

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GEMİLERİN ÇEVREYİ KİRLİLETMESİNİ ÖNLEMEK
AMACIYLA UYGULANAN ULUSLARARASI
KURALLAR**

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisi Ece GÖBEKLİ

FBE GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMINDA HAZIRLANAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. İsmail Bayer

İSTANBUL, 2009

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GEMİLERİN ÇEVREYİ KİRLİLETMESİNİ ÖNLEMEK
AMACIYLA UYGULANAN ULUSLARARASI
KURALLAR**

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisi Ece GÖBEKLİ

FBE GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMINDA HAZIRLANAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. İsmail Bayer

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	i
ŞEKİL LİSTESİ	iv
ÇİZELGE LİSTESİ	v
ÖNSÖZ	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ	1
2. GEMİ VE DENİZ ARAÇLARINDAN DOLAYI MEYDANA GELEN KİRLENME.....	3
2.1. Denizlerde Meydana Gelen Kirlenme	3
2.2. Havada Meydana Gelen Kirlenme.....	5
3. MEVCUT DURUM VE ALINABİLECEK ÖNLEMLER	7
3.1 Gemilerin Normal Operasyonlarından Kaynaklanan Sintine ve Balast Gibi Atıklarının Denize Boşaltmaları	7
3.1.1 Balast Suyu İşletme Planı ve Sediment Kontrolü	8
3.1.2 Balast Suyu İşletme Planı Bazı Ülkelerde Yürürlüğe Girmiştir	9
3.1.3 Balast Suları İle Taşınması Yasak Olan Sucul Organizmalar	11
3.1.4 Arıtma Teknolojileri	12
3.1.5 Balast İşletim Sistemi ile İlgili Alınan Son Önlemler	15
3.1.5.1 Gemilerde Yeni Bir Dizayn	15
3.1.5.2 Doğu Atlantik ve Baltık Denzinde İsteğe Bağlı Balast Suyu Değişim Rehberi...	16
3.2 Gemilerin Çöplerini Denize Boşaltmaları	16
3.3 Gemilerin Legal veya İlegal Yollardan Taşıdıkları Tehlikeleri Atıkların veya Maddelerin Denize Boşaltması	18
3.3.1 Boşaltım Ölçütleri.....	18
3.3.1.1 Petrolün Denize Boşaltımının Kontrolü	18
3.3.1.2 Petrol Boşaltımının İzlenmesi ve Kontrolü	19
3.3.2 Petrol Kirlenmesi Acil Eylem Planı	19
3.3.3 Son Yıllarda Meydana Gelen Önemli Petrol Kirliliği Olayları	20
3.4 Kaza Durumunda Denize Petrol veya Diğer Zararlı Maddelerin Yayılması.....	21
3.4.1 Gemi Kazaları Sonrasında Oluşan Çevre Kirliliği	21
3.4.2 Gemi Kazaları Sonrasında Oluşacak Çevre Kirliliğine Karşı Alınacak Tedbirler	22
3.5 Soğutucu Maddeler ve Yangın Söndürme Maddelerindeki Atmosfere(ozon tabakasına) Zarar Veren Maddeler	23
3.6 Uçucu Organik Bileşimler	24
3.7 SOx Emisyonları.....	25

3.7.1	SOx Emisyon Kontrol Alanlarında(SECA) Gerekler.....	25
3.3.2	MEPC57. Oturum Kararları	26
3.8	NOx Emisyonları	26
3.9	Çöp Yakma Tesislerinin Baca Gazları	27
4.	TÜRKİYE’DE GEMİLERDEN KAYNAKLANAN ÇEVRE KİRLİLİĞİ, BUNLARA KARŞI ALINACAK TEDBİRLER VE ULUSLARARASI KURALLARIN UYGULANABİLİRLİĞİ	28
4.1	İstanbul-Çanakkale Boğazlarından Geçen Gemilerin Yaratdığı Çevre Kirliliği.....	28
4.2	İstanbul-Çanakkale Boğazı Gemi Geçiş İstatistikleri-1996-2007	28
4.3	2003-2007 Yılları Arasında Meydana Gelen Kaza Sayıları ve Sonuçları.....	52
4.4	2007 Yılı Kaza Çeşitleri ve Kaza Yapan Gemi Sayıları	53
4.4.1	Groston Grubuna Göre 2007 Yılında Türk Arama Kurtarma Sahası İçerisinde Deniz Kazası Yapan Gemilerin İstatistikî Bilgileri (Yüzdesel Olarak).....	53
4.4.2	2007 Yılında Türk Arama Kurtarma Deniz Sahamızda Meydana Gelen Deniz Kazası Çeşitleri (Yüzdesel Olarak)	54
4.5	Deniz Kazaları Değerlendirme Raporu 2004-2007	54
4.6	Türkiye’de Gemi Kazalarını ve Bunların Sonucunda Meydana Gelecek Çevre Kirliliğini Önlemek İçin Alınan ve Alınacak Olan Önlemler ile Öneriler	58
4.6.1	Çevreyi Kazalardan Korumak İçin Neler Yapılmalı	59
4.6.2	Kazaları Önlemek İçin Yapılması Gerekenler.....	59
5.	ÇEVRE KİRLİLİĞİNİ ÖNLEMELİK AMACIYLA ULUSLARARASI KURALLARA UYGUN OLARAK TASARLANMIŞ BİR GEMİNİN İNCELENMESİ.....	63
5.1	Geminin genel Özellikleri	63
5.2	Geminin Çöp Saklama Hacminin Hesaplanması.....	63
5.3	Gemide Depolanabilecek Atık Suların Hacminin Hesaplanması.....	63
6.	SONUÇLAR.....	65
	KAYNAKLAR.....	66
	ÖZGEÇMİŞ.....	69

KISALTMA LİSTESİ

B, Breadth (Gemi genişliği)
BWM, Balast Water Management (Balast işletim planı)
CFC, Kloroflorokarbon
D, Draft (Gemi güverte yüksekliği)
DWT, Dead Weigth Tonnage
HCFC, hidrokloroflorokarbon
HFC, hidroflorokarbon
IMO, International Maritime Organisation (Uluslararası Denizcilik Örgütünü)
LBP, Length Between Perpendicular (Gemi kaimeler arası boyu)
LNG, Liquefied Naturel Gas (Sıvılaştırılmış doğal gaz)
LOA, Length Over All (Gemi tam boyu)
LPG, Liquefied Petrol Gas (Sıvılaştırılmış petrol gaz)
MARPOL International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MSC, Maritime Safety Committee
MEPC, Marine Environment Protection Committee
NOx, Azot Oksit
ODP, Ozane Deplete Substances (Ozon delme potansiyeli)
PSC, Port State control
SLSDC, The Saint Lawrence Seaway Development Corporation
SOx, Kükürt Dioksit
SOPEP, Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (Petrol kirliliği acil planı)
USCG, United States Coast Guard
UV, Ultra Viole
VOC, Uçucu Organik Bileşim

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Tanker kazasında denize yayılan petrol.....	4
Şekil 3.1	Zehirli kolera virüsü	10
Şekil 3.2	Zebra mussels	11
Şekil 3.3	Alexandrium minutum.....	12
Şekil 3.4	Boğazdan bir görüntü	16
Şekil 3.5	Rusyanın Kerch boğazındaki kaza	20
Şekil 4.1	İstanbul boğazı.....	29
Şekil 4.2	İstanbul boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu.....	32
Şekil 4.3	Çanakkale boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu.....	33
Şekil 4.4	İstanbul boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu.....	35
Şekil 4.5	Çanakkale boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu.....	36
Şekil 4.6	İstanbul boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu.....	38
Şekil 4.7	Çanakkale boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu.....	39
Şekil 4.8	İstanbul boğazından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumu.....	41
Şekil 4.9	Çanakkale boğazından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumu.....	42
Şekil 4.10	İstanbul boğazı bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemiler	44
Şekil 4.11	Çanakkale boğazı bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemiler	45
Şekil 4.12	Çanakkale boğazı bölgesinde grostonlarına göre geçiş yapan gemiler	47
Şekil 4.13	Çanakkale boğazı bölgesinde grostonlarına göre geçiş yapan gemiler	48
Şekil 4.14	İstanbul boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri	50
Şekil 4.15	Çanakkale boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri	52
Şekil 4.16	2007 yılı bölgelerimiz itibari ile meydana gelen deniz kazaları	54
Şekil 4.17	Groston grubuna göre 2007’de ülkemizde meydana gelen deniz kazaları.....	54
Şekil 4.18	2007’de ülkemizde meydana gelen deniz kazası çeşitleri.....	55

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1 Türk boğazları bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu.....	31
Çizelge 4.2 Türk boğazları bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu.....	34
Çizelge 4.3 Türk boğazları bölgesinde taşınan tehlikeli yük miktarı durumu.....	37
Çizelge 4.4 İstanbul ve Çanakkale boğazlarından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumları	40
Çizelge 4.5 Türk boğazları bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemilerin durumu	43
Çizelge 4.6 Türk boğazları bölgesinde grostonlarına göre geçiş yapan gemilerin durumu	46
Çizelge 4.7 İstanbul boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri	49
Çizelge 4.8 Çanakkale boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri	51
Çizelge 4.9 Denizyollarında meydana gelen kazalar ve sonuçları	53

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans çalışması uluslararası denizlerde seyir halinde bulunan gemilerin çevreye verebileceği zararın en aza indirilmesi amacıyla oluşturulmuş uluslararası kurallar, bu kuralların uygulanışı, denetimi ve sonuçları ile ilgili bilgiler içermektedir. Gemilerin çevreyi ne şekilde kirlettiği ve bunları önlemeye yönelik olarak alınan önlemlerin neler olduğu anlatılmıştır. Yani çevre kirliliğinin önlenmesi için hazırlanan kuralların hangi sebeplere dayanarak hazırlandığından bahsedilmiştir.

Uluslararası sularda seyreden gemilerde bulunması gereken sertifikalar belirtilmiş ve uluslararası kuralların Türkiye’de ne kadar uygulandığı araştırılıp incelenmiştir. Ayrıca ülkelerin kendi sularında seyir halinde bulunan gemiler için kendi kara sularına özgü önlemler alması gerektiğine değinilmiştir.

Sonuç olarak çevre kirliliğini azaltmak amacıyla alınan ve ek olarak alınabilecek önlemler örneklerle ifade edilmiştir.

Bu çalışmada bana yardımcı olan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Nurten Vardar’a ve danışman hocam Yard. Doç. Dr. İsmail Bayer’e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Gemilerde oluşan her türlü atık maddenin çevre kirliliği yaratmasını önlemek amacıyla bazı uluslararası kurallar konmuştur. Bu kurallar belirli tonajın üzerindeki gemiler için genellikle uluslararası sularda geçerlidir.

Gemilerin bu kurallara uygun dizayn edilmesi gerekmektedir ki buna göre sertifikalandırılırlar ve bu sertifikalarla açık denizde yüzdürülebilirler. Bu sertifikalar da geminin bağlı olduğu klas kuruluşun bilirkişisi tarafından gemideki kontrolleri yapıp kurallara uygun bulunduktan sonra onaylanır.

Bu kurallara göre gemiler atıklarını ayrıştırıcıdan geçirip belli bir oranda denize ya da havaya bırakabilirler. Bu ayrıştırıcıların nasıl tasarlandığı ve nerelerde uygulandığı detaylı bir şekilde proje mühendisi tarafından hazırlanmalıdır.

Havayı ve denizi kirlitebilecek maddelerden bazıları; sızan atık yakıt, havaya verilen baca gazları, sintine suyu, çöpler, diesel makina yakıtından dolayı açığa çıkan NO_x ve SO_x gazlarıdır. Bunların nasıl oluştuğunu ve önlemek için nasıl bir tasarım yapılması gerektiğini ve bu tasarım yapılırken uyulması gereken kuralları anlatılacaktır.

Deniz kirliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biri de gemi kazalarıdır. İstanbul ve Çanakkale boğazlarının olduğu ülkemizde transit geçişlerin yoğunluğundan dolayı olan geçmiş kazalar incelenerek, ilerde oluşabilecek kazaları önlemek amacıyla alınması gereken önlemlerin neler olduğundan bahsedilecektir.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası kurallar, çevre kirliliği, atık, gemi kazaları.

JÜRİ:

1. Yard. Doç. Dr. İsmail Bayer
2. Doç. Dr. Nurten Vardar
3. Prof. Dr. Uğur Güven

Kabul tarihi: 29.05.2009
Sayfa Sayısı: 69

ABSTRACT

Some international rules have been imposed on ships in order to prevent the environment from their pollution due to all kinds of waste materials. These rules generally apply to ships of certain tonnage on international waters.

Ships should be designed according to these rules so that they are certified accordingly and that they cannot sail in the open sea without these certificates. The certificates are approved by an expert from the classification society after necessary surveys have been done.

According to these rules ships may leave certain amount of their waste either to the sea or the air after decomposition of the waste. How it is designed how it is applied are both the responsibility of the project engineer.

Some of the substances that may pollute the sea and the air are leaky waste fuel, the flue gases into the air, bilge water, waste and NOx and SOx gases due to the combustion of diesel fuel of the engine.

Maritime accidents that affect environmental pollution are one of the most crucial factors. Of The history of transit accidents due to heavy traffic of Istanbul and Çanakkale straits is reviewed. Finally precautions that must be taken in order to prevent potential future accidents are emphasized.

Key Words: International guidelines, sea pollution, waste, maritime accidents.

JÜRİ:

1. Yard. Doç. Dr. İsmail Bayer
2. Doç. Dr. Nurten Vardar
3. Prof. Dr. Uğur Güven

Kabul tarihi: 29.05.2009

Sayfa Sayısı: 69

1.GİRİŞ

Çağımızda doğayı en fazla tehdit eden tehlikelerin başında çevre kirlenmesi gelmektedir. Doğa ve çevre kirlenmesi, hava, kara, su ve denizlerde yaşayan canlıların doğal gelişmelerini ileride giderilmesi mümkün olmayacak şekilde olumsuz yönde etkilemektedir. Yeryüzünde hayatın kaynağını oluşturan su ve deniz kirlenmesi, çevre kirlenmesinin önemli bir kesimini oluşturmaktadır. Günümüzde deniz kirliliği deniz suyundan oksijen azalmalarına, denizlerde yaşayan canlılarda zehirlenme belirtilerine neden olmakta, denizdeki canlıların ve deniz kaynaklarının giderek yok olmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle çevre koruma sistemleri oluşturulmuştur.

MARPOL Sözleşmesi; gemilerin işletiminden ya da kaza ile meydana gelebilecek deniz kirlenmesinin önlenmesi amacıyla Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından yapılan bir uluslararası sözleşmedir. Bu sözleşme “1978 Protokolü ile değiştirilen 1973 gemilerden oluşan kirlenmenin önlenmesi uluslararası sözleşmesi” ya da kısaca MARPOL 73/78 olarak bilinir. Gemilerden oluşan kirlenmeyi kapsayan kurallar sözleşmenin altı ek’inde gruplaştırılmıştır. 1997 yılında hava kirlenmesinin önlenmesi protokolü revize edilerek kabul edilmiştir. Bu ekler aşağıdaki konuları kapsar:

Ek I: Petrolden oluşan kirlenmenin önlenmesi için kurallar

Ek II: Dökme zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar

Ek III: Paketlenmiş olarak taşınan zehirli sıvı maddelerden oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar

Ek IV: Gemi pis sularından oluşan kirlenmenin kontrolü için kurallar

Ek V: Gemilerden atılan çöplerden kirlenmenin önlenmesi için kurallar

Ek VI: Gemi baca gazlarından kirlenmenin önlenmesi için kurallar

Çevre koruma sisteminin ana unsuru, müşterinin talebi halinde, sefer bölgesine uygulanan özel isteklerle ilgili ve geminin özel çevre koruma niteliklerinin sertifikalandırılması gibi, ayrı bir hizmet olarak verilen çevre pasaportudur.

Buradaki esaslar, gemi ile çevre arasında, zorunlu uluslararası standartların kapsamı dışında, teknik proses ve tesislerin yeterince değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması suretiyle, tehlikeli etkileşimlerin azaltılması hedefini güder.

Her durumda amaç; makul ilave istekler oluşturarak, ilgili zorunlu kuralların isteklerinin dışında, denizciliğin çevre üzerine etkilerini azaltmaktır. Buradaki örnekler, halen onay aşamasında olan IMO kurallarına gönüllü olarak erken uyumluluğu ve atmosfere zarar verici maddelerin kullanımının sınırlandırılmasını içerir.

Özel çevre koruma niteliklerinin sertifikalandırılması için ön koşul; aşağıdaki isteklerin karşılanmasıdır:

- Niteliklere, yüksek kalitede ve güvenilirlikte hizmet veren ticari olarak mevcut prosesler ve donanımlar vasıtasıyla ulaşılabilmelidir.
- Doğrulama amacıyla, uluslararası uygulanma olasılığı yüksek olan teknik standartlar bulunmaktadır.

Çevre koruma ile ilgili gelişmelerin sistematik analizi ile yasalar çerçevesinde, klas kuruluş çevre pasaportu için yeni kurallar oluşturulmuştur ve bu kurallar düzenli olarak güncelleştirilecektir.

2. GEMİ VE DENİZ ARAÇLARINDAN DOLAYI MEYDANA GELEN KİRLLENME

2.1. Denizlerde Meydana Gelen Kirlenme

Gemilerden ve diğer deniz araçlarından denizlerin kirletilmesine neden olan maddeler, özellikle uluslararası sözleşmeler ve deniz kirlenmesini önleme kuralları göz önünde bulundurularak, aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.

- Petrol ürünleri,
- Radyoaktif maddeler,
- Kütle halinde taşınan zehirli sıvı maddeler,
- Paket halinde veya taşınabilir tanklarda, yük konteynerlerinde, vagon veya kamyonlu tanklarda taşınan zararlı maddeler,
- Gemilerin sintine, balast ve tank yıkama suları,
- Gemi kaynaklı evsel atık sular (tuvalet, lavabo, duş ve mutfaklardan gelen sular),
- Gemilerin çöpleri.

Ayrıca gemilerin limanlarda yükleme ve boşaltma işlemleri ve temizlik işlemleri sırasında meydana gelen kirlilik en önemli kirlilik konularından birini teşkil etmektedir. Özellikle petrol tanklarının yıkanması sırasında ortaya çıkan kirlilik büyük problem oluşturmaktadır. (Anon., 1995. Çevre Raporu)

Gemilerin sintine sularını denizlere basmaları, gemilerdeki diğer pis suların ve ambar temizleme işlemi sırasında çıkarılan çöp ve atıkların denizlere atılması, kirli balast sularının denize verilmesi, gemilerin “gaz_free” işlemlerinden kaynaklanan kirliliklerin verilmesi denizlerin kirlenmesine neden olmaktadır. Diğer yandan ham petrol ve petrol ürünleri, LNG veya LPG ile kimyasal yükler ve benzeri yükleri taşıyan gemiler boğazlarımızda önemli ölçüde çevre kirliliği yanında, can ve mal güvenliklerini de tehlikeye sokmaktadır.

Denizlerde gemilerle yapılan bu yoğun ulaşım ve yük taşımacılığı beraberinde deniz kazalarının meydana gelmesine neden olmaktadır. Özellikle deniz ve deniz canlıları için tehlike oluşturabilecek yükleri taşıyan gemilerin kazaya uğraması yoğun ve etkili kirlenmeye neden olmaktadır. (Anon., 1995. Çevre Raporu)

Türkiye, deniz ulaştırması açısından dünyanın en önemli geçiş bölgelerinden biridir. Karadeniz ile Akdeniz arasındaki tek deniz ulaşım yolu İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile Marmara denizi vasıtası ile sağlanmaktadır. Boğazlarımızdaki deniz trafiği, özellikle İstanbul Boğazı gibi yoğun yapılaşmanın görüldüğü noktalarda doğal ve yapay çevre bakımından çok ciddi çevresel riskler oluşturmaktadır. (Kaya A., T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Yayını)

Bu riskler şu şekilde sınıflandırılabilir;

- Gemilerin normal operasyonlarından kaynaklanan sintine ve balast gibi atıklarını denize boşaltmaları,
- Gemilerin çöplerini denize boşaltmaları,
- Gemilerin legal veya illegal yollardan taşıdıkları tehlikeleri atıkların veya maddelerin denize boşaltması,
- Kaza durumunda denize petrol veya diğer zararlı maddelerin yayılması (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Tanker kazasında denize yayılan petrol

2.2. Havada Meydana Gelen Kirlenme

Günümüzde hava kirliliği, doğrudan ve dolaylı etkileri ile şüphesiz insan sağlığına ve çevreye ciddi tehdit oluşturan kirlilik türlerinden biridir. Bunun ötesinde sera gazı emisyonları küresel ısınmanın temel nedenini oluşturarak, dünyanın geleceğini tehdit etmeye başlamıştır. Böyle bir durumda, her fırsatta çevrenin korunmasına yönelik sıkı kurallar getirmekte tereddüt göstermeyen Avrupa Birliğinin, hava kirliliğine seyirci kalması beklenemez. Avrupa Birliği de iki binli yılların başında başlatılan hava kirliliği stratejisi oluşturulması çalışmaları, 26 Eylül 2006 tarihinde Avrupa Parlamentosu'nun kabul ettiği bir strateji belgesi ile noktalanmış ve bu belgede hava kirliliğinin önlenmesi için uygulanacak stratejilerin çerçevesi belirlenmiştir. Avrupa Birliği'nin hava kirliliği stratejisini 2006 yılı sonunda belirlemiş olması, daha önce bu konuda hassasiyet göstermediği anlamına gelmemektedir. İlgili uluslararası sözleşmelere taraf olma, uygulamada ve ilgili uluslararası ve bölgesel platformlarda evrensel tedbirler alınmasında, destekleyici bilimsel çalışmalar yapılmasında Avrupa Birliği dünyaya öncülük yapmıştır. Bütün bunların yanı sıra, bazı tedbirler Avrupa Birliği müktesebatı kapsamında belirlenmiş ve uygulanmıştır. Gemi kaynaklı hava kirliliği, Avrupa Birliği'nin azaltma yönünde ciddi olarak üzerinde durduğu hava kirliliği kaynaklarından biridir. Diğer hava kirliliği türlerinden farklı olarak gemi kaynaklı hava kirliliğini Birleşmiş Milletlerin denizcilik konusunda ilgili ve yetkili uzmanlık kuruluşu olan Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) platformunda sahiplenmiş ve azaltılmasına yönelik sıkı kuralların alınmasını sağlamıştır. IMO'nun uluslararası denizcilik sözleşmelerinden biri olan Gemi Kaynaklı Kirlenmenin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşme'nin (MARPOL) gemi kaynaklı hava kirliliğine ilişkin kuralları düzenleyen VI. eki, evrensel seviyede kabul görmüş ve yürürlüğe konmuştur. 26 Eylül 2006 tarihli belge ile belirlenen Avrupa Birliği hava kirliliği stratejisi, beklendiği üzere gemi kaynaklı hava kirliliğine ilişkin politikaların da çerçevesini çizmiştir. Avrupa Birliği, gemi kaynaklı hava kirliliğinin 2020 yılında kara kaynaklı hava kirliliğini geçeceği tespitinde bulunulmuştur.

