

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL BOĞAZI YOĞUN TRAFİK BÖLGESİNİN (GÜNEY BÖLGESİ)
OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ TABANLI
RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Adem VİRAN

Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL BOĞAZI YOĞUN TRAFİK BÖLGESİNİN (GÜNEY BÖLGESİ)
OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ TABANLI
RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Adem VİRAN
(512061001)**

Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Cemil YURTÖREN

HAZİRAN 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 512061001 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Adem VİRAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "**İstanbul Boğazı Yoğun Trafik Bölgesinin (Güney Bölgesi) Otomatik Tanımlama Sistemi Tabanlı Risk Haritasının Çıkarılması**" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd.Doç.Dr.Cemil YURTÖREN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Yrd.Doç.Dr. Y. Volkan AYDOĞDU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Hasan TERZİ
Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü

Teslim Tarihi : **05 Mayıs 2014**
Savunma Tarihi : **06 Haziran 2014**

Eşime ve çocuklarıma,

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı hazırlamamda bana her türlü desteği sunan başta değerli danışmanım sayın Yrd.Doç.Dr. Cemil Yörtören'e, yardımlarından dolayı Kıyı Emniyeti Genel Müdür Yardımcısı Sn.Bedri Olcay ÖZGÜRCE'ye, teknik desteklerinden dolayı İsa BOZTEMİR'E, en başından beri desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Nur Hanım'a ve bana sürekli moral ve enerji veren sevgili çocuklarım Yusuf Ali ve Nesibe Zümra'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2014

Adem VİRAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Literatür Araştırması	1
1.3 Tezin Akış Şeması.....	7
2. İSTANBUL BOĞAZI'NIN GENEL ÖZELLİKLERİ	9
2.1 Coğrafi Özellikler.....	9
2.2 Jeopolitik Özellikler	12
2.3 Hukuksal Açıdan İstanbul Boğazı.....	13
3. İSTANBUL BOĞAZI MEVCUT DENİZ TRAFİĞİ.....	15
3.1 Deniz Trafik Düzeni	15
3.1.1 Uluslararası geçiş yapan gemiler için deniz trafik düzeni	15
3.1.2 Yerel deniz trafik düzeni	18
3.1.3 İstanbul Boğazı gemi geçişlerinin planlanması	21
3.2 Deniz Trafiğinin Bileşenleri	23
3.2.1 Yolcu ve araç taşıma gemileri	23
3.2.2 Kamu teşebbüsleri	26
3.2.3 Özel sektör teşebbüsleri	26
3.2.4 Balıkçı tekneleri	26
3.2.5 Tenezzüh amaçlı özel tekneler	27
3.2.6 Kılavuzluk, tahlisiye, kurtarma ve römorkaj gemileri	27
3.2.7 Yanaşma ve kalkma iskeleleri.....	28
3.3 İstanbul Boğazı Deniz Trafiğinin Özellikleri.....	31
3.3.1 Mevcut hatlar.....	31
3.3.2 Deniz trafiğinin yoğunluk haritası.....	33
3.3.3 Yerel deniz trafik bölgesinde çalışan gemilerin teknik özellikleri.....	38
3.3.4 Çalışan gemilerin dizayn problemleri	51
4. BOĞAZ GÜNEY BÖLGESİ RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI.....	61
4.1 İstanbul Boğazı Gemi Geçiş İstatistikleri.....	61
4.2 İstanbul Boğazı'nda Gerçekleşen Kazalar	62
4.3 Risk Değerlendirmesi	72
4.3.1 Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS)	72
4.3.2 ES-Model (Çevresel Gerilim Modeli).....	74
4.3.3 Güney bölgesi deniz trafiği için ES-Model hesaplamaları	76
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89