1997 protokolü ile değiştirilen Gemilerden Hava Kirlenmesinin Önlenmesi için Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78), ek VI; 18 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu bölümde küresel ısınmanın güncel bir tehdit oluşturması nedeniyle; gemilerden çıkan baca gazları salınımının kontrollü olarak yıllar boyunca azaltılması hedef alınarak kurallar oluşturulmuştur. Ancak bu kurallar aşağıdaki istisnai durumlarda uygulanmaz: (Borat, O., Kadi, I., Uslu, M., 1990)

- (a) Denizde can güvenliği veya geminin güvenliğini sağlanması amacıyla gereken emisyon
- (b) Geminin veya teçhizatının hasar görmesi neticesinde herhangi emisyon oluşması
- (c) Hasar oluşması veya emisyonu en az düzeye indirmek veya önleme amacına yönelik emisyonun bulunmasından sonra kabul edilebilir tüm önlemler sağlayarak
- (d) Donatan veya kaptan hasara sebep olma amacıyla veya kayıtsızca ve hasarın muhtemel neticelerinin bilincinde olarak hareket etmedikçe

Özetle gemilerden kaynaklanan hava kirliliği sebeplerini şu başlıklar altında toplayabiliriz;

- Soğutucu maddeler ve yangın söndürücü maddelerdeki atmosfere (ozon tabakasına) zarar veren maddeler
- Uçucu organik bileşimler
- SO_x emisyonları
- NO_x emisyonları
- Çöp yakma tesislerinin baca gazları

3. MEVCUT DURUM VE ALINABİLECEK ÖNLEMLER

3.1 Gemilerin Normal Operasyonlarından Kaynaklanan Sintine ve Balast Gibi Atıklarını Denize Boşaltmaları

Balast suyu geminin stresi, stabilitesi, draftı ya da triminin kontrol edilmesi için gereklidir. Ancak balast suyunun alınmasında zararlı sucul organizmaların, pathogen ve ağır metal içeren sedimentlerin alınmamasına dikkat edilmelidir. IMO uluslararası denizcilik örgütü zararlı sucul organizmaların taşınmasını önlemek için uluslararası balast suyu ve sedimentleri işletimi ve kontrolü sözleşmesini (International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments) hazırlamıştır. Bayrak devleti ve port state otoritenin her yerde aynı uygulamayı yapabilmesi için öneriler MEPC 54 (Ekim 2005) ve MEPC 55 (Mart,2006) kararları ile kabul edilmiştir.

Öneriler aşağıdaki başlıklarda toplanmıştır:

- Balast suyu alma tesisleri
- Sediment alım tesisleri
- Balast suyu numunesi
- Balast suyu eşdeğer işletimi
- Balast suyu işletim planlarının uygulanması ve geliştirilmesi
- Balast suyu değişimi
- Kural A-4 uyarınca risk değerlendirmesi
- Balast suyu işletim sisteminin onayı
- Balast suyu işletim sisteminin onaylanmasında aktif maddelerin kullanımının onayı için yöntemin belirlenmesi
- Prototip balast suyu arıtma teknolojileri programlarının onayı; balast değişim ve konstrüksiyon standartlarının belirlenmesi
- Sedimentasyon kontrolü
- Acil durumlar için ilave önlemler
- Balast suyu değişim alanlarının belirlenmesi

Gemiler balast kayıt defteri tutarak, her balast işlemini kaydedeceklerdir.

Gemilerden kaynaklanan sintine ve balast suları için limanlarımızda sintine ve balast suları alma tesisleri mevcuttur. Ancak bunlar gerektiği gibi çalıştırılmalıdır. Bu tür tesislerin sayısı, kapasiteleri ve modernizasyonu sağlanmalıdır. Yine bir takım özel sektör kuruluşları bu tür atıkları toplamaktadır. Ancak bu atıkların nereye döküldüğü veya nasıl bertaraf edildiği bilinmemektedir. Bunun için bu tür tesislerin lisans almaları ve sıkı bir şekilde denetlenmeleri gerekmektedir.

Balast suyunun aşağıdaki belirtilen durumlarda alınmamasına dikkat edilmelidir:

- Çok sığ sularda
- Pis su deşarjlarının yakınlarında
- Türbülanslı akıntılarda
- Tarama yapılan alanlardan
- Organizmaların su yüzüne çıktığı karanlıkta (özellikle kırmızı-yeşil alglerden)

kaçınarak, balastı daima aynı yerden alınıp boşaltılmasına ve liman devletinin tayin edeceği yerlerden alınmasına dikkat edilmelidir.

3.1.1. Balast Suyu İşletme Planı ve Sediment Kontrolü (MEPC 123.(53))

Balast suyu işletim planı ile ilgili kuralların uygulanmadığı durumlar: (MEPC 1998)

1. Acil durumlarda geminin güvenliğini sağlamak ve deniz canlılarının güvenliği amacıyla alınan balast ve sedimentlerin boşaltımı amacıyla
2. Kaza ile gemiden oluşan kirlenmenin minimuma indirilmesi amacıyla
3. Açık denizde aynı balast suyu ve sedimente uygulanmaz.
4. Kaza sonucu geminin ya da ekipmanda oluşan hasardan dolayı balastın ya da sedimentin yayılması

Aynı liman ya da demirleme yerinden alınan diğer bölgelerden gelen suyla karışmayan, yolcuların güvenliği bakımından, hava koşullarının olumsuz etkisi, gemi stresindeki olumsuz etkileri ve diğer olumsuz koşullarda uygulanmaz.(MEPC 1998)

Balast işletim planında (BWM) aşağıdakiler bulunmalıdır: (Bureau Veritas (Fransız Loydu), 2006)

1. Geminin özellikleri; İsmi, bayrağı, sicil limanı gros ton, IMO numarası, uzunluğu, genişliği, çağrı numarası, normal ve ağır hava koşullarında en derin balast draftı, toplam balast draftı, balast işletim planından sorumlu zabıt
2. Balast sisteminin şematik bir çizimi
Balast kapasitesinin planı, balast pompalarının kapasitesi, balast arıtma sistemi, balast iştiraklerinin ve hava ve iskandil borularının düzenlemeleri
3. Balast sisteminin tarifi
4. Balast suyu numune alma yerleri
5. Balast suyu işletim sisteminin tarifi
6. İşletim ve güvenlik kısıtlamaları
7. Sedimentlerin kıyıda ya da denizde bertarafı
8. Kıyıda iletişim sağlanarak yönetimin detayları
9. Balast işletim sisteminden sorumlu zabitin görevleri
10. Mürettebatın eğitimi
11. Sözleşmeyle istenilen balast suyu işletme defterine tutulacak kayıtlar
12. Sedimentlerin kaldırılması için tanklar temizlenmeli ve sediment miktarı izlenmelidir,
13. Balast değişimi için derinlik 200 m ve karadan 200 deniz mili mesafede olmalıdır. 2009 yılından önce inşa edilen gemilerde olabildiğince, 2009'dan sonra inşa edilen gemilerde sedimentlerin kaldırılması için gerekli şekilde inşa edilecektir.

3.1.2. Balast Suyu İşletme Planı Bazı Ülkelerde Yürürlüğe Girmiştir:

Tüm gemiler balast suyu işletme kayıt defteri tutacaktır. Gemiye alınan ya da boşaltılan ya da kaza ile boşaltım kayıt defterine yazılacaktır.(Bureau Veritas (Fransız Loydu), 2006)

-Balast kapasitesi 1500 ile 5000 m³ arasında olan ve 2009 yılından önce inşa edilen gemiler balast suyu performans kriterlerine 2014 yılına kadar uyacaklardır (arıtma teknolojilerine uyumu: 2015-2018, protip testi donatıldıktan 5 yıl içinde, 2009 yılından sonra inşa edilen gemiler için 2009-2012)

-Balast kapasitesi 1500 den az ya da 5000 m³'ten daha fazla olan 2009 yılından önce inşa edilen gemiler balast suyu performans kriterlerine 2016 yılına kadar uyacaktır (arıtma teknolojilerine uyumu: 2015-2018)

-2009 yılından sonra inşa edilen balast kapasitesi 5000 m³'ten az olan gemiler balast suyu performans gereklerine uyacaktır (arıtma teknolojilerine uyumu 2009-2012)

-2012 yılından sonra inşa edilen balast kapasitesi 5000 m³ ve daha fazla olan gemiler balast suyu gereklerine uyacaktır (arıtma teknolojileri:2012-2015)

Gemiler olabildiğince; en yakın karadan en az 200 deniz mili mesafede ve 200 m derinlikte balast suyu değişimini yapabilir. Bu mümkün değilse en yakın karadan 50 deniz mili mesafede 200 m derinlikte bu değişimi yapabilir ve sucul canlılarla ilgili gereklere uyabilirler. (Bureau Veritas (Fransız Loydu), 2006)



Şekil 3.1 Zehirli kolera virüsü

Balast suları ile taşınan zehirli kolera virüsü (Şekil 3.1), koli basili ve bağırsak enterekokları özellikle kasırğa bölgelerinde sel suları ile taşınmaktadır ve geçmişte Amerika, Kanada ve Brezilya'da salgın hastalıklara yol açmıştır.(Marpol) Mikrop oranı zehirli kolera virüsünde (Toxicogenic *Vibrio cholerae*) 1 gram plankton örneğinde 1 cfu'dan az; *Escherichia coli* 100 mililitrede 250 cfu ve bağırsak enterekokları (intestinal Enterococci) her 100 mililitrede 100 cfu'dan az olmalıdır.

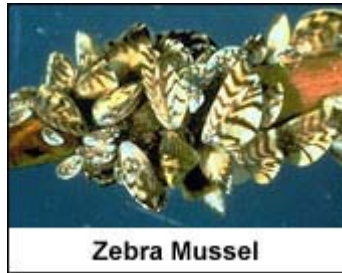
Türleri tehdit altında olan bazı su canlıları: (Marpol)

- *Spongia officinalis*: deniz süngeri
- *Cyprinion macrostamus*: sazangiller familyasından beni balığı
- *Salmo trutta labrax*: Karadenizde yaşayan kırmızı benekli bir tür alabalık
- *Hippocampus hippocampus*: denizati
- *Acipenser guldenstaedti*
- *Acipenser sturio*: mersin balıkları
- *Acipenser nudiiventris*: rus mersini
- *Elodone moschata*: misk ahtapotu

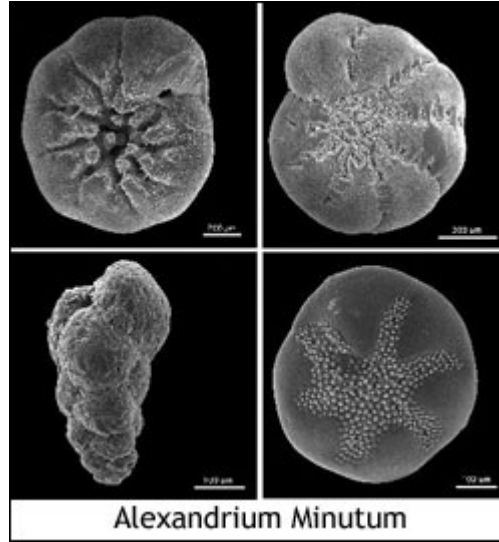
- *Elodone cirrhosa*: kancalı ahtapot
- *Huso huso*: mersin morinosu
- *Caretta caretta*: deniz kaplumbağası
- *Mola mola*: pervane balığı
- *Haliotis lamellosa*: deniz kulağı
- *Garra rufa*: yağlı balık
- *Gerardia savaglia*: siyah mercan
- Seal: ayı balığı

3.1.3. Balast Suları İle Taşınması Yasak Olan Sucul Organizmalar

- Zebra mussels (Şekil 3.2)
- Phytoplankton
- *Alexandrium minutum* (Şekil 3.3)
- *Coscinodiscus wailesii*
- *Fucus evanescens*
- *Sargassum muticum*
- *Marenzelleria viridis*
- American comb jelly (*mneopsis lyedi*)
- *Zostera marina*: deniz çayırı
- Chlorophyceae: yeşil su yosunları
- Phaeophyceae: esmer su yosunları
- Red algae, rhodophyceae: kırmızı su yosunları
- Cyanophyceae: mavi su yosunları
- *Philophora mediterranea*
- *Asbestopluma hypogea*
- *Posidonia oceanica*: deniz çayırı



Şekil 3.2 Zebra mussels



Şekil 3.3 Alexandrium minutum

3.1.4. Arıtma Teknolojileri

Balast suyu arıtma teknolojileri:

Balast suyu genellikle gemi limanda yükünü boşaltıldığında alınır ve diğer bir limanda yük aldığı anda boşaltılır. Balast suyu ile birlikte virüslerden balıklara kadar su ve sediment ile birlikte alınır. Bioinvaders, alien species, nonindigenous ya da exotic species gibi zararlı sucul canlılar limana girmiş olur. Zararlı suculların limana girmesini önlemek için önlemler BWM dışında arıtma teknolojileri ile ilgili projeler geliştirilmektedir: (Marpol)

Arıtma teknolojilerinin seçimindeki ölçütler:

- Yolcuların ve mürettebatın güvenliği
- Uygulanan işlemin verimliliği
- Gemi işletimine ve seyahat süresine etkisi
- Geminin yapısal bütünlüğü üzerine etkisi
- Arıtma ekipmanının büyüklüğü ve kapsamı
- Çevreye olan etkisi
- Kurallara uygunluğunda PSC 'ler tarafından kolaylıkla izlenmesi
- Arıtma işleminin çevreye ve insanlara olan etkisi ve maliyeti

Halen uygulanmakta olan balast almadaki kurallar açık denizlerden “non-native species” alınma riskini minimize etmeyi amaçlamaktadır. Ancak tank dibinden sedimentleri ve kalan

balast suyunu temizlemede ve tank dibine yapışan organizmaları tamamen çıkarmak zor ve kaba dalgali denizlerde veya fırtınada balast suyunu değiştirmek güvenli olmayabilir. (Türk Loydu, 2007)

Gemi yapısında balast tank dizaynında organizmaların tanklardan kolaylıkla çıkarılması için uygun düzenlemeler yapılır.

Kimyasal bileşenler balast suyunda kullanılabilir. Ancak insanlara ve çevreye zarar vermemesi için önlem alınmalıdır. Biosidler katı ve sıvı olarak gemide kolaylıkla depolanabilir. Ancak gemide kısıtlı bir miktarda kullanılabilir. Diğer bir dezavantajı ise korosif potansiyeli dolayısıyla tank, boru ve pompalarda olumsuz etkisi olmaktadır. (Türk Loydu, 2007)

Okside eden klor, brom, iyod biosidleri hücre zarını tahrip ederek hücrenin ölümüne neden olmaktadır. Klor genellikle şehir sularının dezenfekte edilmesinde kullanılır. Ancak son çalışmalar bu işlemin çok dikkatli yapılmazsa insan sağlığına çok zararlı olduğunu göstermektedir. Biosidler oksidasyonu deniz suyunda reaksiyona girip toksik kimyasallara dönüşmesi mümkündür. Bu nedenlerle oksidasyona giren biosidler arıtma işleminde kullanılması çevreye çok zarar verecektir. (Türk Loydu, 2007)

Ozon ise uzun yıllardır suların dezenfeksiyonu için kullanılmaktadır. Suyun içerisine verilen ozon diğer kimyasallarla reaksiyona girerek organizmaları öldürmektedir. Ozon gazı zehirli olup, genellikle mikroskobik organizmaların öldürülmesinde etkili olup, daha büyük organizmalarda kullanılması verimli değildir. Arıtma işlemlerinde sadece ozonun kullanılması yerine kombinasyonu daha verimli olmaktadır. Büyük hacimli balast suları için büyük bir ozon donanımına ihtiyaç vardır. Ozon ve bileşenlerinin deniz suyu ile reaksiyona girmesi toksik kimyasalları oluşturarak, çevreye zararlı olabilmektedir. (Türk Loydu, 2007)

Okside olmayan biosidler metabolizmaya etkimektedir. Böcek ilaçları bu gruba dahildir. Bazı biosidler biyolojik olarak indirgenebilir ve çevre için güvenli kullanılabilir. (Türk Loydu, 2007)

Oksidasyon yapmayan biosidlerden biri de gluteralehit (gluteralehyde)'dir bu organik organizmaları yok edilmesinde özellikle tıbbi cihazların sterilazyonunda kullanılır. Karaciğer büyümesi gibi bazı olumsuz etkileri araştırılmaktadır. (Türk Loydu, 2007)

Isıtma yoluyla arıtmada; balast suyu 35C°-45 C° arasında ısıtılır. Bu sıcaklığın balık gibi büyük organizmaları öldürecek kadar bir süre kalması sağlanır. Balast suyunun ısıtılmasında makine soğutma suyu sistemi kullanılır ya da tanklar sıcak su ile yıkanır. Bu sistemde herhangi bir kimyasal tepkime söz konusu değildir. Ölü organizmalar balast suyu denize bırakılmadan önce filtre edilerek alınır. Sıcaklığın belli bir değere erişmesi için yeterli zaman olmalıdır. Soğuk sularda seyreden gemiler için bu sistem verimli değildir ve yüksek sıcaklıklarda, tankların korozyona maruz kalması riski artmaktadır. Koruyucu boya kullanılması ile uzun süre paslanmaya etkisi kısa olmaktadır. (Türk Loydu, 2007)

Diğer bir yöntem filtrasyon olup, balast suları tanklara alınırken ve boşaltılmadan önce filtre edilir. Böylece sucul organizmaların doğal ortamlarında kalması sağlanır. Maliyetler organizmalar küçüldükçe artmaktadır. UV ışınlarının kullanılması da mikroorganizmaların öldürülmesinde kullanılmaktadır. UV sistemi filtrasyonla birlikte kullanılabilir. Akustik, elektrik akımı (mürettebat açısından risk oluşturması pahalı olması ve cihazın büyüklüğü gibi etkenleriyle) ve magnetik alan yöntemlerinin de (özellikle zebra midyeleri üzerinde etkileri bakımından) arıtma işlemlerinde verimliliği araştırılmaktadır.

Bugüne kadar birçok yöntem incelenmesine rağmen, henüz organizmaları öldüren düşük maliyetli bir sistem bulunamamıştır. (Marpol)

Tamamlanmış ya da devam etmekte olan projelerin bazıları aşağıda verilmiştir: (Marpol)

- Croatian Ballast Water Treatment Project -Research and development center for Mariculture, Dubrovnik Croatia
- Killing of invasive Marine Species of Ship's Ballast Water using Hydroxyl Radical on Board in the Main Pipe of Discharge - Dalian Maritime University, China
- Application Study of Ballast Water Treatment by Electrolysing Seawater - Dalian Maritime University, China
- Basic Examinations of the Biological, Chemical and Physical Characteristics and Loading of Ballast Water and the Design of Process Modules for its Treatment and Disinfection Onboard - Berkefeld Water Technology, Celle and Bremen, Germany
- Bremen –Ballast Water Project - GAUSS mbH, Bremen , Germany
- TREBAWA - TTZ Bremerhaven, Germany - University of Strathclyde, UK Institute de Soldadura Qualialidade, Portugal

- Anew Modular Concept for the Treatment of Ship's Ballast Water - Hamann Wassertechnik GMBH, Germany
- The Artemia Testing System for Ballast Water Treatment - Dr.Voigt-consulting, Germany
- The Ternary Effect for Ballast Water Treatment - Arkal Filtration Systems, Israel, USA
- Progress Report on the Special Pipe System as a Potential Mechanical Treatment for Balast Water - Laboratory of Marine Technology of Kyushu-Island, Japan
- Superconducting Magnetic Separator for Ballast Water Treatment, Japan
- Ballast Water Treatment System with Jet Filtler - Mitsui O.S.K Lines, Japan
- A proposed Frame Work For Approving Ballast Water Treatment Technologies - Cawthron Institute, Nelson, New Zealand
- Ballast Water Treatment Verification Protocol-DNV - DNV, Norway

3.1.5.Balast İşletim Sistemi ile İlgili Alınan Son Önlemler

Brezilya PSC yetkilileri 1 Ocak 2008 tarihinde yaptıkları bildirimle balast suyunun yoğunluğunun 1.025 ton/m³ olarak numunelerde istendiğini bunun sağlanması ve aksi takdirde cezalarla karşılaşılacağını bildirmiştir.

SLSDC tarafından ise 2008 sezonu için kıyıda en az 200 deniz mili mesafeden balast değişiminin yapılması

- Tuzluluk oranı minimum binde 30 olmalı
- Kurallara uyulmadığı takdirde yaklaşık 36,000 dolara kadar ceza kesileceği bildirilmiştir. (Marpol)

Bu konularla ilgili olarak MSC 1145 sirküleri ve MEPC 124(53) kararına bakınız.

3.1.5.1.Gemilerde Yeni Bir Dizayn

Michigan Üniversitesinde kargo gemileri için yeni bir radikal dizayn yapılarak; sucul canlıların taşınması ile eko sistemi bozan balast tankları elimine edilmiştir.

Büyük göller bölgesinde taşınan zebra midyeleri başta olmak üzere sucul canlılar için gemilerin bu bölgeye girmeden önce tanklarını flaş etmeleri istenmektedir. Ayrıca balast arıtma teknolojilerine maliyetleri artıracak yatırımlar yapılmaktadır.

Balast tanklarının yerine yeni bir dizayn yapılarak su hattının altında baştan kıça kadar uzanan trunk adı verilen büyük kanallarla çok yavaş sabit bir akım oluşturulmaktadır. Bu sistemde bölgesel su taşınmakta ve deniz ortamına olumsuz etkisi olmamaktadır. (Marpol)

Amerika’da Balast Suyu ile ilgili yeni öneri ;

IMO standartlarında balast suyu arıtma ekipmanının 31 Aralık 2008 tarihinden sonra ilk havuzlama tarihinde donatılması zorunlu tutuluyor. US standartlarındaki ekipmanın ise 31 Aralık 2013’ten geç olmamak üzere 31 Aralık 2011 den sonra ilk havuzlamada uygulanacak.

3.1.5.2. Kuzey Doğu Atlantik ve Baltık Denzinde İsteğe Bağlı Balast Suyu Değişim Rehberi:

Bu rehber OSPAR ve HELSİNKİ sözleşmelerine taraf devletler tarafından uygulanır. Atlantik’ten transit geçen gemilere ya da rotası kuzey Afrika kıyılarından geçip OSPAR ya da HELSINKİ Sözleşmelerinin etkilediği alanlara giren, (ancak Akdeniz’den gelen gemileri etkilemeyen) gemiler Kuzey Doğu Atlantik’te en az 200 m derinlikte ve en yakın karadan 200 deniz mili mesafede balast sularını değiştirebileceklerdir. Gemiler MEPC 127(53) kararı uygunluğunda balast suyu işletme planına sahip olacak ve balast suyu işlemlerini kayıt edeceklerdir. Diğer bir konuda Baltık denizi ya da Kuzey Doğu Atlantik kıyılarında balast tankları temizlenirken sedimentler bırakılmayacaktır.

3.2 Gemilerin Çöplerini Denize Boşaltmaları



Boğazici’nden bir görüntü / İstanbul

Şekil 3.4 Boğazdan bir görüntü

MARPOL 73/78 ek V uyarınca 400 gros ton ve üzeri her gemi ve 15 ya da daha fazla kişi taşıyan her gemide bir çöp yönetim planı ve çöp kayıt defteri bulunacaktır. Çöplerin atılması, işlenmesi, toplanıp depolanması ile ilgili tüm detayları içeren bu plan görevli bir zabıt tarafından yürütülür. Ayrıca boyu 12 m ya da daha büyük olan her gemide mürettebatın ve yolcuların özel alanlar içinde ve dışında çöpün bertaraf edilmesinde bilgilendirilmesi gerekmektedir. Çeşitli malzemelerden oluşan çöpler sınıflara ayrılarak belli yerlerde bulunan konteynerlarda toplanır :

1. Plastikler
2. Yüzebilen tahta gibi istif malzemeleri, kaplamalar ve ambalajlı malzeme (Şekil 3.4)
3. Kağıt, paçavralar, cam, metal, şişeler, tabaklar, v.b
4. Kağıt parçaları, paçavralar, yük kalıntıları
5. Yemek artıkları
6. Zehir ya da ağır metal kalıntıları içerebilen plastik ürünlerden hariç insinatör külleri

Özel alanlar içinde ve dışında çöplerin bertarafı farklı kurallara tabidir.

Şimdiye kadar özel alan olarak tayin edilmiş denizler enlem ve boylamları ile verilmiştir:

- The Mediterranean Sea
- The Baltic Sea
- The Black Sea
- The Red Sea
- The Gulfs area
- The North Sea
- The Antarctic area
- The Wider Carribbean Region
- The Oman Sea
- The Southern South Africa

3.3 Gemilerin Legal veya İllegal Yollardan Taşıdıkları Tehlikeli Atıkların veya Maddelerin Denize Boşaltması

3.3.1. Boşaltım Ölçütleri

Bu ekin detayları Kural 1 paragraf 1.28.3 de tanımlanan 1 Haziran 1982 ve öncesinde teslim edilen petrol tankerlerinin özel alan dışındaki seferlerine uygulanmayacaktır. İdare taraf

devletin sınırları içinde en yakın karadan 50 deniz mili içinde ve 72 saatten az sefer yapan bir petrol tankerine bu ek'in 29,31,32 numaralı kurallarını uygulamayabilir; ancak bu gemide petrollü karışımların tutulması ve limandaki alım tesislerinin yeterliliğine bağlıdır.

Gemilere uygulanacak kurallar MARPOL73/78 eski baskılarında yer alan mevcut gemi, yeni gemi kavramı yerine ek I kural 1 de; 28.1 paragrafindan 28.8 e kadar sınıflandırılmıştır.

Tüm gemilerde makine mahalli gerekleri;

Bölüm 3 kural 12; her 400 gros ton ve üzeri gemide makine tipi ve sefer uzunluğuna bağlı olarak yakıt ve yağlama yağının temizlenmesi ve makine mahallerinden yağ sızması sonucu oluşan petrol kalıntısını, pis artık yağ almak üzere tanklar olacaktır. Bu tankların boru devreleri, alma tesislerindeki boru devrelerini bağlayacak standart boşaltım devreleri olacaktır. (Marpol)

3.3.1.1. Petrolün Denize Boşaltımının Kontrolü: (Kısım C; Kural 15)

A. Özel alanlar dışında boşaltım

400 gros ton ve üzeri gemilerden denize petrol ya da petrollü karışımın boşaltılması aşağıdaki şartlar yerine getirilmeden yasaktır:

- Gemi yoluna devam ederken;
Bu ekin 14. kuralı ile istenildiği gibi geminin çalışır durumda bir cihazı olacaktır
- Atılan sıvının içinde bulunan petrol miktarının bir milyonda 15 oranından az olduğu
- Petrollü karışım pompa dairesi sintinelerinden gelmediğinde
- Petrol tankerlerinde petrollü karışım yük kalıntıları ile karışmadığında

B. Özel alanlar içinde boşaltım

400 gros ton ve üzeri gemilerden denize petrol ya da petrollü karışımın boşaltılması aşağıdaki şartlar yerine getirilmeden yasaktır:

- Gemi yoluna devam ederken;
Bu Ek' in 14.7 kuralı ile istenildiği gibi geminin çalışır durumda bir cihazı olacaktır
- Atılan sıvının içinde bulunan petrol miktarının bir milyonda 15 oranından az olduğu
- Petrollü karışım pompa dairesi sintinelerinden gelmediğinde ve petrol tankerlerinde petrollü karışım yük kalıntıları ile karışmadığında

- Antartik alanı içinde petrolün veya petrollü karışımın boşaltılması yasaklanacaktır.

3.3.1.2. Petrol Boşaltımının İzlenmesi ve Kontrolü ile İlgili Olarak:

2 Ekim 1986 öncesi gemilerde A.393(X) kararı;

2 Ekim 1986 sonrası gemilerde A.586(14) kararı

1 Ocak 2005 sonrası tankerlerde MEPC 108 (49) diğer gemiler için

Makine dairesi sintineleri için MEPC 60(33) ve MEPC.107 (49) uygulanır.

31 Aralık 1979'dan önce teslim edilen tankerler için bir kısmı kalıntıdan oluşan belirli bir yükün toplam miktarının 1/15000'ini 31 Aralık 1979 dan sonra teslim edilen tankerler için bir kısmı kalıntıdan oluşan belirli bir yükün toplam miktarının 1/30000'ini geçemeyecektir.

3.3.2. Petrol Kirlenmesi Acil Eylem Planı

150 gros ton ve üzeri her petrol tankeri ve 400 gros ton ve üzeri petrol tankerlerinden başka her gemi İdare tarafından onaylı gemi petrol kirlenmesi acil eylem planını (SOPEP) bulunduracaktır. Ayrıca 150 gros ton ve üzeri zehirli madde taşıyanlar da gemi deniz kirlenmesi acil eylem planını bulunduracaklardır. (Bureau Veritas (Fransız Loydu), 2006)

Bu eylem planında tüm mürettebat petrol kirliliğini önlemeye sorumlu ve plandaki yerini bilmelidir. Petrol kirlenmesinin sebepleri, çatışma, karaya oturma, teçhizatın arızalanması, sintinelerde arıza v.b olabilir.

Raporlarda aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır: (Bureau Veritas (Fransız Loydu), 2006)

- Geminin ismi, IMO numarası ve bayrağı
- Tarih ve UTC zamanı
- Geminin mevki
- Rotası, hızı
- Draftı
- Yük tipi
- Şirketin ismi ve adresi
- Arıza mevcutsa hangi makinenin ya da sintine pompalarının, pervane ve dümen arızasını belirtilmesi
- Rüzgar ve akıntı hızı, gel-git durumu
- Kirlenmenin boyutu detaylarıyla

- Hasarın detayları
- Gemi boyutlarıyla ilgili detaylar (LOA, B, D, T)
- Alınan önlemler
- Mevcut mürettebat ve yaralanan olup olmadığı

3.3.3.Son Yıllarda Meydana Gelen Önemli Petrol Kirliliği Olayları



Şekil 3.5 Rusya'nın Kerch boğazındaki kaza

12 Ekim 2007 tarihinde Rusya'nın güneyinde bir çevre felaketi yaşanmıştır. Bir petrol tankeri dahil olmak üzere, 11 gemi batmış ve hasar almıştır. Karadeniz ile Azor denizini bağlayan çok kritik bir geçit olan Kerch boğazında şiddetli fırtına nedeniyle batan gemilerden 20 gemici kaybolmuştur. Birçok gemici de hipotermi nedeniyle ölmüştür. 30.000 kuş petrole bulaşarak telef olmuş ve ağır yakıtın denize dökülmesiyle deniz tabanında birikerek deniz canlılarına zarar vermiş ve balık ölümlerine sebep olmuştur. Kerch boğazı, Hazar denizinden gelen petrolün Rusya'dan ihraç edilerek, Avrupa'ya ve diğer ülkelere bağlayan bir stratejik geçit olmasına rağmen bu bölgede çalışan birçok tankerin tek cidarlı, yaşlı ve nehir tipi gemiler olduğu bunların açık denizler için uygun olmadığı görülmektedir.(Şekil 3.5) (Marpol)

Volganeft-139 isimli tankerden 1300 ton (yaklaşık 560.000 galon) ağır petrol denize dökülmüştür. Çevre ciddi şekilde zarar görmüş ve etkisi yıllarca sürecektir. Unutulmamalıdır ki benzer tipte bir nehir gemisi olan Volganeft-248 de 1999 yılında İstanbul boğazına girerken Marmara denizinde batmış ve 1200 ton petrol denize dökülerek çevreye büyük zarar vermiştir. (Marpol)

Erika Tankerinin Batmasından Dolayı Total Petrol Şirketine Ceza: (Marpol)

12 Aralık 1999 tarihinde ,eski ve tek cidarlı bir tanker olan Malta bayraklı ve Hintli mürettebatı olan Erika tankeri fırtınanın da tesiriyle kırılarak 20.000 ton ağır petrol denize yayılmıştır. Ağır, viskoz, petrol Biskay körfezini ve Fransa'nın kıyılarını tahrip etmiş 150.000 deniz kuşu ölmüş, deniz canlıları etkilenmiştir; ekosisteme tesiri devam etmekte olup, Fransa tarihinin en kötü petrol kirlenmesidir.

Bu olaydan dolayı mahkeme geçtiğimiz günlerde neticelenmiştir. Total şirketine 375.000 Euro, Yaklaşık 550.000 dolar ceza verilmiş ve 200 milyon Euro deniz kirliliğindeki hasarın paylaşılması için ödenmesi kararlaştırılmıştır.

3.4.Kaza Durumunda Denize Petrol veya Diğer Zararlı Maddelerin Yayılması

3.4.1.Gemi Kazaları Sonrasında Oluşan Çevre Kirliliği

Deniz kirliliğine neden olan en önemli maddelerden biri de akaryakıttır. Denizlere akaryakıt sürekli olarak gemilerdeki kaçaklardan akmaktadır. (Anon., 1995. Çevre Raporu)

Bu kaçaklar az miktarda oldukları için genelde ekosistemde çok ciddi bir soruna yol açmazlar. Henüz daha çok iyi bilinmeyen bir bakteri tarafından bu az miktardaki petrol zararsız hale getirilebilir. Asıl sorun deniz kazalarının sonucu büyük miktarlarda denize dökülen akaryakıttan kaynaklanır. Bu kazaların en bilineni 24 Mart 1989'da Alaska'da Prince William Sound'da meydana gelen Exxon Valdez kazasıdır. Bu kazada 10 milyon galonluk ham petrol okyanusa dökülmüştür. Bu kazada da gözlendiği gibi büyük miktarlardaki akaryakıtın denizlere dökülmesindeki en büyük sorun kıyılarda görülmektedir. Sahil yüzeyini kaplayan petrol, kum ve taşlarda yaşayan midye gibi deniz canlılarının oksijene ulaşmasına imkansızlaştırdığı için toplu ölümlere neden olurken, deniz yüzeyini kalın bir tabaka halinde kaplayan petrol, denizle atmosfer arasındaki oksijen alışverişini engellediği için de deniz ekosisteminde sorunlara yol açmaktadır ve toksin özelliğinden dolayı da toplu balık ölümlerine sebep olmaktadır. Yüksek miktarda petrol sindiren balıklar, kendileri ölmese bile besin zincirindeki bir üst canlı-deniz memelileri, deniz kuşları ve insanlar tarafından yenildiğinde

bu canlıda da zehirlenmeye hatta ölüme neden olurlar. Exxon Valdez olayının Türkiye'deki bir benzeri de 1979 yılında İstanbul limanında patlayan Indepentenda tankeridir. Bu tankerin taşıdığı petrol İstanbul Boğazından başlayarak Marmara Denizi'nin büyük bir kısmına yayılmıştır. Bu kazayı takiben de Marmara Denizi'nde büyük miktarlarda balık ölümü gözlenmiştir. Sonuç itibari ile gemilerden gerek kasti, gerekse de kaza sonucu oluşan kirliliğin giderilmesi; denizlerden sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda kullanım için önem arz etmektedir. (Erol, A. , 1997)

3.4.2.Gemi Kazaları Sonrasında Oluşacak Çevre Kirliliğine Karşı Alınacak Tedbirler

- Kaza şekli ve müdahale kabiliyetini belirtmek ve alınacak tedbirlere karar vermek için en yüksek riske maruz olanlar tespit edilmelidir.
- Denize dökülen maddenin özelliği ve çeşitli çevresel şartlardaki davranış özelliklerini tespit edilmelidir.
- Denize dökülen maddelerin muhtemel hareketlerini tespit ve tahmin edebilmek için denizdeki rüzgar ve akıntılara dair bilgilerin elde edilmesi
- Malzeme ve ekipmanların yerleştirilmesi için strateji belirlenmelidir.
- Denizde toplanacak petrol ve diğer malzemelerin geçici olarak depolanacağı alanları tespit etmek ve sonrası bertaraf usullerini tespit etmek.
- Müdahale operasyonunda kullanılabilecek tekniklerin seçimini yapmak

3.5. Soğutucu Maddeler ve Yangın Söndürme Maddelerindeki Atmosfere(ozon tabakasına) Zarar Veren Maddeler

Ozon tabakasına zarar veren maddelerin emisyonları yasaktır. Emisyonlar bakım-onarım, sistem çalışırken ya da teçhizatın onarımı, ya da değiştirilmesi esnasında oluşan ozon tabakasına zarar veren bir maddenin çevriminden oluşan çok az miktardaki çıkışlar hariç, emisyonları içerir. (Carlton, J.S., Reynolds, G.L., Wright, A.A., Danton, S.D., Webster, A.D., 1995)

Ozon azaltıcı maddeleri içeren yeni donanımlar tüm gemilerde yasaklanacaktır. Ancak içerisinde hidrokloroflorokarbon (HCFCs) bulunduran yeni tesisler 1 Ocak 2020 tarihine kadar kullanılabileceklerdir.

Bu kurala atıf yapılan maddeler ve böyle maddeleri içeren teçhizat gemilerden kaldırıldığında uygun alma tesislerine teslim edilecektir.

Gemide bulunabilen ozon tabakasına zarar veren maddeler:

- Halon 1211 Bromochlorodifluoromethane
- Halon 1301 Bromotrifluoromethane
- Halon 2402 1,2-Dipromo-1.1.2.2-tetrafluoroethane (Halon 114B2 olarak da bilinir)
- CFC-11 Trichlorofluoromethane
- CFC-12 Dichlorodifluoromethane
- CFC-113 1,1,2 – trichloro – 1,2,2 - trfluoroethane
- CFC-114 1,2- Dichloro – 1,1,2,2 -tetrafluoroethane
- CFC-115 Chloropentafluoroethane

Ozon tabakasını inceltici maddelerin son kullanım tarihleri:

Ozon inceltici maddeler, Class I ve Class II olarak düzenlenir. Class I Ozon inceltici madde olarak çok etkilidir. Bu madde Amerika’da yasaklanmıştır. Class II maddeler hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) olup geçici olarak Class I maddelerin yerine kullanılmaktadır ve zamanla hizmet dışı kalacaktır. Class I maddeler, (ODP) oranı 0.2 ve daha yüksek olup, halonlar, chlorofluorocarbons (CFCs), methyl chloroform, carbon tetrachloride, ve methyl bromide’dir.

Montreal Protokolü gereğince ozon inceltici maddelerin (ODS) üretim ve ithalinin yasaklanması ile ilgili son tarihler aşağıda verilmiştir:

HCFC son kullanım tarihleri:

HCFC-22 ve HCFC-142b üretimi ve ithalatı 1 Ocak 2010 tarihinden itibaren muafiyetler hariç yasaktır.

Class II üretimi ve ithalatı 1 Ocak 2015 tarihinden itibaren yasaktır. Ancak 1 Ocak 2020 den önce soğutma sanayisinde ihraç edilen ürünler hariç;

HCFC-22 ve HCFC-142 üretimi ve ithalatı 1 Ocak 2020 tarihinden itibaren yasaktır

Muafiyetler:

- Gemilerde ambalajlanmış malzemelerde ilaçlama için kullanılan methyl bromide,
- Astım gibi bazı hastalıklarda kullanılan CFCs bileşikleri
- Labaratuar ve analitik çalışmalarda kullanılmak üzere,
- Askeri ve ulusal güvenlik amacıyla kullanım

Üretici firmalar halihazırda Class I maddelere uygulandığı gibi 1 Ocak 2015’den geç olmamak üzere Class II maddeleri de ozon azaltıcı madde olarak etiketleyecektir.

Hydrochlorofluorocarbons gazlarının son kullanım tarihleri:

17-21 Eylül 2007 tarihinde Kanada Montreal’de yapılan toplantıda kabul edilen Montreal Protokolü değişiklikleri 14 Mayıs 2008 tarihinde yürürlüğe girecektir. Tarafların Ek C Klas I ODP oranı yüksek hydrochlorofluorocarbons gazların kullanım dışı bırakılmasını hızlandıracaklardır.

Avrupa ozon kirliliği:

Avrupa çevre ajansının Avrupa ozon kirliliği hakkındaki teknik raporuna göre 2007 yazında ölçülen ozon seviyesinin geçen yıllara oranla azaldığı bildirilmiştir. 2006’da Kuzey Avrupa’da $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ değeri geçilmemiştir. En yüksek ozon konsantrasyonu İtalya Sicilya’da $479\mu\text{g}/\text{m}^3$ değeri ile gözlenmiş ve Romanya $363\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fransa ve Yunanistan’da yüksek değerler çıkmıştır. 2002/3/EC direktifine göre insan sağlığının korunması için 8 saat boyunca maksimum ozon konsantrasyonunun $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ değerinin aşılması gerekiyor. Havada yüksek oranda ozon seviyesi sağlık için risk oluşturmakta ve astım, solunum yolu rahatsızlıklarına sebep olmaktadır.

3.6. Uçucu Organik Bileşimler

1997 Protokolüne Tarafların yetkisinde bulunan limanlar veya terminallerde tankerlerden uçucu organik bileşiklerin çıkışı (VOCs) bu kuralın hükümleri uygunluğunda düzenlenecektir. 1997 protokolüne tarafların yetkisinde bulunan uçucu organik bileşiklerin çıkışını (VOCs) düzenlendiği tayin edilen limanlar ve terminaller teşkilata bir öneriyle bildirecektir. Bu bildirim kontrol edilebilen tankerlerin büyüklüğünü, yüklerde istenen buhar emisyon kontrol sistemlerini ve kontrol tarihi bilgilerini içerecektir. Bu bildirim uygunluk tarihinden en az 6 ay önce yapılacaktır.

Yükleme tipi ve taşıma sistemleri gemide metan olmayan uçucu organik bileşiklerin güvenli bir şekilde muhafaza edilmesi veya onların kıyıya güvenli dönüşüne müsaade ettiğinde sadece gaz taşıyıcılara bu kural uygulanacaktır.

3.7. SO_x Emisyonları

- Gemide kullanılan yakıt içindeki SO_x miktarı %4.5 m/m yi geçmeyecektir.

- Gemilerde kullanılan ilave kalıntı yakıtın dünya ortalamasındaki SOx miktarı teşkilat (IMO) tarafından geliştirilen öneriler dikkate alınarak izlenecektir.

3.7.1. SOx Emisyon Kontrol Alanlarında (SECA) Gerekler:

Kükürt oksit (SOx) çıkış kontrol alanı (SECA) SOx den oluşan hava kirliliğini kontrol etmek, azaltmak ve önlemek için bu Ek'in kural 14'de listelenenler dahil gemilerden SOx çıkışları için özel zorunlu ölçümlerin kabul edildiği ve deniz ve kara alanlarında olumsuz etkilerinin dikkate alınması anlamına gelir. (John Cawe, 1998)

Kükürt oksit (SOx) emisyon kontrol alanları içinde gemiler aşağıdaki şartlardan en az birini gerçekleştireceklerdir.

- (a) Gemide kullanılan yakıttaki kükürt oksit (SOx) miktarı % 1.5 m/m geçmeyecektir.
- (b) Teşkilat tarafından geliştirilen öneriler dikkate alınarak İdare tarafından onaylanan egzoz gazı temizleme sistemi ana ve yardımcı sevk makineleri dahil olmak üzere gemilerden toplam kükürt oksit çıkışını 6.0 g SOx/ kW h veya kükürt oksit çıkışının toplam hacminden az olacak şekilde uygulanacaktır.

Kuzey Denizi emisyon kontrol alanı ile ilgili değişiklik 22 Temmuz 2005 tarihinde kabul edilmiş ve 21 Kasım 2006 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Yakıttaki kükürt miktarı için ikmal yapan tarafından dökümantasyonu yapılacaktır.