KAYNAKLAR.....	93
ÖZGEÇMİŞ.....	99

KISALTMALAR

AIS	:Automatic Identification System (Otomatik Tanımlama Sistemi)
TBMM	:Türkiye Büyük Millet Meclisi
COLREG	:Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü
IMO	:International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Örgütü)
TBGTH	:Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri
GT	:Gros Tonajı
GTH	:Gemi Trafik Hizmetleri
TBDTDT	:Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü
SP 1	:Sailing Plan 1 (Seyir Planı)
SP 2	:Sailing Plan 2 (Seyir Planı)
VHF	:Very High Frekans (Çok Yüksek Frekans)
İDO	:İstanbul Deniz Otobüsleri
BUDO	:Bursa Deniz Otobüsleri
KEGM	:Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü
RHIB	:Rigid-Hull Inflatable Boat (Sert Karinalı Şişirilebilir Bot)
BHP	:Brake Horse Power (Fren Beygir Gücü)
CB	:Block Coefficient (Blok Katsayısı)
ASD	:Azimuth Stern Drive (Azimuth Tipi Sevk Sistemi)
Fi-Fi	:Fire Fighting (Yangın Söndürme)
MCR	:Maximum Continuous Rating (Maksimum Çevrim Oranı)
LWL	:Length of Waterline (Su Hattı Boyu)
LBP	:Length Between Perpendicular (Kaimeler Arası Boy)
LOA	:Length of Overall (Tam Boy)
D	:Gemi Derinliği
T	:Gemi Su Çekimi
ISO	:International Organization for Standardization
Fn	:Froude Sayısı
kn	:Knot
TGİ	:Trafik Gözetleme İstasyonu
Δ	:Gemi Deplasmanı
MMSI	:Maritime Mobile Service Identity (Deniz Servis Tanıtım Numarası)
MAIB	:Marine Accident Investigation Branch (Deniz Kazalarını Araştırma Birimi)
SOLAS	:Safety of Life At Sea (Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi)
ES-Model	:Çevresel Gerilim Modeli
ES_L	:Gemi Trafiği Kaynaklı Çevresel Gerilim
ES_S	:Topoğrafik Faktörler Kaynaklı Çevresel Gerilim
GPS	:Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1	: İstanbul Boğazı yolcu taşıma firmaları	24
Çizelge 3.2	: Türkiye geneli Balıkçı tekneleri istatistiği	27
Çizelge 3.3	: İstanbul Boğazı ve Haliç Bölgesi yanaşma ve kalkma iskeleleri	30
Çizelge 3.4	: Düzenli hatlarda gerçekleşen günlük gemi seferleri	33
Çizelge 3.5	: İstanbul Boğazı gemi geçiş adetleri.....	35
Çizelge 3.6	: İstanbul Boğazı Güney Bölgesi gemi hareketleri.....	36
Çizelge 3.7	: Şehir Hatları gemisi ana boyutları.....	46
Çizelge 3.8	: M/S FAHRİ S. KORUTÜRK gemisi ana boyutları	47
Çizelge 3.9	: M/S GÖNÜL gemisi ana boyutları	48
Çizelge 3.10	: Arabalı Vapur ana boyutları	51
Çizelge 3.11	: Gürültü Maruziyet Değerleri	53
Çizelge 3.12	: Egzoz Emisyon Değerleri.....	55
Çizelge 3.13	: Bazı Bölgelerdeki emisyon miktarları.....	56
Çizelge 3.14	: Şehir Hatları gemileri ana boyutları	57
Çizelge 3.15	: Şehir Hatları gemisi Ön Dizayn sonuçları.....	60
Çizelge 4.1	: 2011 Yılı İstanbul Boğazı gemi geçişi istatistik özeti.....	61
Çizelge 4.2	: 2011 Yılı İstanbul Boğazı geçiş yapan gemilerin boyları	62
Çizelge 4.3	: İstanbul Boğazı'nda yaşanan büyük gemi kazaları	63
Çizelge 4.4	: Türk Boğazları gemi arıza adetleri	64
Çizelge 4.5	: Birleşik Krallık Bayraklı ticari gemilerin kaza analizi < 100 GT ...	66
Çizelge 4.6	: İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları tipleri	67
Çizelge 4.7	: İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları gemi tipleri	67
Çizelge 4.8	: İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları, aylara göre.....	68
Çizelge 4.9	: İstanbul Boğazı içerisinde gerçekleşen kazaların konumları	69
Çizelge 4.10	: ES-Model risk analizi.....	88