Separe edilmiş yakıt kullanan gemilere SOx emisyon kontrol alanına girmeden önce kükürt miktarı 1.5% geçen yakıt servis sistemi içindeki tüm yakıtların tamamen “flaş” edilmesi için yeterli zamana müsaade edilecektir. Her tankta düşük kükürtlü yakıtların hacmi (%1.5 kükürt miktarına eşit veya daha az) tarih, zaman, gemide bu işlem tamamlandığında iyi bilinmelidir ve bu kayıtlar İdare tarafından tarif edildiği gibi bir jurnalde kaydedilecektir.

3.7.2. MEPC57. Oturum Kararları:

Emisyon kontrol alanlarında halen uygulanan kükürt emisyon değerleri %1.5 (15.000)'dan %1 (10.000ppm) çekilerek 1 Mart 2010'dan itibaren uygulanmaya başlayacaktır.

Küresel uygulamada halen %4.5 (45.000ppm)olan oran %3 (30000ppm) düşürülecek ve 1 Ocak 2012'den itibaren uygulanacaktır.

Emisyon kontrol alanlarında bu oran 1 Ocak 2015 tarihinden sonra %0.10 (1000ppm) olacaktır.

Küresel uygulamada %0.5 (5000ppm) yakıt standartı 1 Ocak 2020'den itibaren uygulanacak. Fizibilite 2018 yılından önce tamamlanacaktır. Olumsuz bir fizibilite sonucu çıkarsa 1 Ocak 2025'den itibaren uygulanacaktır.

3.8. NOx Emisyonları

NOx teknik kodu, gemi diesel makinelerinden, azot oksit (NOx) emisyonunun kontrolü teknik kodu anlamına gelir.

Bu kural aşağıdakilere uygulanacaktır:

- 1 Ocak 2000 tarihinde ya da daha sonra inşa edilmiş gemilere monte edilen gücü 130 kW'den büyük dizel makinelere;
- 1 Ocak 2000 veya daha sonraki tarihlerde büyük bir değişim yapılmış 130 kW ve üzeri güçle çalışan her diesel makinesi

Bu kural aşağıdakilere uygulanmaz:

Acil durum diesel makineleri, can filikalarındaki makineler ve sadece acil durumda kullanılması düşünülen teçhizat veya herhangi bir cihaz ve bu kuralın amacına yönelik olarak büyük değişim geçiren makineyede bu kod uygulanır:

- 1 Ocak 2000 ve daha sonraki tarihlerde yapılan yeni bir makine ile değiştirilen bir makine
- NOx Teknik Kod'unda tanımlandığı gibi ciddi bir değişim bir makineye yapıldığında
- Makinenin sürekli maksimum devri %10'dan daha fazla arttığında

Bu Ek'in kural 3 hükümlerine göre diesel makinelerin NOx çıkışı aşağıdaki sınırları aştığı takdirde bu makinelerin çalıştırılması yasaklanacaktır:

- Makine devir sayısı (n) 130 rpm'den az ise 17.0 g / kW h
- Makine devir sayısı(n) 2000 rpm'den az 130 rpm den fazla ise $45.0 \times n^{-0.2}$ g/kW h
- Makine devir sayısı(n) 2000 rpm'den büyük ise 9.8 g/kW h

*Burada n = makine devir sayısı (dakikada krank-şaft devri)

IMO, MEPC 57. Toplantısında (31Mart-4Nisan) alınan kararlarda yeni makinelerde donatıldığı tarihe bağlı olarak NOx emisyon standartları değişmektedir.

- I.Grup mevcut MARPOL Ek VI da 1 Ocak 2000 ile 1 Ocak 2011 tarihleri arasında donatılan dizel makinelere uygulanan 17 g/kW standartı
- 2.grup:1 Ocak 2011'den sonra donatılan yeni gemilerde makinenin operasyon parametrelerine bağlı olarak NOx emisyonları 14.4 g/kWh e azaltılacaktır.
- 3.grup standartın uygulanması 1 Ocak 2016'dan itibaren mümkün olabilecektir; ve NOx emisyonları 3.4 g/kWh e azaltılacaktır.

MEPC,ayrıca NOx teknik kodu draft değişikliklerini onaylamıştır.

3.9. Çöp Yakma Tesislerinin Baca Gazları

Bu paragrafın (b) alt paragrafında sağlananlar hariç 1 Ocak 2000 ve sonraki tarihlerde gemiye yerleştirilen her insinatör bu Ek'in eklenti IV deki gereklerine uyacaktır. Her insinatör Teşkilat tarafından geliştirilen gemi insinatörlerinin standart şartnameleri dikkate alınarak İdare tarafından onaylanacaktır. (Breau Veritas, 2006)

Aşağıdaki maddelerin insinatörlerle imhası yasaklanmıştır:

- (a) MARPOL Sözleşmenin Ek I, II ve III yük kalıntıları ve atık paketlenme malzemeleri
- (b) Polychlorinated biphenyls (PCBs)
- (c) Sözleşmenin Ek V indeki ağır metalleri içeren çöpler
- (d) Halojen bileşikler içeren rafine edilmiş petrol ürünleri

Geminin normal çalışması esnasında oluşan pis atık yağ ve pis sularının, gemide yanması ana ya da yardımcı güç tesislerinde ya da kazanda yapılacaktır. Ancak bu durum limanlar, kıyılar haricinde olacaktır.

Polivinil kloridlerin (PVCs) gemide yakılması IMO tipi onaylı belge gemi insinatörleri için düzenlenenler hariç yasaklanmıştır.

İnsinatörü çalıştıran sorumlu kişi üreticinin işletme el kitabındaki rehberin uygulanmasına eğitilmiş ve yetenekli olması sağlanacaktır.

Baca gaz çıkış sıcaklıkları devamlı olarak izlenecektir ve sürekli beslemeyle çalışan gemi insinatörlerinde yakılacak atıklar, müsaade edilen minimum değerden 850°C'nin altında yakılmayacaktır. Sürekli beslemeyle çalışmayan gemi insinatörleri ise insinatörün çalıştırılmasından sonraki 5 dakika içerisinde yanma odasındaki sıcaklık 600°C'ye erişecek biçimde dizayn edilecektir.

4.TÜRKİYE’DE GEMİLERDEN KAYNAKLANAN ÇEVRE KİRLİLİĞİ, BUNLARA KARŞI ALINACAK TEDBİRLER VE ULUSLARARASI KURALLARIN UYGULANABİLİRLİĞİ

4.1 İstanbul-Çanakkale Boğazlarından Geçen Gemilerin Yarattığı Çevre Kirliliği

İstanbul ve Çanakkale boğazlarından geçen gemilerin yarattığı çevre kirliliğini dört ana başlıkta toplayabiliriz. (Anon, 1995)

1. Baca gazlarının yarattığı çevre kirlilikleri
2. Kirli atık ya da maddelerin denize atılması, basılması, kaçırılmasının yarattığı çevre kirlilikleri
3. Gemi makinelerinin jeneratörlerinin, egzozlarının, düdüklerinin, pervanelerinin denizde ve havada yarattığı gürültü kirlilikleri
4. Gemilerin karaya oturma, çatışma gibi kazalar sonucunda yara almasının, batmasının, yüklerinin denize ve havaya yayılmasının, yanmasının, patlamasının, yarattığı çevre kirlilikleri

Bu maddeler arasında çevre kirliliğini en çok etkileyen madde sonuncu maddedir. Yani gemi kazalarından dolayı meydana gelen kirliliktir.

4.2 İstanbul-Çanakkale Boğazı Gemi Geçiş İstatistikleri-1996-2007



Şekil 4.1 İstanbul boğazı

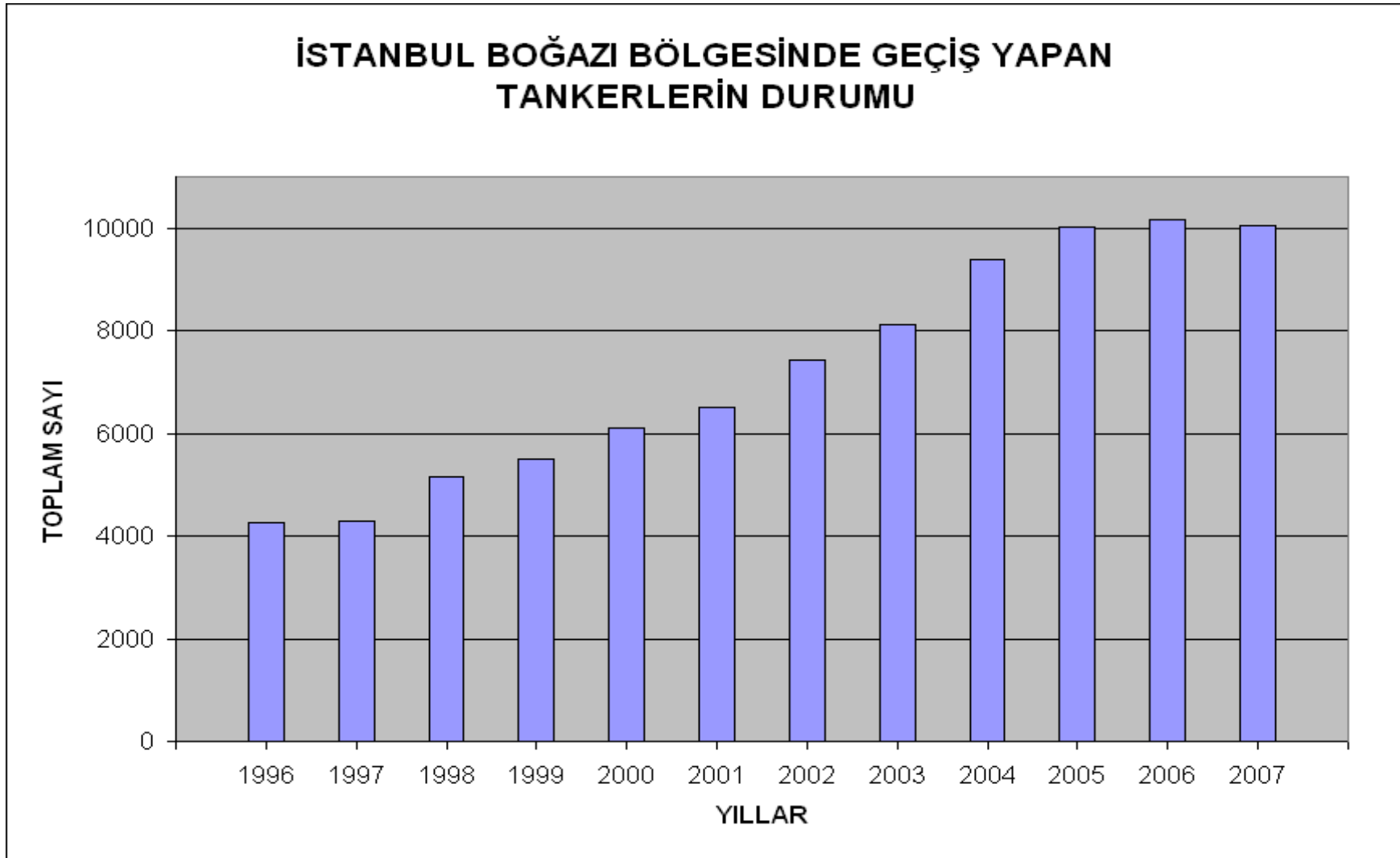
Boğazların genel durumu: (Atken N., 2003)

- İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı Karadeniz'i dünya denizlerine bağladığı için doğal bir su yolu durumundadır. Bu nedenle bu su yolundan yılda 35.000 dolayında gemi geçmektedir.
- İstanbul ve Çanakkale Boğazları dar, kıvrılarak uzanan, arkası görülemeyen tepelerle çevrili, keskin dönüşleri, sığılıkları bulunan, karışık, düzensiz ve kuvvetli akıntıları olan dar bir su yoludur. Bu niteliklerden ötürü her iki boğazda dünyada, gemiler için en zor yol alınan (seyredilen) geçitler arasında sayılmaktadır. (Şekil 4.1)
- Son yıllarda hem boyuna geçen deniz trafiği hem de yerel deniz trafiği giderek artmıştır.
- Yine son yıllarda boğazlarımızdan geçen gemilerin hem boyutları büyümüş buna bağlı olarak da taşıdıkları yük tonajı artmış, hem de taşıdıkları yükler içinde yer alan tehlikeli maddelerin çeşitleri çoğalmıştır.
- İstanbul ve Çanakkale Boğazlarında tam kıyıdan başlayarak kilometrelerce içerilere yayılan ve milyonlarca insanın yaşadığı bir kentleşme bulunmaktadır.

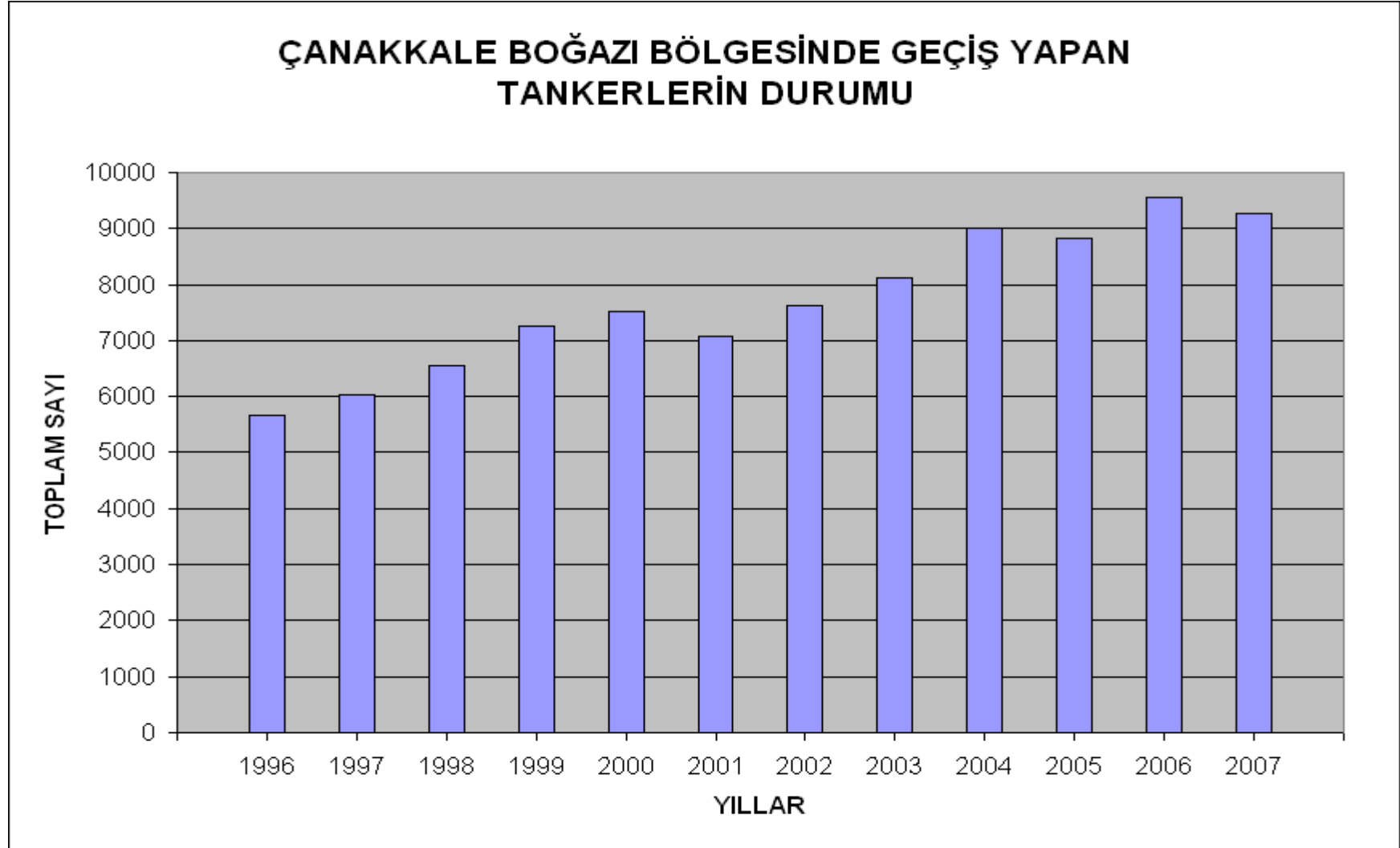
Çizelge 4.1 Türk boğazları bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu

(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI			ÇANAKKALE BOĞAZI		
YILI	TOPLAM SAYI	AYLIK ORTALAMA	GÜNLÜK ORTALAMA	TOPLAM SAYI	AYLIK ORTALAMA	GÜNLÜK ORTALAMA
1996	4248	354	12	5658	472	16
1997	4303	359	12	6043	504	17
1998	5142	429	14	6546	546	18
1999	5504	459	15	7266	606	20
2000	6093	508	17	7529	627	21
2001	6516	543	18	7064	589	19
2002	7427	619	20	7637	636	21
2003	8107	676	22	8114	676	22
2004	9399	783	26	9016	751	25
2005	10027	836	27	8813	734	24
2006	10153	846	28	9567	797	26
2007	10054	838	28	9271	773	25



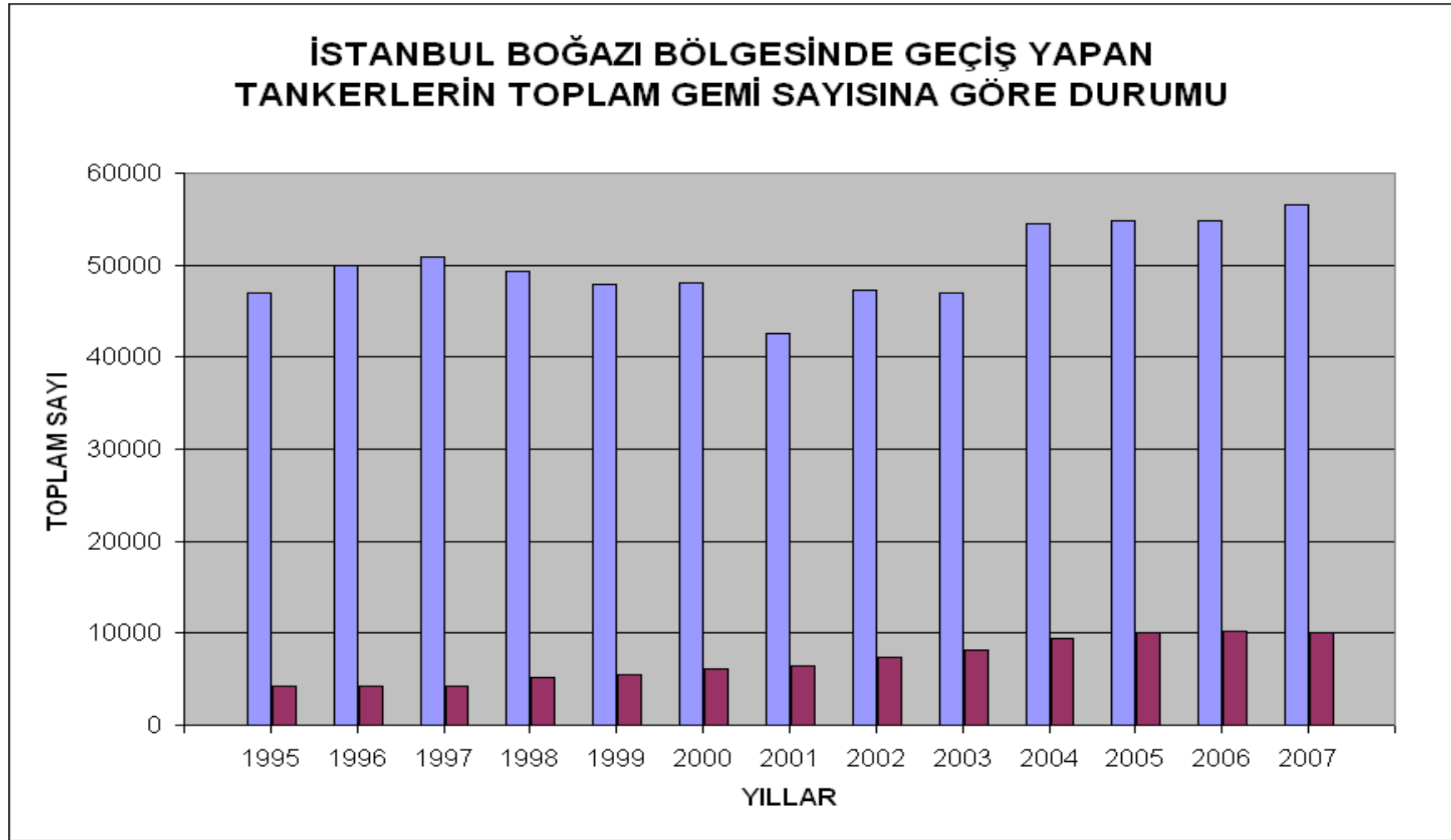
Şekil 4.2 İstanbul boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)



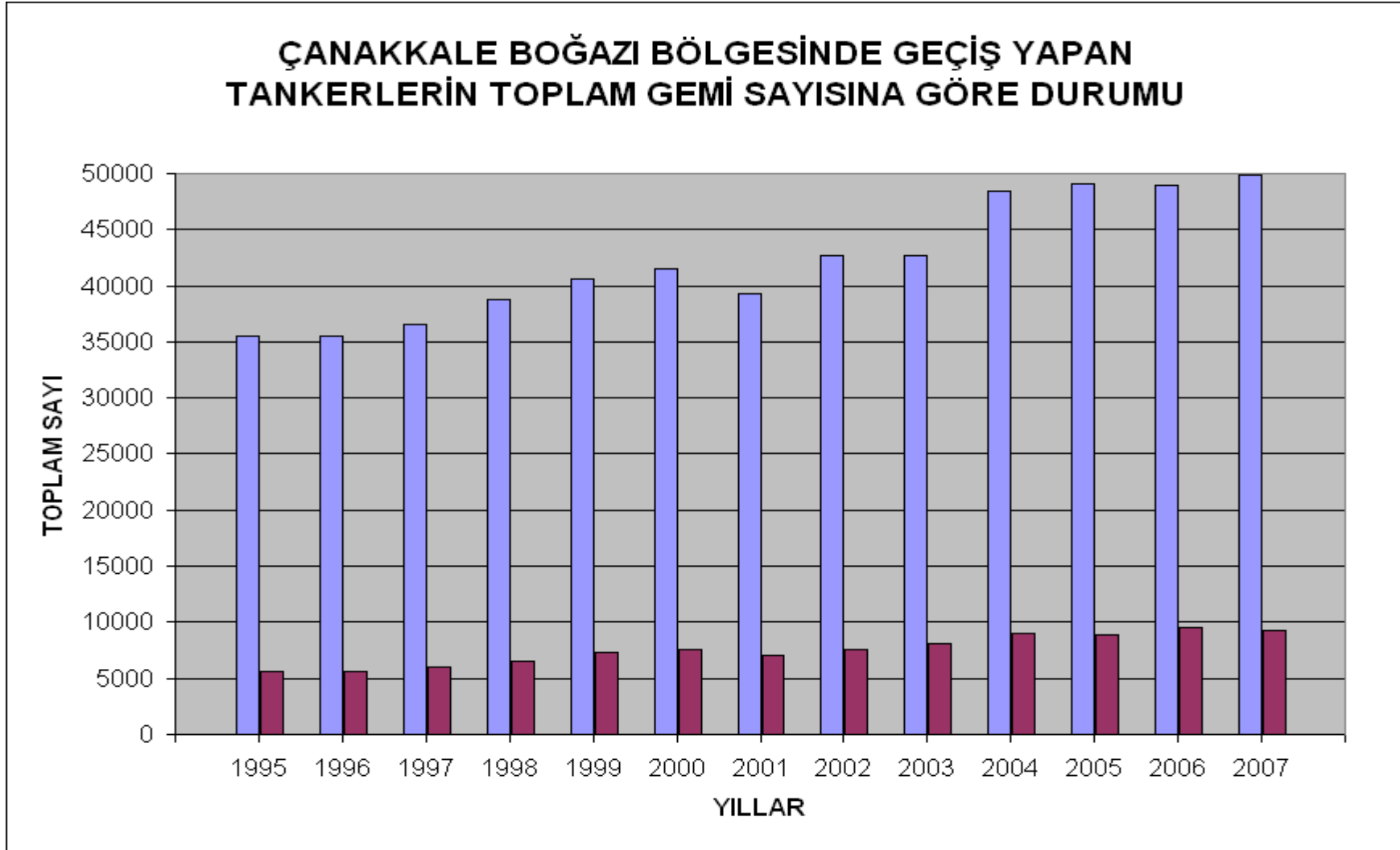
Şekil 4.3 Çanakkale boğazı bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.2 Türk boğazları bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu
(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI			ÇANAKKALE BOĞAZI		
YILI	TOPLAM GEMİ SAYISI	TOPLAM TANKER SAYISI	ORANI	TOPLAM GEMİ SAYISI	TOPLAM TANKER SAYISI	ORANI
1995	46.954	4248	9	35.460	5658	16
1996	49.952	4248	9	35.487	5658	16
1997	50.942	4303	8	36.543	6043	17
1998	49.304	5142	10	38.777	6546	17
1999	47.906	5504	11	40.582	7266	18
2000	48.079	6093	13	41.561	7529	18
2001	42.637	6516	15	39.249	7064	18
2002	47.283	7427	16	42.669	7637	18
2003	46.939	8107	17	42.648	8114	19
2004	54.564	9399	17	48.421	9016	19
2005	54.794	10027	18	49.077	8813	18
2006	54.880	10153	19	48.915	9567	20
2007	56.606	10054	18	49.913	9271	19



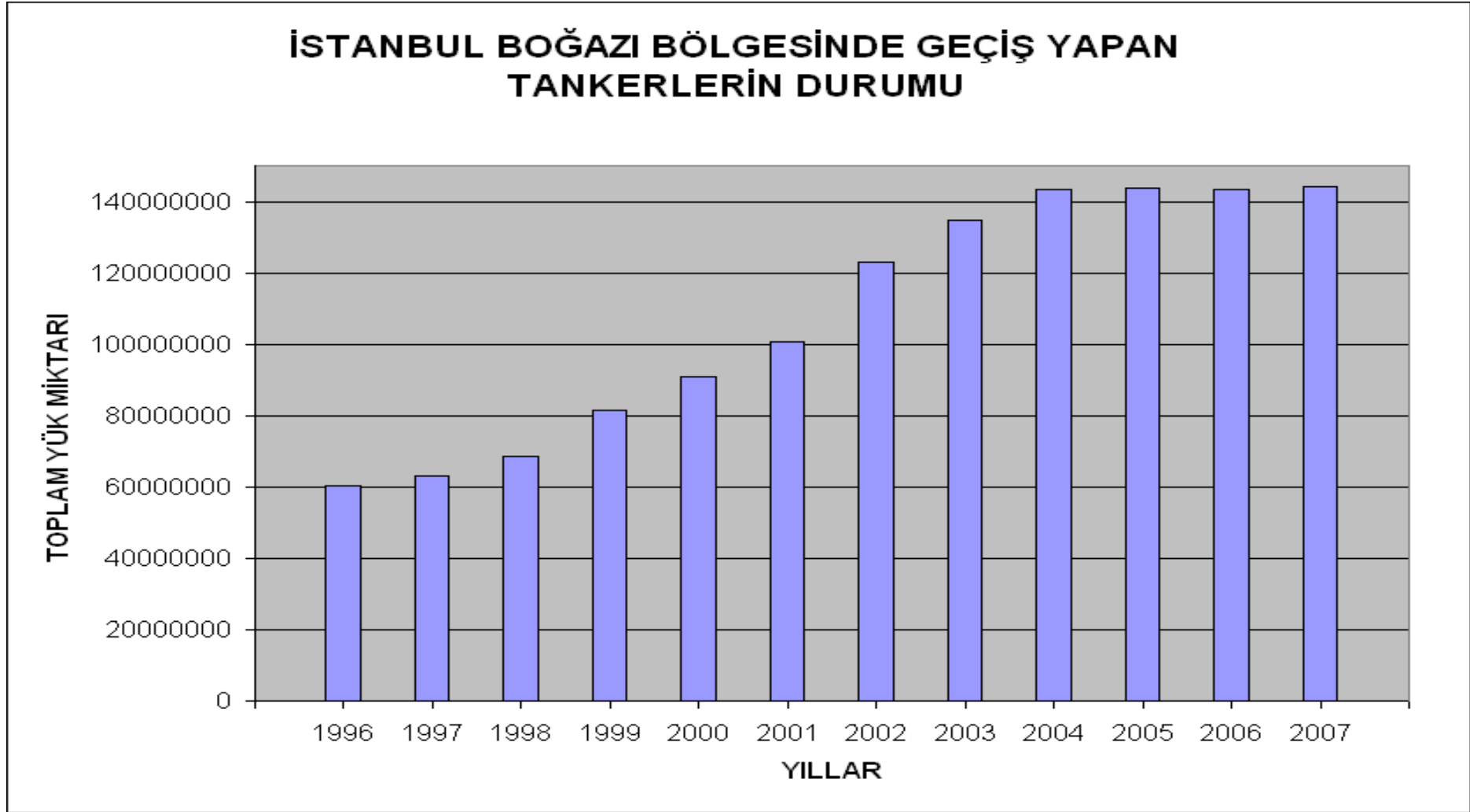
Şekil 4.4 İstanbul boğazı bölgesinde bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)



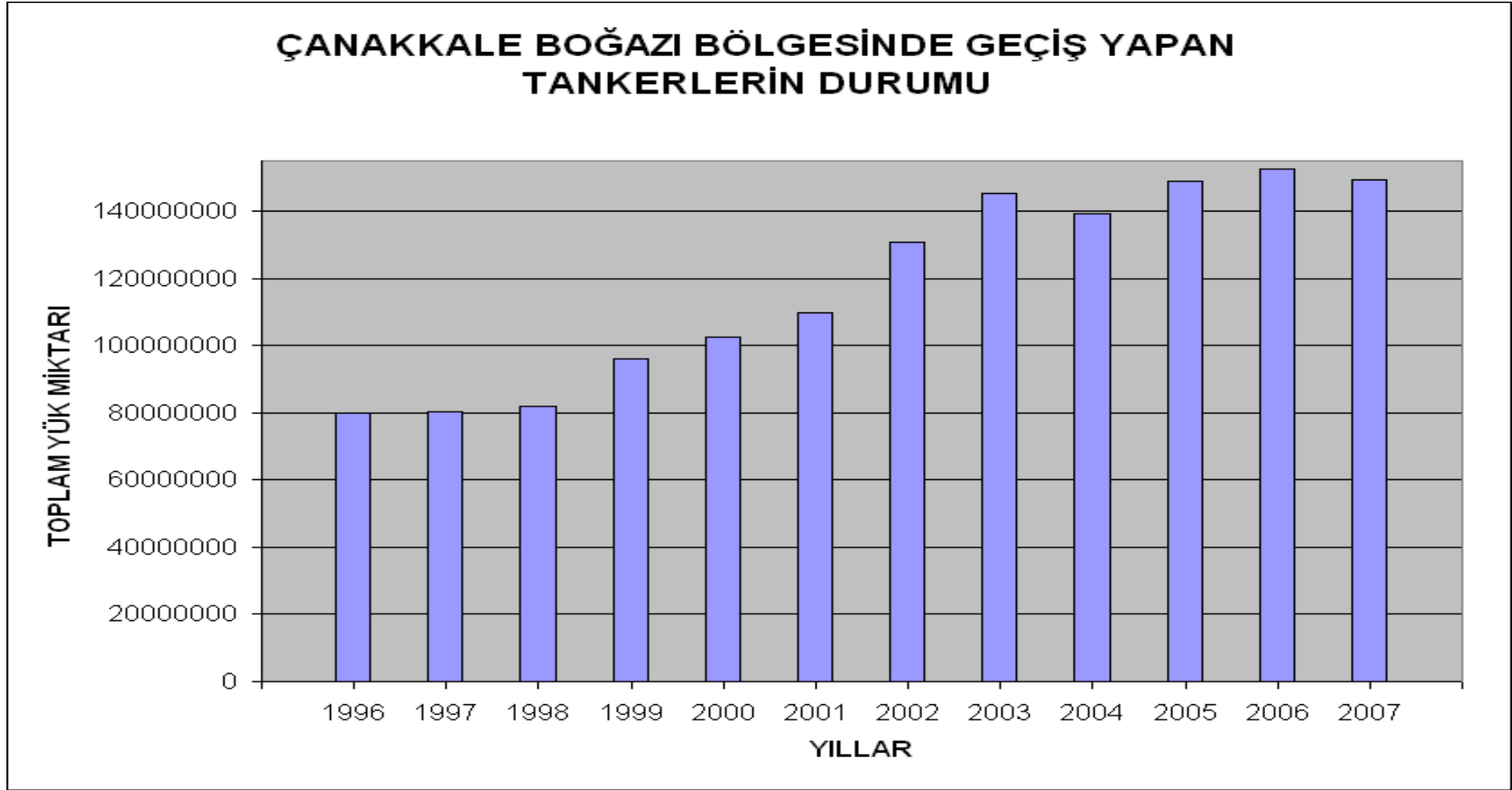
Şekil 4.5 Çanakkale boğazı bölgesinde bölgesinde geçiş yapan tankerlerin toplam gemi sayısına göre durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.3 Türk boğazları bölgesinde taşınan tehlikeli yük miktarı durumu
(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI				ÇANAKKALE BOĞAZI			
YILI	TOPLAM SAYI	TOPLAM YÜK	AYLIK ORTALAMA	GÜNLÜK ORTALAMA	TOPLAM SAYI	TOPLAM YÜK	AYLIK ORTALAMA	GÜNLÜK ORTALAMA
1996	4.278	60.118.953	5.009.913	164.709	5.658	79.810.052	6.650.838	218.658
1997	4.303	63.017.194	5.251.433	172.650	6.043	80.485.711	6.707.143	220.509
1998	5.142	68.573.523	5.714.460	187.873	6.546	81.974.831	6.831.236	224.589
1999	5.504	81.515.453	6.792.954	223.330	7.266	95.932.049	7.994.337	262.828
2000	6.093	91.045.040	7.587.087	249.438	7.529	102.570.327	8.547.527	281.015
2001	6.516	100.768.977	8.397.415	276.079	7.064	109.625.682	9.135.474	300.344
2002	7.427	122.953.338	10.246.112	336.858	7.637	130.866.598	10.905.550	358.539
2003	8.107	134.603.741	11.216.978	368.777	8.114	145.154.920	12.096.243	397.685
2004	9.399	143.448.164	11.954.014	393.009	9.016	139.203.656	11.600.305	381.380
2005	10.027	143.567.196	11.963.933	393.335	8.813	148.951.376	12.412.615	408.086
2006	10.153	143.452.401	11.954.367	393.020	9.567	152.725.701	12.727.142	418.427
2007	10.054	143.939.433	11.994.953	394.355	9.271	149.320.062	12.443.339	409.096



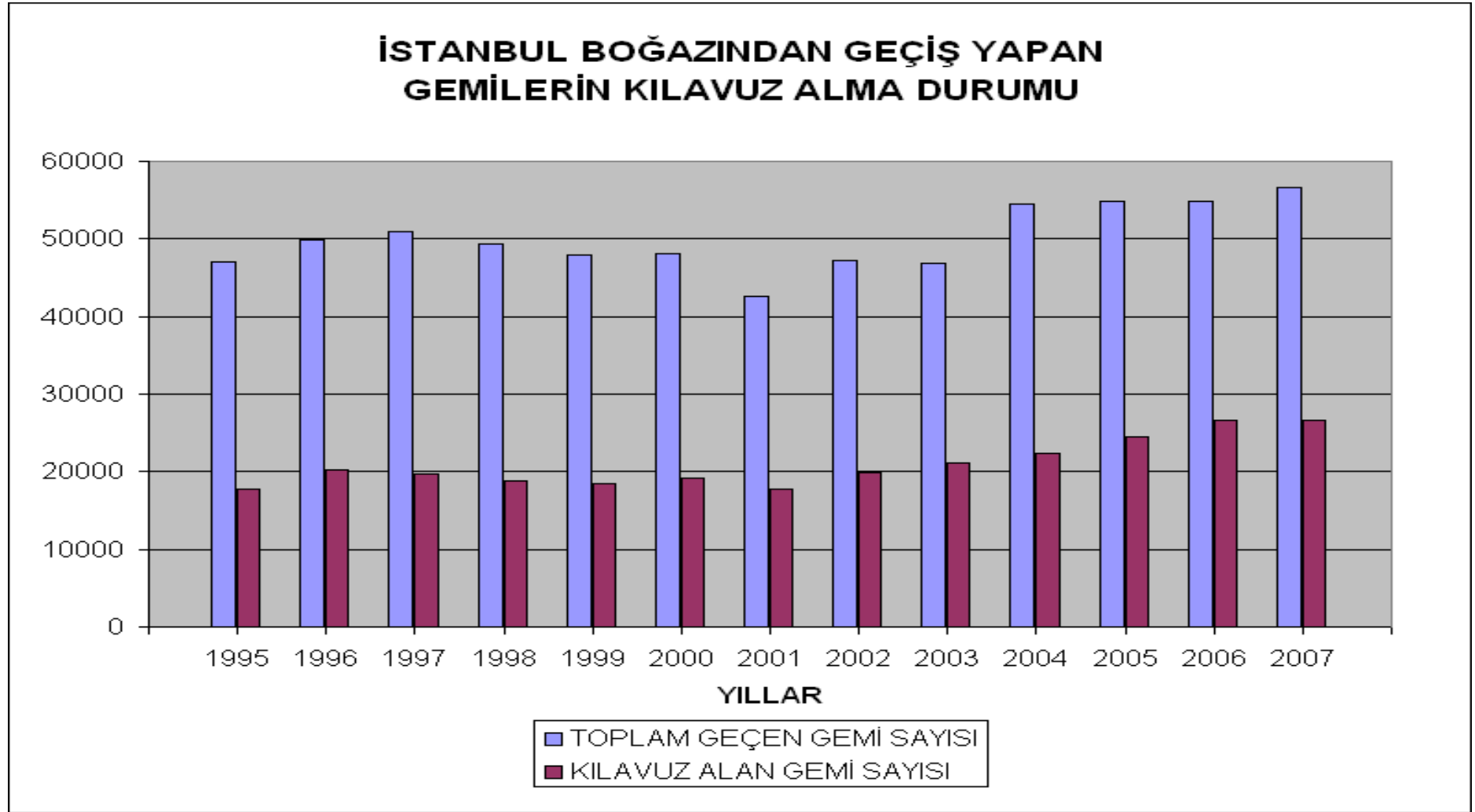
Şekil 4.6 İstanbul boğazı bölgesinde bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)



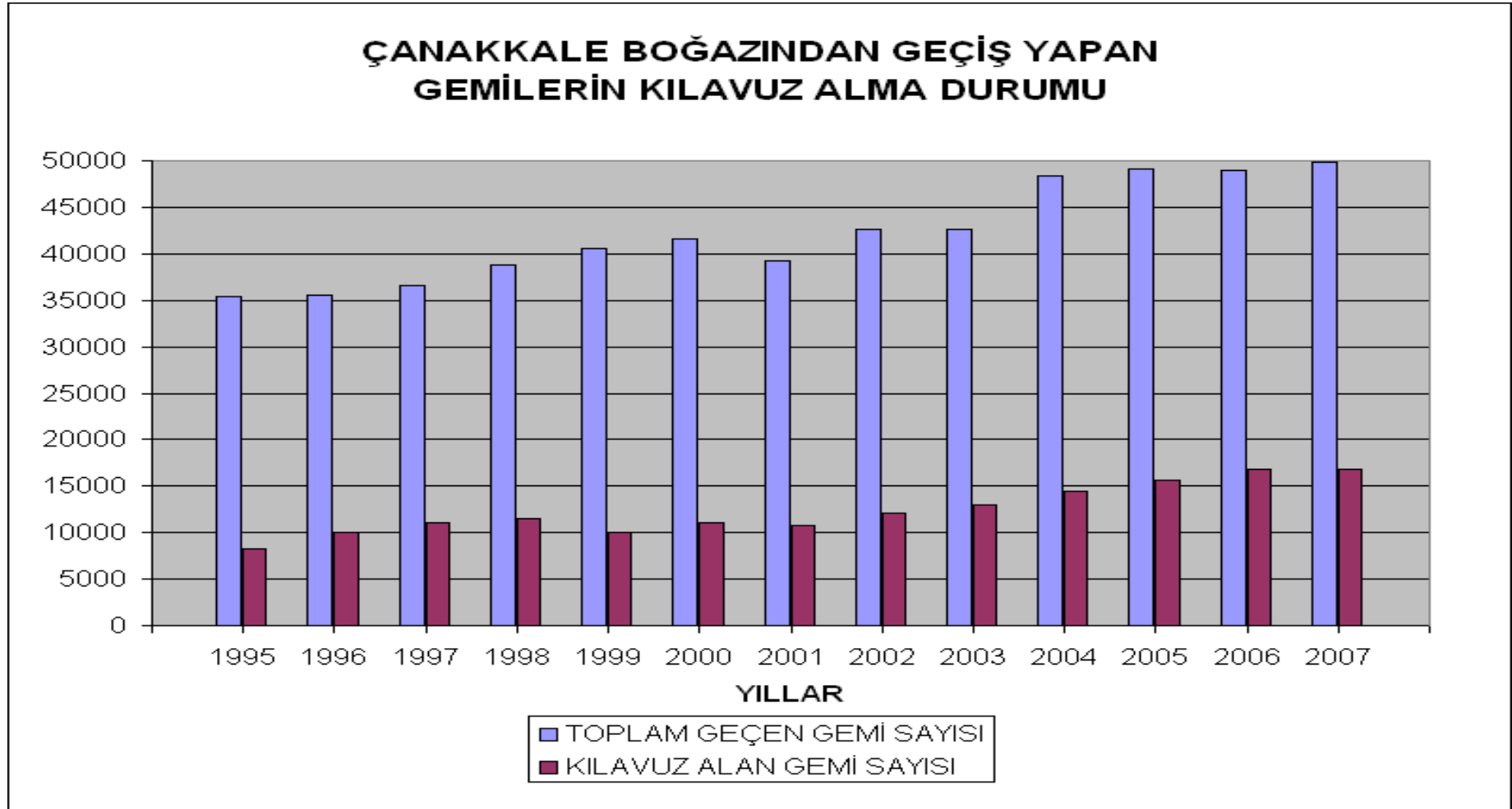
Şekil 4.7 Çanakkale boğazı bölgesinde bölgesinde geçiş yapan tankerlerin durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.4 İstanbul ve Çanakkale boğazlarından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumları
(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI			ÇANAKKALE BOĞAZI		
YILI	TOPLAM GEÇEN GEMİ SAYISI	KILAVUZ ALAN GEMİ SAYISI	%	TOPLAM GEÇEN GEMİ SAYISI	KILAVUZ ALAN GEMİ SAYISI	%
1995	46.954	17.772	38	35.460	8.294	23
1996	49.952	20.317	41	35.487	10.081	28
1997	50.942	19.753	39	36.543	11.047	30
1998	49.304	18.881	38	38.777	11.448	30
1999	47.906	18.424	38	40.582	10.002	25
2000	48.079	19.209	40	41.561	11.130	27
2001	42.637	17.767	42	39.249	10.704	27
2002	47.283	19.905	42	42.669	12.164	29
2003	46.939	21.175	45	42.648	13.020	31
2004	54.564	22.318	41	48.421	14.404	30
2005	54.794	24.494	45	49.077	15.661	32
2006	54.880	26.589	48	48.915	16.871	34
2007	56.606	26.685	47	49.913	16.885	34



Şekil 4.8 İstanbul boğazından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

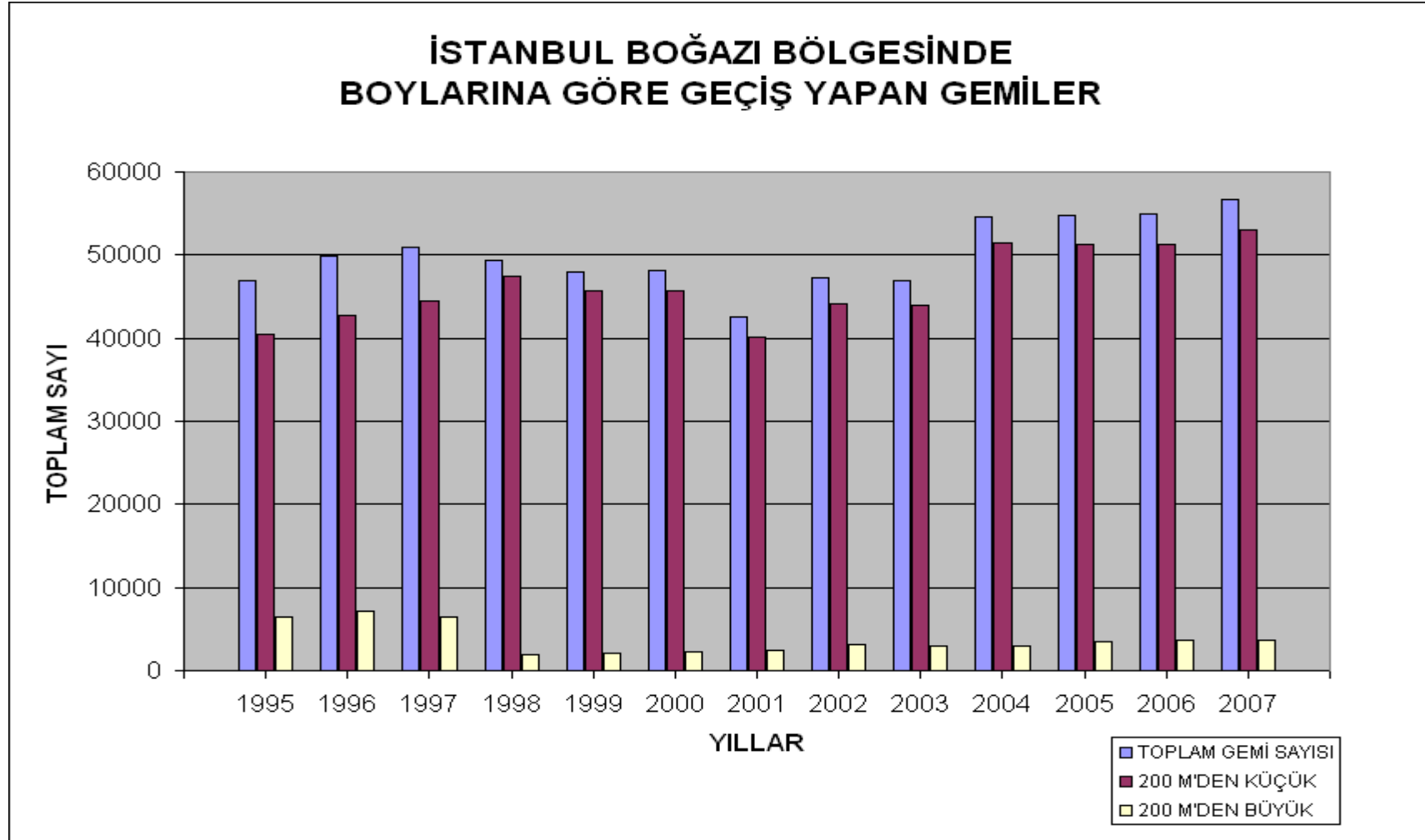


Şekil 4.9 Çanakkale boğazından geçiş yapan gemilerin kılavuz alma durumu (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

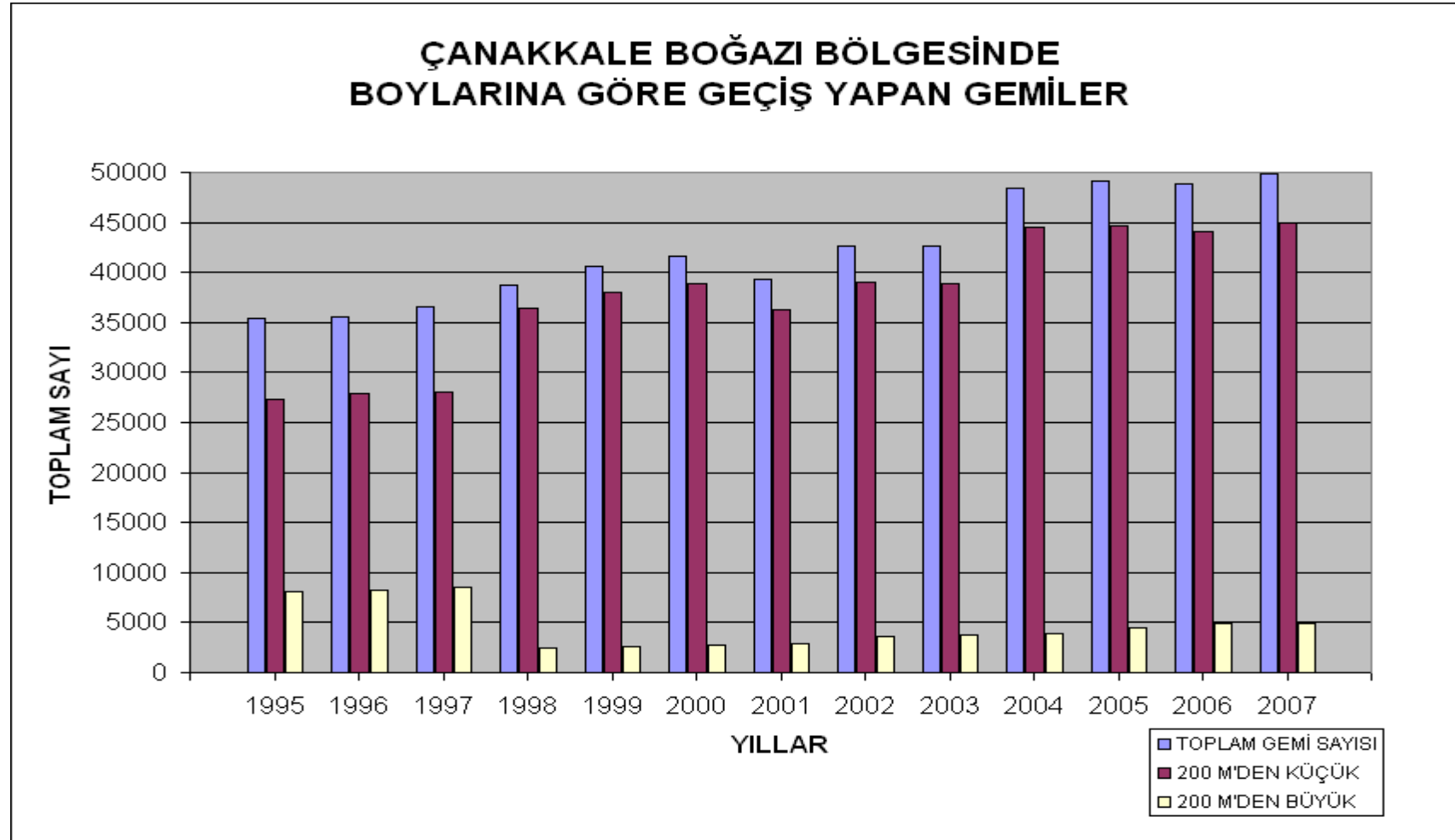
Çizelge 4.5 Türk boğazları bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemilerin durumu
(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI			ÇANAKKALE BOĞAZI		
YILI	TOPLAM GEMİ SAYISI	200 M'DEN KÜÇÜK	200 M'DEN BÜYÜK	TOPLAM GEMİ SAYISI	200 M'DEN KÜÇÜK	200 M'DEN BÜYÜK
1995	46.954	40463	6491	35.460	27295	8164
1996	49.952	42716	7236	35.487	27894	8304
1997	50.942	44455	6487	36.543	28032	8511
1998	49.304	47361	1943	38.777	36383	2394
1999	47.906	45738	2168	40.582	38014	2568
2000	48.079	45776	2203	41.561	38864	2697
2001	42.637	40184	2453	39.249	36289	2960
2002	47.283	44170	3113	42.669	39004	3665
2003	46.939	44016	2923	42.648	38925	3723
2004	54.564	51512	3052	48.421	44504	3917
2005	54.794	51291	3503	49.077	44585	4492
2006	54.880	51227	3653	48.915	44070	4845
2007	56.606	52953	3653	49.913	44968	4945

- Gemiler 1995-1997 yılları arasında 150m.'ye göre, 1998'den sonra 200m.'ye göre sınıflandırılmıştır.



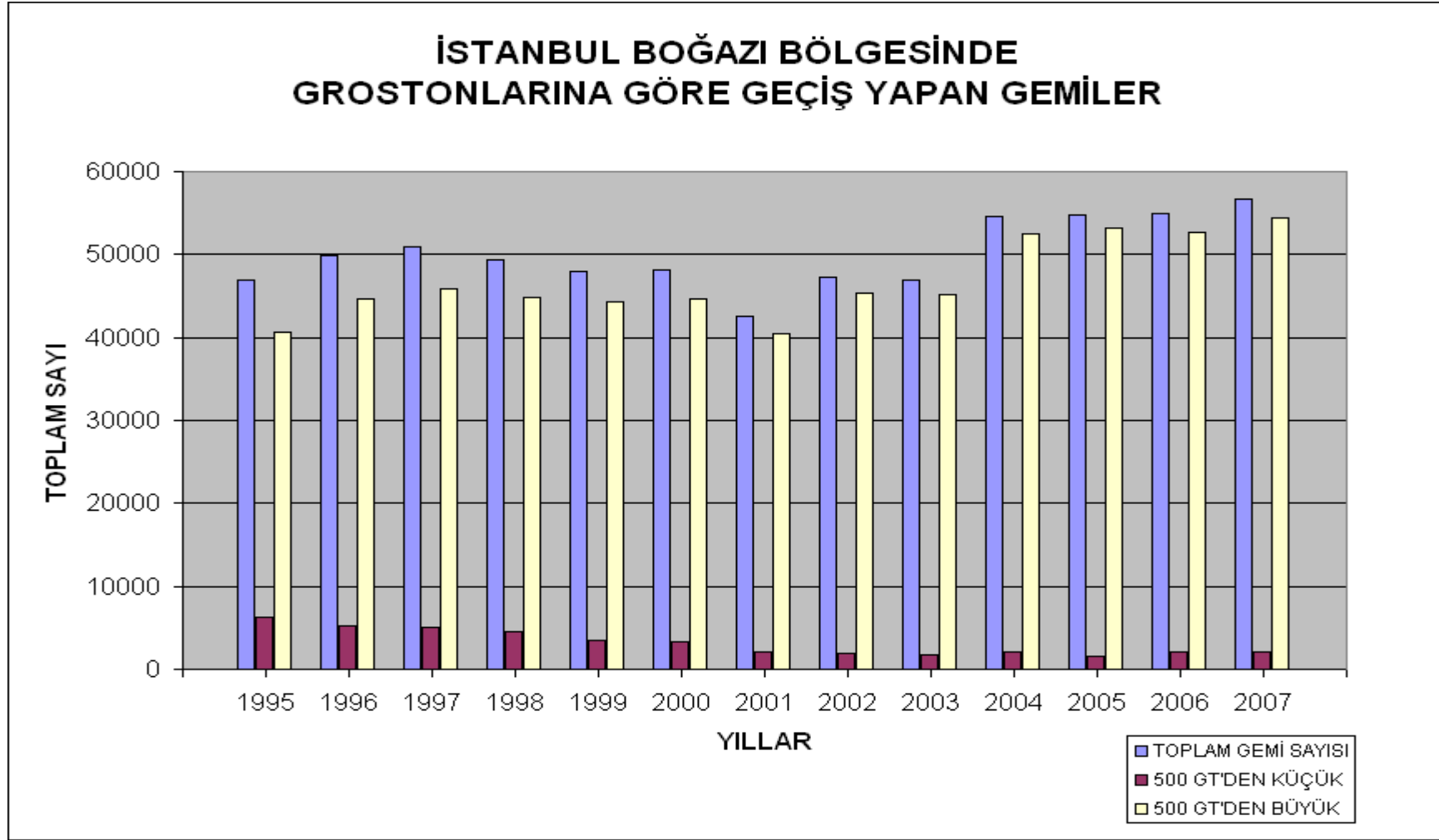
Şekil 4.10 İstanbul boğazı bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemiler (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)



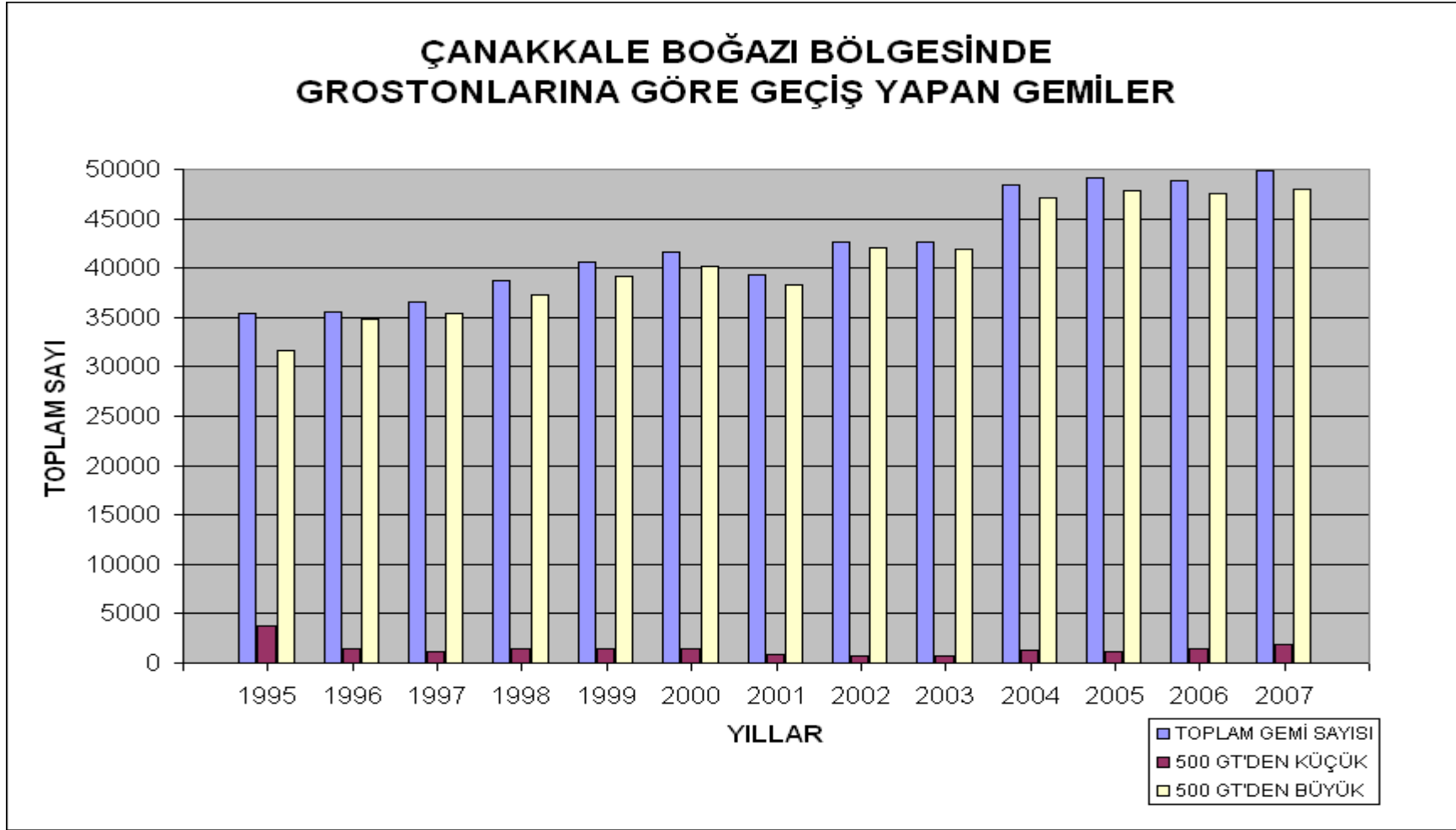
Şekil 4.11 Çanakkale boğazı bölgesinde boylarına göre geçiş yapan gemiler (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.6 Türk boğazları bölgesinde grostonlarına göre geçiş yapan gemilerin durumu
(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

BÖLGESİ	İSTANBUL BOĞAZI			ÇANAKKALE BOĞAZI		
YILI	TOPLAM GEMİ SAYISI	500 GT'DEN KÜÇÜK	500 GT'DEN BÜYÜK	TOPLAM GEMİ SAYISI	500 GT'DEN KÜÇÜK	500 GT'DEN BÜYÜK
1995	46.954	6230	40724	35.460	3797	31662
1996	49.952	5316	44636	35.487	1409	34789
1997	50.942	5087	45855	36.543	1117	35426
1998	49.304	4475	44829	38.777	1482	37295
1999	47.906	3552	44354	40.582	1492	39090
2000	48.079	3345	44734	41.561	1398	40163
2001	42.637	2155	40482	39.249	936	38313
2002	47.283	1933	45350	42.669	689	41980
2003	46.939	1782	45157	42.648	677	41971
2004	54.564	2107	52457	48.421	1327	47094
2005	54.794	1610	53184	49.077	1211	47866
2006	54.880	2176	52704	48.915	1404	47511
2007	56.606	2138	54468	49.913	1873	48040



Şekil 4.12 İstanbul boğazı bölgesindegrostonlarına göre geçiş yapan gemiler (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

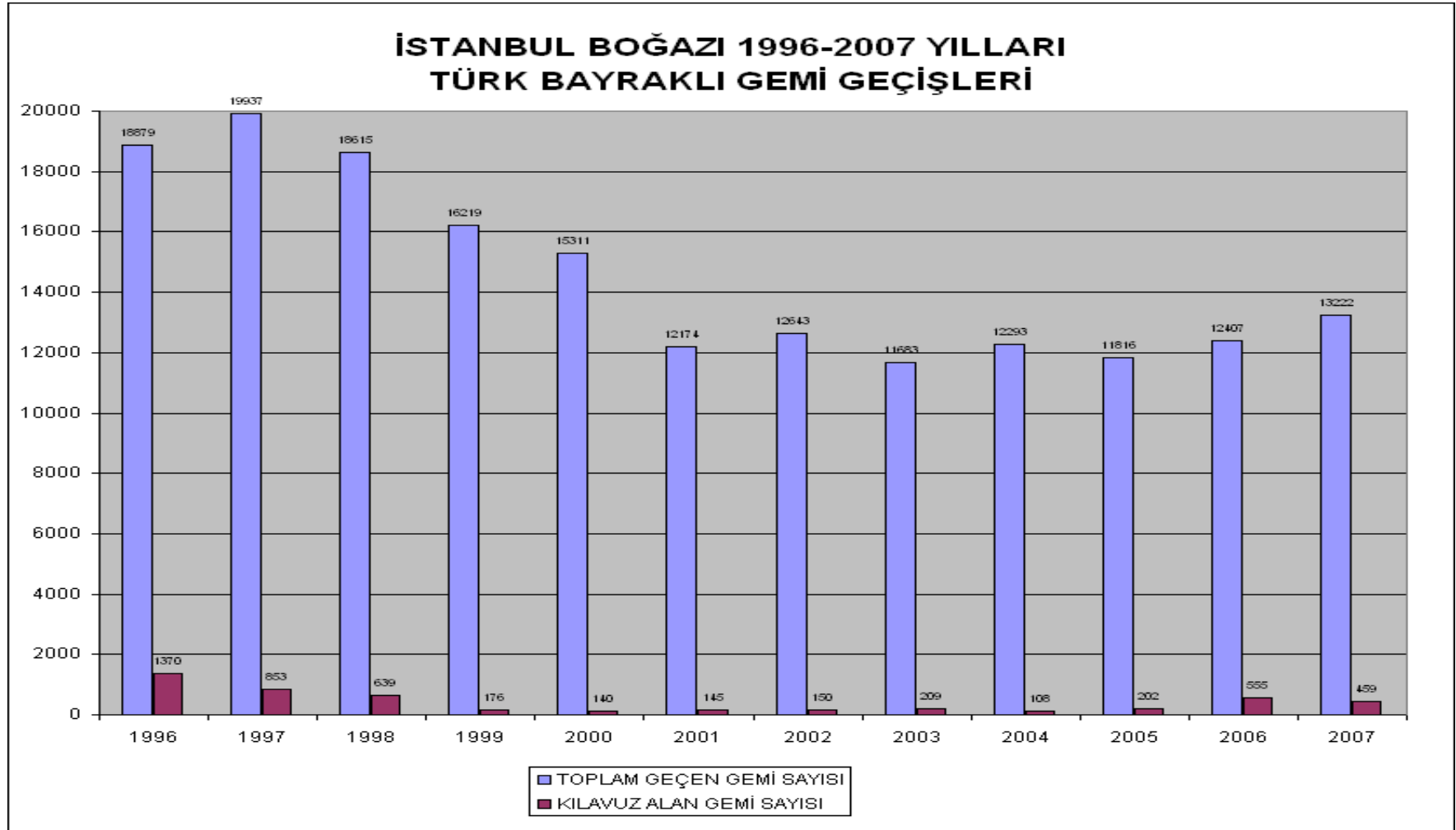


Şekil 4.13 Çanakkale boğazı bölgesindegrostonlarına göre geçiş yapan gemiler (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.7 İstanbul boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri

(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

YILLAR	TOPLAM GEÇEN GEMİ SAYISI	KILAVUZ ALAN GEMİ SAYISI	UĞRAKSIZ GEÇEN GEMİ		MARMARA LİMANLARINA UĞRAYAN GEMİ SAYISI
			SAYISI	%	
1996	18879	1370	2792	15	16087
1997	19937	853	3190	16	16747
1998	18615	639	3252	17	15363
1999	16219	176	3662	23	12557
2000	15311	140	3637	24	11674
2001	12174	145	3496	29	8678
2002	12643	150	3944	31	8699
2003	11683	209	3734	32	7949
2004	12293	108	4197	34	8096
2005	11816	202	3762	32	8054
2006	12407	555	3613	29	8794
2007	13222	459	3752	28	9470
GENEL TOPLAM	175199	5006	43031	25	132168

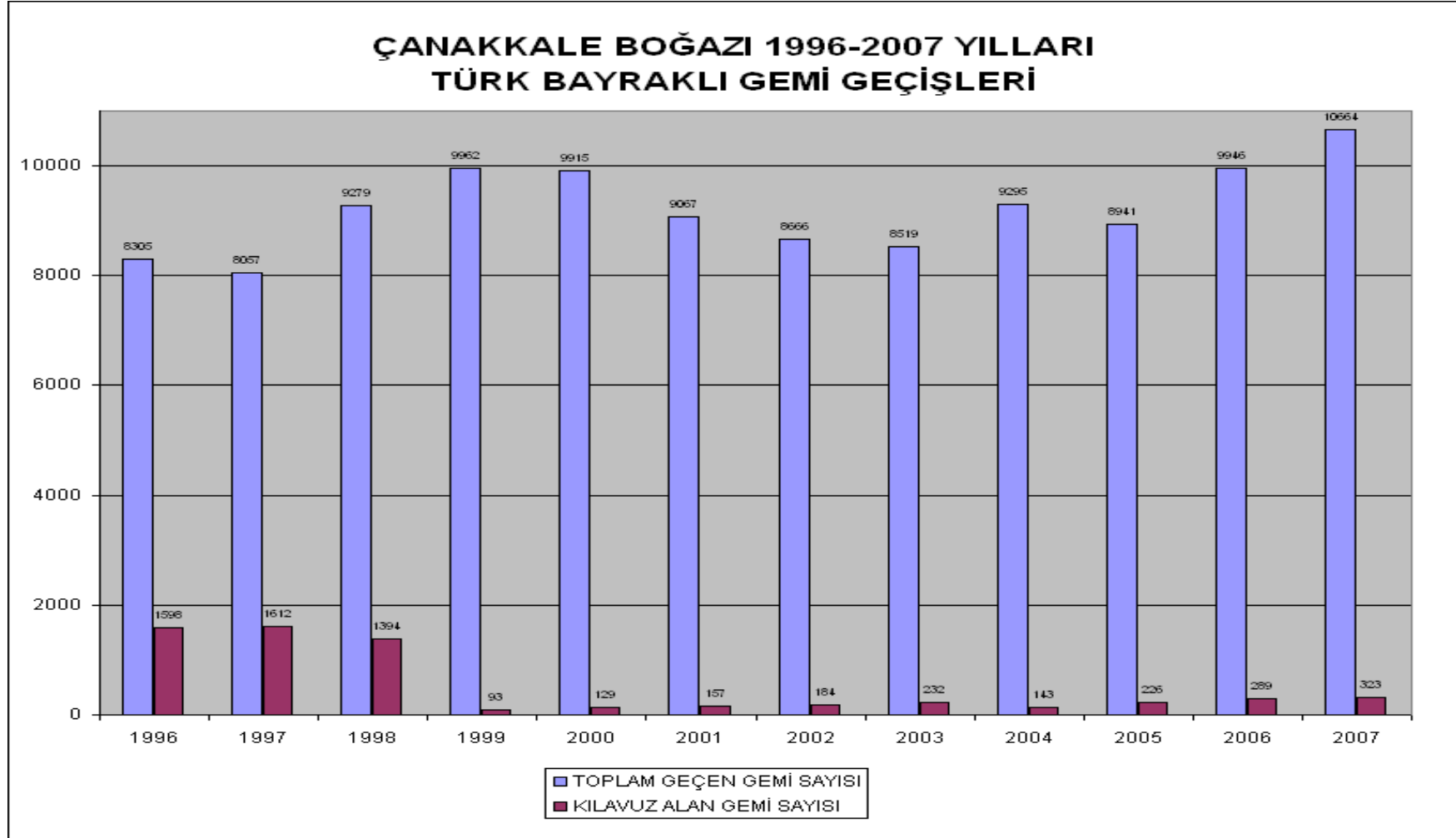


Şekil 4.14 İstanbul boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

Çizelge 4.8 Çanakkale boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri

(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

YILLAR	TOPLAM GEÇEN GEMİ SAYISI	KILAVUZ ALAN GEMİ SAYISI	UĞRAKSIZ GEÇEN GEMİ		MARMARA LİMANLARINA UĞRAYAN GEMİ SAYISI
			SAYISI	%	
1996	8305	1598	2723	33	5582
1997	8057	1612	3125	39	4932
1998	9279	1394	3369	36	5910
1999	9962	93	3781	38	6181
2000	9915	129	3653	37	6262
2001	9067	157	3599	40	5468
2002	8666	184	3674	42	4992
2003	8519	232	3701	43	4818
2004	9295	143	5034	54	4261
2005	8941	226	3923	44	5018
2006	9946	289	3716	37	6230
2007	10664	323	3857	36	6807
GENEL TOPLAM	110616	6380	44155	40	66461



Şekil 4.15 Çanakkale boğazı 1996-2007 yılları Türk bayraklı gemi geçişleri (Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey)

4.3. 2003-2007 Yılları Arasında Boğazlarımızda Meydana Gelen Kaza Sayıları ve Sonuçları

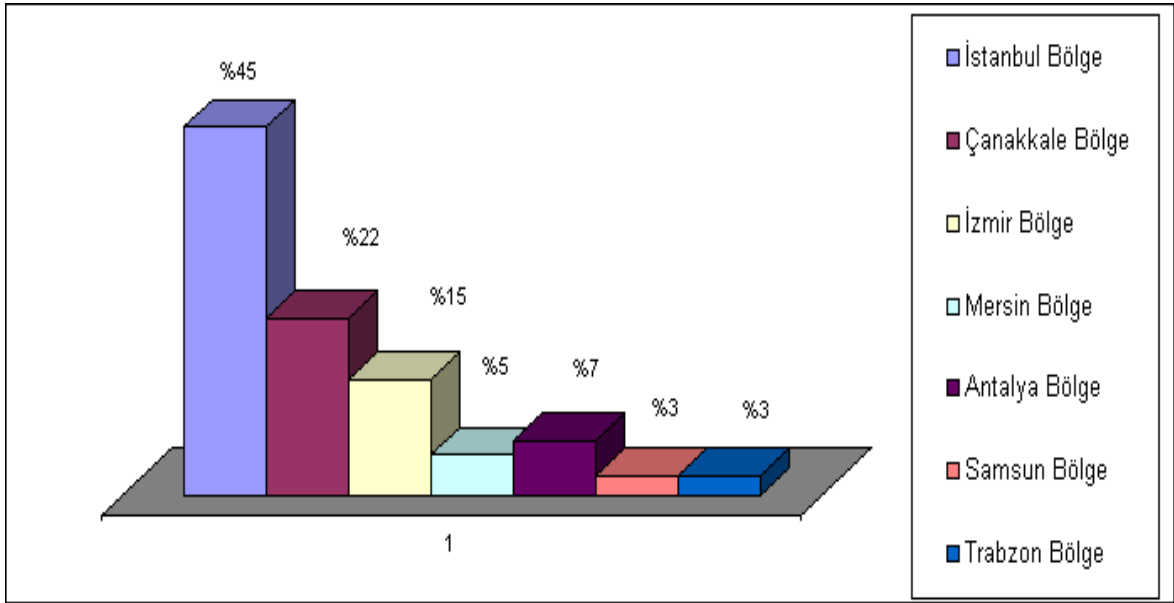
Çizelge 4.9 Denizyollarında meydana gelen kazalar ve sonuçları

(The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

Denizyollarında meydana gelen kazalar ve sonuçları

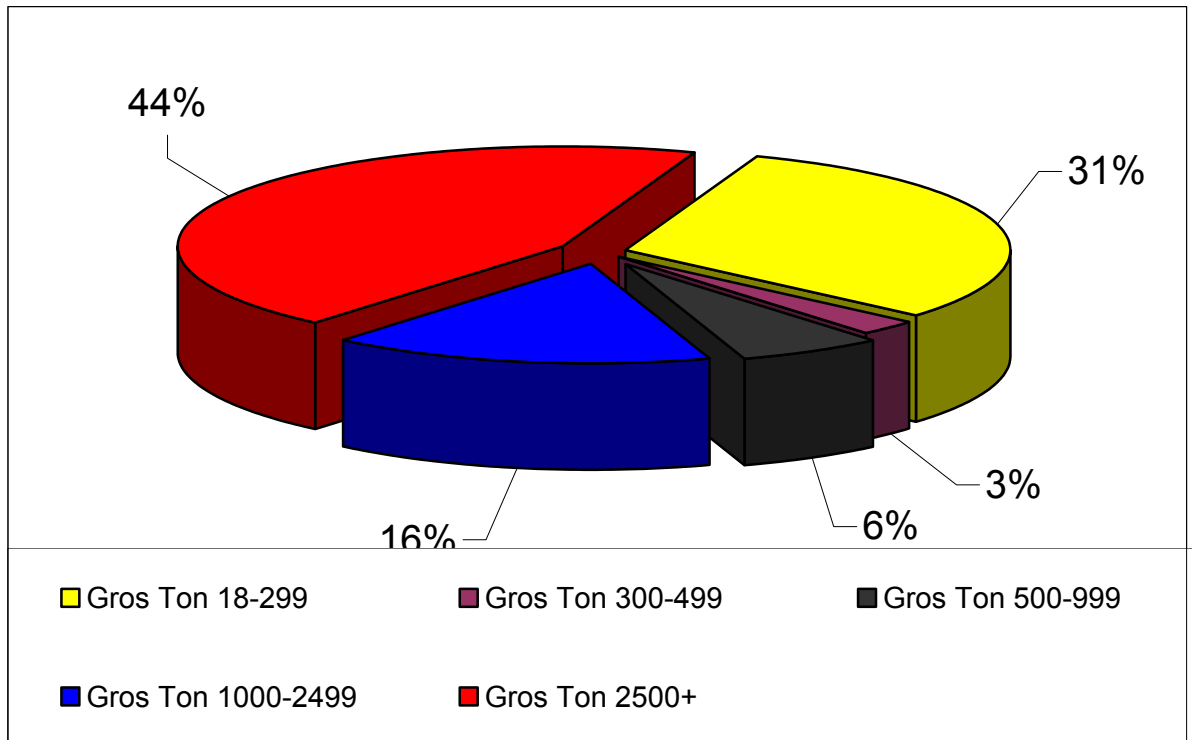
	Kaza sayısı ve sonuçları	Gros tonilato grubu											
		Toplam		18 - 299		300 - 499		500 -999		1000 - 2499		2500 +	
		Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı
2003	Kaza	57	58	32	13	-	1	2	2	10	19	13	23
	Ölü	6	9	6	-	-	-	-	-	-	1	-	8
	Yaralı	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
2004	Kaza	81	70	68	6	9	3	-	4	3	8	1	49
	Ölü	11	11	3	-	-	-	-	-	-	-	8	11
	Yaralı	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-
2005	Kaza	67	80	25	9	9	-	6	2	5	25	22	44
	Ölü	14	10	12	-	-	-	-	-	-	1	2	9
	Yaralı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	Kaza	47	69	24	2	6	2	1	6	2	22	14	37
	Ölü	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3
	Yaralı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	Kaza	63	54	34	2	2	1	5	2	11	8	11	41
	Ölü	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Yaralı	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4. 2007 Yılı Kaza Çeşitleri ve Kaza Yapan Gemi Sayıları (Yüzdesel Olarak)



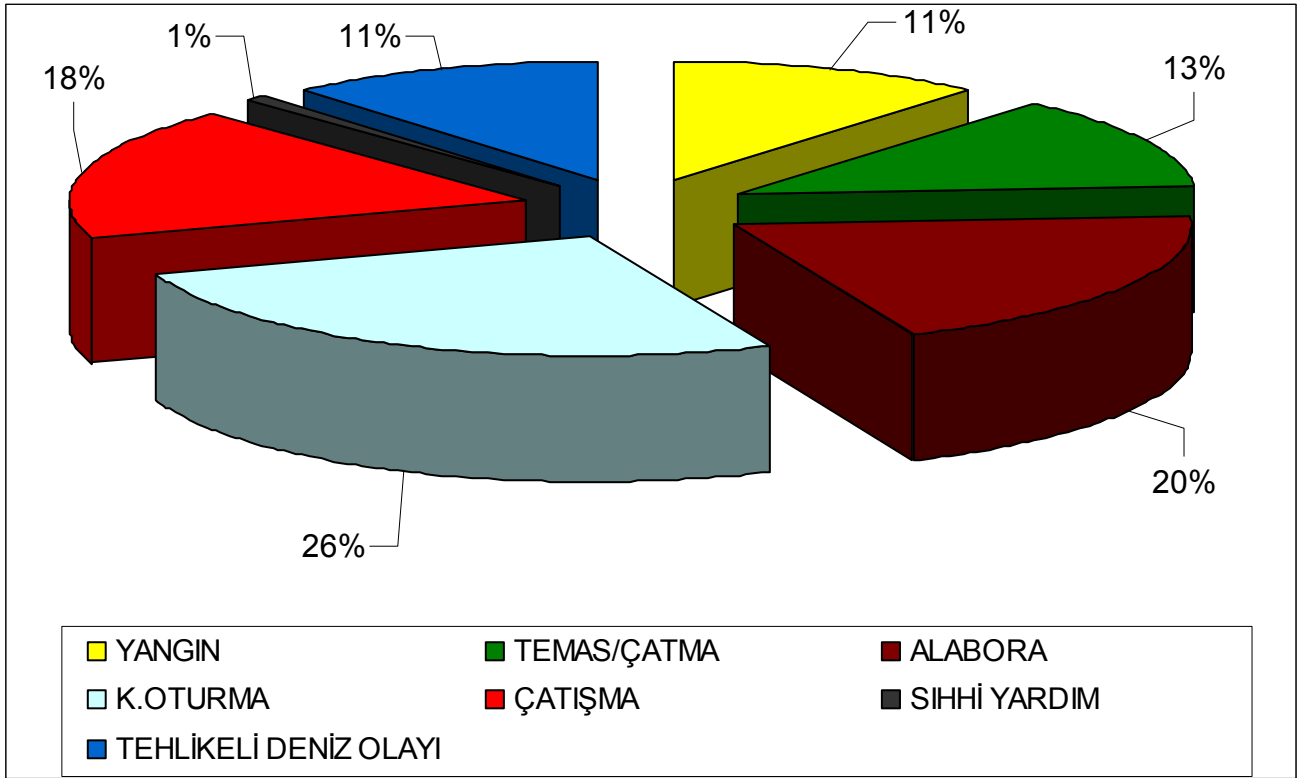
Şekil 4.16 2007 yılı bölgelerimiz itibari ile meydana gelen deniz kazaları (The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

4.4.1. Gros ton Grubu Göre 2007 Yılında Türk Arama Kurtarma Sahası İçerisinde Deniz Kazası Yapan Gemilerin İstatistikî Bilgileri (Yüzdesel Olarak)



Şekil 4.17 Groston grubuna göre 2007’de ülkemizde meydana gelen deniz kazaları (The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

4.4.2. 2007 Yılında Türk Arama Kurtarma Deniz Sahamızda Meydana Gelen Deniz Kazası Çeşitleri (yüzdesel olarak)



Şekil 4.18 2007’de ülkemizde meydana gelen deniz kazası çeşitleri (The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

4.5. Deniz Kazaları Değerlendirme Raporu 2004-2007

2004, 2005, 2006 ve 2007 yıllarına ait ülkemizde meydana gelen deniz kazalarının incelenmesi konusundaki çalışmada, Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü’nün resmi yazısı ile gönderilen excel ortamındaki veriler kullanılmıştır. İstatistiki bir çalışma yapılması amacıyla veriler, tek tek incelenmiş ayrıca verilerin gruplandırılması yapılarak analiz tablolarına geçilmiştir.

Ülkemizde 2004, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında meydana gelen deniz kaza nedenlerine göre kaza sayıları incelendiğinde, 2004 yılında 173 adet, 2005 yılında 115 adet, 2006 yılında 91 adet ve 2007 yılında ise 127adet deniz kazasının olduğu görülmüştür. (The Search and Rescue Coordination Center of The Maritime Undersecretariat of The Prime Ministry)

Ülke Bayraklarına göre deniz kazaları incelendiğinde;

- 2004 yılında 105 adet Türk Bayraklı gemi, 90 adet Yabancı Bayraklı gemi,

- 2005 yılında 64 adet Türk Bayraklı gemi, 77 adet Yabancı Bayraklı gemi,
 - 2006 yılında ise; 44 adet Türk Bayraklı gemi, 74 adet Yabancı Bayraklı gemi,
 - 2007 yılında ise; 87 adet Türk Bayraklı gemi, 85 adet Yabancı Bayraklı gemi,
- kazaya karışmıştır.

Toplam olarak 2004 yılında 195 adet, 2005 yılında 141 adet, 2006 yılında 118 adet, 2007 yılında 172 adet gemi deniz kazasına karışmıştır. Görüldüğü üzere, çatışma, çarpışma gibi bazı kaza türlerinde kazayı yapan birden fazla taraf olduğu için kaza sayıları ile kaza yapan gemi sayıları farklılık arz etmektedir.

Dört yılda kazaya karışan yabancı bayraklı gemiler incelendiğinde;

2004 yılında; en fazla kaza yapan yabancı bayraklı gemilerden Panama ve Rusya, 9 kaza ve %15'lik oran ile birinci sırayı paylaşmaktadır. St.Wincet, 7 kaza ve %12'lik oranla, Malta, Ukrayna ve Kuzey Kore 6'şar kaza ve %10'luk oran ile sıralamada yer almaktadırlar. Kaza yapan Rus Bayraklı gemilerin yükleri incelendiğinde 9 geminin; 7 tanesinin kuru yük, 2 tanesinin genel kargo olduğu belirlenmiştir.

2005 yılında; Kamboçya ve Panama, 9 kaza ve % 16'lık dilimle birinci sırada yer almaktadır. Gürcistan, Kuzey Kore, Liberya, Malta ve Rusya 6'şar kaza ve % 11'lik oranları ile sıralamada yer almaktadırlar. Kamboçya gemilerinin yükleri incelendiğinde 9 gemiden; 6 tanesinin kuru yük, 2 tanesinin genel kargo, 1 tanesinin de dökme yük gemisi olduğu belirlenmiştir.

2006 yılında; Kamboçya, 13 kaza ve %27'lik oran ile birinci sırada yer almaktadır. Malta, 7 kaza ve %15'lik oranla ve Panama 6 kaza ve %13'lük oranla sıralamada yer almaktadır. Kamboçya gemilerinin yükleri incelendiğinde 13 gemiden; 10 tanesinin kuru yük, 2 tanesinin dökme yük, 1 tanesinin de genel kargo gemisi olduğu belirlenmiştir.

2007 yılında ise, Panama, 13 kaza ve %27'lik oran ile birinci sırada yer almaktadır. Kamboçya, 8 kaza ve %17'lik oranla ve Malta, 7 kaza ve %15'lik oranla sıralamada yer almaktadır. Panama gemilerinin yükleri incelendiğinde 8 tanesinin kuru yük, 2 tanesinin tanker, 1 tanesinin konteyner, 1 tanesinin genel kargo ve 1 tanesinin de yat olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda verilen değerler, veri tablosundaki gemi bayrağı alanındaki doldurulmuş bilgilere göre hesaplanmıştır.

Deniz kazası yapan yerli ve yabancı bayraklı gemilerin, kaza nedenlerine göre incelemesi yapıldığında;

2004 yılında; 29 adet ve % 16.8 oran ile çarpma, çatışma ve çarpışma, 28 adet ve %16.2 oran ile karaya oturma, 20 adet ve % 11.6 oran ile yangın, patlama, parlama gibi kaza nedenlerinin en çok yapılan kaza nedenleri arasında ilk üç sırayı aldığı görülmektedir.

2005 yılında; 22 adet ve % 19.1 oran ile çarpma, çatışma ve çarpışma, 18 adet ve % 15.7 oran ile yangın, patlama, parlama, 11'er adet ve % 9.6 oran ile hatalı manevra ve karaya oturmanın olduğu görülmektedir.

2006 yılında ise; 19 adet ve % 20.9 oran ile çarpma, çatışma ve çarpışma, 17 adet ve % 18.7 ile karaya oturma olduğu görülmektedir.

2007 yılında; kaza nedeni olarak birinci sırada 30 adet ve % 33 oran ile hava koşullarından kaynaklanan kazalar görülmektedir. Hava muhalefeti nedeniyle gerçekleşen kazalardan, 10 tanesi alabora, 8 tanesi karaya oturma ve temas, 7 tanesi çatışma, çatma veya çarpışma, 4 tanesi ise batma şeklinde sonuçlanmıştır.

İkinci sırada, 28 adet ve % 30.8'lik oranla hatalı manevra veya hatalı seyir nedeniyle gerçekleşen kazalar gelmektedir. Bu kazaların 10 tanesi; gros tonu 679 ile 25955 arasında değişen, İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapmakta olan çoğu yüklü tanker, kuru yük, dökme yük, genel kargo ve diğer gemiler tarafından yapılmıştır.

Gemilerde makine ve elektrik arızasından kaynaklanan kaza sayısı 16 adet, karaya oturma 9 adet, yangın 8 adet, dümen arızası / kırılması / kilitlenmesi 8 adet olarak belirlenmiştir.

Genel olarak kazalar incelendiğinde, olumsuz hava şartları, insan hataları ve gemilerin bakımlarıyla ilgili eksikliklerin kazalara neden olduğu görülmektedir.

Türk Bayraklı Gemileri ayrıca incelediğimizde, 2004 yılında 89 adet, 2005 yılında 51 adet, 2006 yılında 37 adet, 2007 yılında ise 87 adet deniz kazası olduğu görülmüştür.

2004 yılında; 16 adet ve % 18'lik oran ile çarpma, çatışma ve çarpışma, 13 adet ve %14.6'lık oran ile su alma batma, parçalanma batma, 12 adet ve % 13.5'lik oran ile dümen ve makine arızası deniz kaza nedenleri arasında ilk üç sırayı aldığını görülmektedir.

2005 yılında; 14 adet ve % 27.5'lik oran ile çarpma, çatışma ve çarpışma, 6 adet ve % 11.8'lik oran ile yangın, patlama, parlama, 5 adet ve % 9.8'lik oran ile ağır hava koşullarının deniz kaza nedenleri arasında ilk üç sırada bulunmaktadır.

2006 yılında; 7 adet %18.9'luk oran ile dümen ve makine arızası, 5 adet ve % 13.5 ile ağır hava koşulları / hava muhalefeti, 4'er adet ve %10.8 ile çarpma, çarpışma, çatışma, karaya oturma ve yangın, patlama, parlama kaza nedenleri olarak sıralanmaktadır.

2007 yılında ise; 20 adet ve % 23 ile ağır hava koşulları / hava muhalefeti, 17 adet ve % 19.5 ile hatalı manevra / hatalı seyir, 15 adet ve % 17.2'lik oran ile dümen, makine ve elektrik arızası kaza nedenleri olarak sıralanmaktadır.

Yukarıda verilen değerler, veri tablosundaki kaza nedenleri alanındaki dolu verilere göre hesaplanmıştır.

2004, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında deniz kazası yapan Türk ve yabancı bayraklı gemilere bakıldığında; 2004 yılında 178 adet, 2005 yılında 141 adet, 2006 yılında 118 adet, 2007 yılında ise 172 adet geminin deniz kazasına karıştığı görülmektedir. Gemi tiplerine göre inceleme yapıldığında;

2004 yılında; 55 kaza ve % 30.9'lik oran ile kuru / dökme yük gemileri birinci sırada yer almaktadır. 24 adet ve % 13.5 oran ile yolcu gemileri, 20 adet ve % 11.2 oran ile yatlar, 19'ar adet kaza ve % 10.7'lik oran ile tankerler ve balıkçı gemileri sıralamada yer almaktadır.

2005 yılında; 60 kaza ve % 42.6'lik oran ile kuru / dökme yük gemileri birinci sırada yer almaktadır. 18 adet ve % 12.8 oran ile Tankerler, 16 adet ve % 11.3 oran ile genel yük gemileri, 14 adet kaza ve % 9.9 'luk oran ile de yolcu gemileri yer almaktadır.

2006 yılında; 57 kaza ve % 48.3'lik oran ile kuru / dökme yük gemileri birinci sırada bulunmaktadır. 16 adet ve % 13.6 oran ile genel yük, 10 adet ve % 8.5 oran ile tankerler ilk üç sırada bulunmaktadırlar.

2007 yılında ise; 51 kaza ve % 30.2'lik oran ile kuru / dökme yük gemileri birinci sırada bulunmaktadır. 31 adet ve % 18.3'lük oran ile genel yük / Ro-Ro gemileri ikinci sırada, 22 adet ve % 13'lük oran ile yolcu gemileri / motorları üçüncü sırada yer almaktadır.

Deniz kazasına karışan Türk bayraklı gemilerin gemi tiplerini incelediğimizde de; 2004 yılında 96, 2005 yılında 64, 2006 yılında 44, 2007 yılında ise 85 adet Türk Bayraklı geminin deniz kazasına karıştığı görülmektedir.

2004 yılında; 24 adet ve % 25 oran ile yolcu gemileri birinci sırada, 19 adet ve %19,8 oran ile Balıkçı gemileri ikinci sırada, 16 adet ve % 16.7 'lik oran ile de yatlar üçüncü sırada yer almaktadır.

2005 yılında; 18 adet ve % 28.1 oran ile Kuru dökme yük gemileri birinci sırada, 15 adet ve % 23.4 oran ile Yolcu gemileri ikinci, 8 adet ve 12.5'lik oran ile Balıkçı gemileri üçüncü sırada yer almaktadır.

2006 yılında; 17 adet ve % 38.6 oran ile kuru dökme yük gemileri birinci, 7 adet ve % 15.9 oran ile yolcu gemileri ikinci, 5 adet ve % 11.4 ile tankerler üçüncü olarak sıralamada yer almaktadır.

2007 yılında ise; 21 adet ve % 24.7'lik oran ile yolcu gemileri / motorları birinci, 14 adet ve % 16.5'lik oran ile kuru / dökme yük gemileri ikinci, 12 adet ve % 14.1'lik oran ile amatör balıkçı gemileri üçüncü olarak sıralamada yer almaktadır.

Yukarıdaki değerler, veri tablosundaki geminin cinsi alanındaki dolu bilgilere göre hesaplanmıştır.

4.6 Türkiye’de Gemi Kazalarını ve Bunların Sonucunda Meydana Gelecek Çevre Kirliliğini Önlemek İçin Alınan ve Alınacak Olan Önlemler ile Öneriler

Kuşkusuz gemilerin yarattığı en büyük çevre kirliliği kazalar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Eski yıllarda, gerek gemi boyutlarının küçük olması gerekse deniz trafiğinin az olması nedeniyle çok kaza olmazdı. Şimdi ise, hem gemi boyutlarının büyümesi hem de deniz trafiğinin yoğunlaşması kazaları arttırmıştır. Yine eski yıllarda, gemilerin taşıdıkları yükler tehlikeli kimyasal maddelerden oluşmadığından ve tonajları az olduğundan, kazalar, gemilerin ve yüklerinin zarara uğraması dışında pek çevresel bir sorun yaratmazdı. Ancak günümüzde durum değişmiştir. Öyle ki, 1989 Mart ayında Kuzey Amerika'nın Alaska kıyıları açıklarında karaya oturarak delinen ham petrol tankeri Exxon Valdez örneğinde olduğu gibi yerleşim yerlerinden millerce uzakta olsa bile, karaya oturan, çatışan, delinen gemilerden yayılan maddelerin, denizde, havada ve kıyılarda yol açabileceği zararların

boyutları tek kelimeyle "korkunç" olabilmektedir. Exxon Valdez tankerinin neden olduğu çevre kirliliğinin temizlenebilmesi için 3 milyar Amerikan Dolarına yakın para harcanmasına karşın, kirliliğin ancak çok küçük bir bölümün temizlenebildiği de hatırlardadır.

Exxon Valdez'den daha büyük tankerlerin yer aldığı İstanbul ve Çanakkale Boğazlarımızdaki gemi trafiği ise kıyılarımızın ve yerleşim yerlerimizin millerce uzağından değil elle tutulacak kadar yakınından geçmektedir. Üstelik boğazlarımızdan geçen gemiler petrol ve türevlerinden çok daha tehlikeli, zararlı, örneğin amonyak gibi, yükler de taşımaktadır. Buna göre, İstanbul Boğazı'nın içinde bir yerde, bir amonyak tankeri kazası olursa, rüzgârla sürüklenecek gazların kıyılardakinin yanında kilometrelerce içerilerde bulunan insanları bile etkileyerek, binlerce kişiyi öldürebileceği bilinmektedir. (Erol, A., 1997)

Bugüne kadar İstanbul Boğazı'nda yaşadığımız Independenta ve Nasia tankerleri kazalarını da dikkate alarak özetlersek, İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nda ortaya çıkacak gemi kazalarında:

- Binlerce insan ölebilir
- Onarılması olanaksız boyutlarda deniz, kıyı ve hava kirliliği ortaya çıkabilir
- Değer biçilemeyen tarihi saraylar, binalar, köprüler yok olabilir
- Gemilerin tayfaları, kendileri ve yükleri zarar görür ya da tümüyle kaybedilir
- Büyük boyutlu bir kaza sonucunda, Karadeniz'in dünya denizleriyle olan bağlantısı birkaç ay tümüyle kesilebilir.

4.6.1.Çevreyi Kazalardan Korumak İçin Neler Yapılmalı:

İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'nda oluşabilecek kazalardan çevreyi korumak için iki alanda çalışma yapılması gerekir:

A. Kazaların oluşmasını önlemeye yönelik önlemler almak.

B. Her türlü önleme karşı yine de oluşabilecek bir kazanın etkilerini en alt düzeyde tutmaya yönelik önlemler almak

4.6.2.Kazaları Önlemek İçin Yapılması Gerekenler:

Kazaları önlemenin en iyi yolu kazaların nedenlerini belirleyip bu nedenleri ortadan kaldırmaya çalışmaktır. Çünkü bilindiği gibi "aynı nedenler aynı koşullar altında aynı sonuçları doğurur".

Yaptığımız araştırmalar, Boğazlar bölgesinde bugüne kadar olan kazaların beş ana nedenden kaynaklandığını göstermiştir. (Öztürk, B., 2005) Bunlar:

- 1) Kötü doğa koşullarında seyir (sis, tipi, şiddetli akıntı, v.b.),
- 2) Gemi donanımlarında ki eksiklikler, arızalar, uygunsuzluklar
- 3) Gemilerin uyması gereken kurallardaki eksiklikler
- 4) Trafiği yönlendirecek, gemilere bilgi verecek, kuralların uygulanmasını sağlayacak, bir "Gemi Trafik Hizmetleri"nin (Vessel Traffic Services) bulunmaması
- 5) Kılavuz kaptan almayan gemiler.

Yukarıda sayılan beş ana kaza nedenini ortadan kaldırmak için üç ayrı çalışma yapılması gerekir: (Öztürk , B., 2005)

- I) Ana kaza nedenlerinin ilk üçü; kurallar konularak önlenabilir.
- II) Ana kaza nedenlerinden dördüncüsü; kuralların uygulanmasını da sağlayacak, çağdaş donanımlı çağdaş personele sahip bir "Gemi Trafik Hizmetleri" kurarak önlenabilir.
- III) Ana kaza nedenlerinden beşincisi; kılavuzluk Hizmetleri'ni çağdaş bir yapıya kavuşturarak önlenabilir.

I) Türkiye bu güne kadar, yukarıda sayılan üç çalışmadan yalnızca birincisini gerçekleştirebilmiştir. (Erol, A., 1997)

Bunun için Kılavuz Kaptanlar Derneği'nin 01.12.1987 tarihinde yayınladığı rapor ve başka kuruluşların çalışmalarıyla başlayan ciddi çalışmalar sonucunda, tüm dünyadaki dar su yollarında uygulanan deniz trafiğine ilişkin kurallar tarandı. Boğazlarımızdaki sorunlara uygun düşen ve kaza nedenlerini ortadan kaldırabilecek kurallardan oluşan bir "Boğazlar Bölgesi Tüzüğü" hazırlandı. Dört yıl kadar süren bir komisyon çalışması sonunda ortaya çıkan tüzük 01 Temmuz 1994 tarihinde yürürlüğe girdi.

01 Temmuz 1994'de yürürlüğe giren tüzük, başta saydığımız beş ana kaza nedeninden ilk üçünü ortadan kaldırmak ve güvenliğini sağlamak üzere, zaten dünyanın başka yerlerinde de yıllardır uygulanmakta olan kurallara ve IMO standartlarına uyularak hazırlanmıştır. Burada bir noktayı belirtelim ki, Tüzükte yer alan kurallar, Sovyetler Birliği dağılmadan önce ve henüz Karadeniz petrollerinin tankerlerle Boğazlarımızdan taşınması konusu gündemde yokken oluşturulmaya başlanmıştır. Tüzükte yer alan tüm kuralların amacı, dünyanın başka yerlerinde de olduğu gibi, güvenliğini sağlamaktır. Bu nedenle, Rusya Federasyonu'nun son zamanlarda ortaya attığı "Türkiye bu tüzüğü boğazlardan petrol tankerlerimizi geçirmemek

için yaptı" iddiası gerçek değildir. Böyle bir tüzük birkaç günde hazırlanamaz. Çalışmalar yıllar önce başlamıştır.

II) Boğazlar Bölgesi Tüzüğü'nde yer alan kuralların tam anlamıyla uygulanabilmesi, gemilere sağlıklı bilgi aktarılabilmesi, navigasyon yardımı yapılabilmesi ve trafiğin güvenlik içinde hızlı akmasını sağlamak için Türkiye'nin en kısa zamanda IMO standartlarına uygun bir "Gemi Trafik Hizmetleri"ni kurması gereklidir. (Erol, A., 1997)

III) Yapılan istatistikler, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'nda 01.05.1982 ile 02.03.1993 tarihleri arasında kaza yapan gemiler içinde, kılavuz kaptan almayan gemi oranının %85 olduğunu göstermektedir. Kazalar içinde, kılavuz kaptan alan iki geminin çatışması ise yoktur. . (Erol, A., 1997)

Bu oran, IMO'nun dünyada oluşan gemi kazalarında insan hatası payının %80-85 olduğu yolunda ki istatistikleriyle çakışmaktadır.

Buna göre, Boğazlardan geçen tüm gemilerin kılavuz kaptan almasının sağlanması durumunda, kazaların en az %85 azalacağını söylemek yanlış olmaz. 1936 yılında imzalanan ve halen yürürlükte bulunan Montreux Sözleşmesi'ne göre Boğazlardan geçen gemilerin kılavuz kaptan alması isteğe bırakılmıştır. Buna göre Montreux Sözleşmesi'ndeki bu kural değiştirilmedikçe gemilerin "kılavuz kaptan alma zorunluluğu" getirilemez.

Buna karşılık, Türkiye "Kılavuzluk Hizmetleri"ni çağdaşlaştırarak, boğazlardan geçen gemilerin tüme yakınının kılavuz kaptan almasını sağlayabilir.

Bunun için Türkiye'nin, kılavuzluk hizmetleri'ni Avrupa Birliği ülkelerindeki yapıya kavuşturması gerekmektedir. Buna göre, Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi;

- 1- Kılavuzluk hizmetlerinin, teşkilatı, işletilmesi, yönetimi ve geliri, devletin koyduğu kurallar içinde çalıştırılmak kaydıyla, kılavuz kaptanların kendilerine bırakılmalıdır.
- 2- Kılavuzluk Hizmetleri, Türkiye çapında tek bir çatı altında toplanmalıdır.

Kılavuzluk hizmetleri Avrupa Birliği ülkelerindeki yapıya kavuşturulduğunda :

- Sistem kendi gelirine sahip olacağından gerekli yatırımları yapabilir. Daha uygun yerlere modern kılavuzluk istasyonları kurar. Yeterli sayıda kılavuz motoru temin eder. Haberleşme ağını genişletir.
- Helikopter hizmetini devreye sokar.
- Kılavuz kaptanların mesleğe giriş standartlarını yükseltir.

- Kılavuz kaptanlara simülasyonla, yapay göllerde model gemilerle üstün eğitim düzeyleri sağlar.
- Dünyadaki mesleki gelişmeleri yakından takip eder.
- Gemilere vereceği daha hızlı, güvenli, verimli, ucuz, hizmet ile kılavuz kaptan alan gemilerin sayısı yükselir.
- Kılavuzluk hizmetleri'nin ülke çapında organize olmasıyla, küçük, büyük her liman ve bölgede aynı standartta hizmet verilmesini sağlar.

Böylece çok açıkça ortada olan nedenlerle Türkiye'nin, boğazlar bölgesinde ve tüm limanlarında, insanların, gemilerin ve çevrenin güvenliğinin sağlanmasında başrolü oynayan "Kılavuzluk Hizmetleri"nin en kısa zamanda Avrupa Birliği ülkelerindeki çağdaş yapıya kavuşturulması gerekmektedir.

5. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİ ÖNLEMEK AMACIYLA ULUSLARASI KURALLARA UYGUN OLARAK TASARLANMIŞ BİR GEMİNİN İNCELENMESİ

5.1. Geminin Genel Özellikleri

BAYRAK DEVLETİ :	MALTA
GEMİ TİPİ :	KİMYASAL TANKER
DWT :	5600

ANA ÖLÇÜLER :	LOA :	107,60 m.
	LBP:	99,95 m.
	BREADTH:	16,00 m.
	DEPTH:	8,00 m

5.2. Geminin Çöp Saklama Hacminin Hesaplanması

Plastik variller : 660 lt.

Yemek atıkları : 80 lt.

Kağıt, metal, şişeler, ekstra variller : 660 lt.

Kaplama, ambalaj kağıdı : 120 lt.

Tehlikeli atıklar : 80 lt.

Toplam : 1600 lt.

5.3. Gemide Depolanabilecek Atık Suların Hacminin Hesaplanması

Kanalizasyon suyu : litre / insan / gün = 12

Kirli su : litre / insan / gün = 200

Toplam personel : 15

12lt. = 0,012m³

0,012 x 15 = 0,180 m³ günde oluşan kanalizasyon suyu miktarı

200lt. = 0,2m³

0,2 x 15 = 1,8 m³ günde oluşan kirli su miktarı

Toplam = 0,180+1,8 = 1,980m³

Kanalizasyon tankının hacmi : 14,75m³

14,75 / 1,980 = 7,45 gün

Kanalizasyon tankının hiç boşaltım yapmaması : 7 gün

Bu durumda bu geminin kanalizasyon tank hacmi 14,75 m³ yapılması durumunda en fazla 7 gün boyunca limana uğramadan seyrine devam edebilir. Yedi günden fazla seyretmesi halinde dışarıya boşaltım yapmak zorunda kalacağından denizde kirlenmeye sebebiyet verecektir.

6.SONUÇLAR

Yapılan incelemelere ve araştırmalar sonucunda çalışır durumda olan gemilerde havayı ve denizi kirleten birçok unsur bulunduğunu görüldü. Bu nedenle gemilerin dizayn aşamasında mutlaka evre kirliliğini önlemeye yönelik olarak tasarlanması gerekmektedir. Özellikle belli tonajın üzerindeki ve uzun yol yapan ya da uzun süre limana uğramayan gemilerin atıklarını denize veya havaya vermek için ayrıştırıcı sistemlerinin olması ve filtre uygulanması gerekmektedir. Bu atıkları belli oranda bir tankta toplayabilirler ve daha sonra limanlarda boşaltım yapılabilir. Havaya verilen gazların da mutlaka filtreden geçirilip kirlilik ve tehlike oranı zarar vermeyecek seviyeye getirilmelidir. Bunlar için de uluslararası kuralları gemilerde uygulamak ve denetlemek gerekmektedir.

Bunun yanı sıra İstanbul ve Çanakkale gibi iki önemli boğaza sahip olan ülkemizde gemi trafiği ve transit geçişler yoğun olduğundan dolayı kaza olasılığı yükselmektedir. Gemi kazaları da evre kirliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biri olması sebebiyle bu kazaları önlemek amacıyla gemi geçişlerinde uygulanacak kurallara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak uluslararası kuralların genel olarak düzenlendiğini görmekteyiz. Buna ek olarak ülkelerin kendi suları içinde dolaşan gemilere yönelik özel kuralları da uygulaması ve bunların bir kurul tarafından denetlenmesi gerekmektedir. Böylece gemilerden dolayı oluşan evre kirliliği minimum seviyeye indirgenmiş olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akten, N., 1994. İstanbul ulaşımında denizden yararlanma. ITO (İstanbul Commerce Chamber), İstanbul.
- Anon., 1995. Çevre Raporu. Municipality of İstanbul, Research Department, İstanbul.
- Anon., 1996. Ulaşım Raporu. Municipality of İstanbul, Research Department, İstanbul.
- Anon., 1998. Data of State Statistics Institute of Republic of Turkey, Ankara
- Akten, N. (2003). The Strait of İstanbul (Bosphorus): The seaway separating the continents with its dense shipping traffic. *Turkish Journal of Marine Science*, 9(3), 241-265.
- Akten, N. (2004a). The Bosphorus: Growth of oil shipping and marine casualties. *Journal of The Black Sea/Mediterranean Environment*, 10(3), 209-232.
- Battal, K. (2005). International conventions on prevention of ship-sourced sea pollution. In K. C. Güven & B. Öztürk (Eds.) *Sea pollution main pollutants and analysis methods* (pp. 401-460). İstanbul: Turkish Marine Research Foundation Publications, (21).
- Borat, O., Kadi, I., Uslu, M., 1990. İstanbul'da emisyon kaynaklarının öncelikleri ve motorlu taşıt emisyonlarının kontrolü. *Symposium on the Environmental Problems and their Solutions in İstanbul*, İstanbul.
- Bureau Veritas (Fransız Loydu), (2006), "BV Clas Notations"
- Carlton, J.S., Reynolds, G.L., Wright, A.A., Danton, S.D., Webster, A.D., 1995. Marine exhaust emissions: results from shipboard measurements and regional surveys. *Proceedings of ISME Yokohama '95*, Vol. 1, Japan, pp. 57-67.
- CONCAWE, 1998. Cost- Effectiveness of controls on sulphur emissions from ships, Vol. 7, No. 1.
- Ece, N. J. (2005). The accident analysis of the strait of İstanbul from the points of navigation and environment and evaluation of innocent passage. *Dissertation*, Gazi University, Ankara, Turkey.
- Erol, A. (Mart-Nisan 1997) İstanbul ve Çanakkale boğazlarında deniz trafiği ve çevre kirliliği- *Eta dergisi*
- Güven, K. C., Ünlü, S., Cumali, S., Nesimigil, F., & Çiftçi, P. S. (2005). Oil pollution of the black sea, Turkish Strait system (Bosphorus, Sea of Marmara, Çanakkale Strait Dardanelles) and Golden Horn, in 1997-2003. *Journal of The Black Sea/Mediterranean Environment*, 11, 243-267.
- Güven, K. C., Yazıcı, Z., Ünlü, S., Okuş, E., & Doğan, E. (1996). Oil pollution on sea water and sediments of İstanbul Strait, caused by Nassia tanker accident. *Turkish Journal of Marine Science*, 2(1), 65-85.

Kaya, A. T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Yayınları, Deniz Kaynakları

Kutlar, A., Ergeneman, M., Arslan, E., Mutlu, M., 1998. Taşıt egzozundan kaynaklanan kirleticiler. Birsen Yayınevi, İstanbul.

Mehmet E. Birpınar, Gonca F. Talu, Gönül Su, Mehmet Gülbey Ministry of Environment and Foresty the Regional Directorate of İstanbul. İstanbul, Turkey

MEPC (Marine Environment Protection Committee), 1998. Prevention of air Pollution from Ships: Atmospheric CO₂ and Emissions from Ships. 42nd Session, September 1998.

TDI (Turkish Maritime Organisation), 1998. Monthly Statistics of City Lines Passenger Ships in Service, İstanbul.

Öztürk, B. (2005). Cleaning oil pollution from sea. In K. C. Güven & B. Öztürk (Eds.), Sea pollution (pp. 147-204).

Tan, B., & Otay, E. N. (1999). Modeling and analysis of vessel casualties resulting from tanker traffic through narrow waterways. Naval Research Logistics, 46(8), 871-892.

Türk Loydu, (2007), "Türk Loydu Klas Kuralları, Türkiye"

Yurdun, T., Kaleağasıoğlu, F., Güven, K. C., & Öztürk, B. (1995). Investigations on the pollution of İstanbul Strait (Bosphorus) by M/S Rab Union-18 Sunk with Live Sheep. Turkish Journal of Marine Science, 1(1), 55-63.

İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.denizcilik.gov.tr>

<http://www.imo.org.tr>

<http://marpolandsolas.com/tr>

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	06.03.1983	
Doğum yeri	İstanbul	
İlkokul	1989-1994	F.M.V. Özel Işık Lisesi
Lise	1994-2001	Maltepe Anadolu Lisesi
Lisans	2001-2006	Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fak. Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2006-2009	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisliği Programı
Çalıştığı kurumlar		
	2006-2008	Admarin Denizcilik SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
	2008-Devam ediyor	Seft Gemi İnşaa ve Mühendislik