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	: Tez akış şeması.....	7
Şekil 2.1	: İstanbul Boğazı.....	10
Şekil 2.2	: İstanbul Boğazı akıntı haritası.....	12
Şekil 3.1	: İstanbul Boğazı Trafik Ayırım Düzeni haritası.....	17
Şekil 3.2	: C-1 Bölgesi Sınırları.....	19
Şekil 3.3	: C-2 Bölgesi Sınırları.....	20
Şekil 3.4	: C-3 Bölgesi Sınırları.....	21
Şekil 3.5	: İstanbul Boğazı yolcu taşımacılığı yapan firmalar.....	25
Şekil 3.6	: Güney Bölgesi trafik hareketleri	25
Şekil 3.7	: Karaköy Şehir Hatları vapur iskelesi.....	29
Şekil 3.8	: Kabataş Şehir Hatları vapur iskelesi	29
Şekil 3.9	: İstanbul Boğazı güney girişi.....	31
Şekil 3.10	: Önerilen Rotalar	32
Şekil 3.11	: Düzenli hatlarda gerçekleşen yıllık gemi seferleri.....	34
Şekil 3.12	: Güney Bölgesi raporlanan 15 günlük gemi hareketi.....	37
Şekil 3.13	: Güney Bölgesi raporlanan 2 günlük gemi hareketi.....	37
Şekil 3.14	: Güney Bölgesi raporlanan 15 günlük gemi hareketi.....	38
Şekil 3.15	: Yolcu gemileri yaş değerleri	39
Şekil 3.16	: Yolcu gemileri boy değerleri.....	40
Şekil 3.17	: Yolcu gemileri en değerleri.....	40
Şekil 3.18	: Yolcu gemileri hız değerleri.....	41
Şekil 3.19	: Yolcu gemileri güç değerleri.....	41
Şekil 3.20	: Yolcu gemileri yolcu kapasitesi	42
Şekil 3.21	: V Formu ve Çeneli-V formu	43
Şekil 3.22	: Örnek Şehir Hatları vapuru formu.....	43
Şekil 3.23	: Baş Bodoslama formları.....	44
Şekil 3.24	: Karpuz Kıç formu.....	44
Şekil 3.25	: Ayna Kıç formu.....	45
Şekil 3.26	: Şehir Hatları gemisi modeli.....	45
Şekil 3.27	: Şehir Hatları gemisi.....	46
Şekil 3.28	: Gönül Gemisi suya iniş öncesi	47
Şekil 3.29	: Gırgır Tipi Balık avlama gemisi.....	48
Şekil 3.30	: Trol Tipi Balık avlama gemisi.....	49
Şekil 3.31	: Kurtarma 9 Römorkörü	50
Şekil 3.32	: Arabalı Vapurlar.....	50
Şekil 3.33	: Yolcu motoru denize düşme kazası.....	54
Şekil 3.34	: Genişlik – Boy / Genişlik bağlantısı.....	58
Şekil 3.35	: Genişlik – Genişlik / Su Çekimi bağlantısı	58
Şekil 3.36	: Boy - Froude Sayısı bağlantısı	59
Şekil 3.37	: Froude – Boy/Deplasman bağlantısı	59
Şekil 3.38	: Hız – BHP bağlantısı.....	60

Şekil 4.1	: İstanbul Boğazı 2004-2013 yılları gemi kazaları	65
Şekil 4.2	: Almanya, 2011 yılı gemi kazaları	66
Şekil 4.3	: Günlük yerel trafik yoğunluk durumu	69
Şekil 4.4	: Geçmişteki Boğaz kazalarının coğrafi dağılımı	70
Şekil 4.5	: 1982-2000 yılları arası çatışma risk yüzdeleri.....	71
Şekil 4.6	: Yoğun trafik bölgesinde uğraksız gemi geçişi ve yerel trafik durumu	71
Şekil 4.7	: Risk Değerlendirmesinin yapısal basamakları	72
Şekil 4.8	: Ham AIS datası örneği	73
Şekil 4.9	: ES-Model Gerilim değerleri skalası	75
Şekil 4.10	: ES-Model Gerilim Değerlendirme Tanımları	76
Şekil 4.11	: Bir Gemi İçin Örnek ES _s Değeri	76
Şekil 4.12	: Tam boyu 300 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	77
Şekil 4.13	: Tam boyu 300 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	77
Şekil 4.14	: Tam boyu 217 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	78
Şekil 4.15	: Tam Boyu 217 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	78
Şekil 4.16	: Tam Boyu 100 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	79
Şekil 4.17	: Tam boyu 100 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	79
Şekil 4.18	: Tam Boyu 285 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	80
Şekil 4.19	: Tam boyu 285 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	80
Şekil 4.20	: Tam boyu 202 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	81
Şekil 4.21	: Tam boyu 202 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	81
Şekil 4.22	: Tam boyu 142 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	82
Şekil 4.23	: Tam boyu 142 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	82
Şekil 4.24	: Tam boyu 73 m olan Şehir Hatları gemisinin Seyir İz Grafiği	83
Şekil 4.25	: Tam boyu 73 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	83
Şekil 4.26	: Tam boyu 42 m olan TURYOL gemisinin Seyir İz Grafiği.....	84
Şekil 4.27	: Tam Boyu 42 m olan TURYOL gemisinin Manevra Zorluk Grafiği .	84
Şekil 4.28	: Tam boyu 92 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	85
Şekil 4.29	: Tam boyu 92 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	85
Şekil 4.30	: Tam boyu 105 m olan geminin Seyir İz Grafiği.....	86
Şekil 4.31	: Tam boyu 105 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği	86
Şekil 4.32	: İstanbul Boğazı güney bölgesi risk haritası.....	87

İSTANBUL BOĞAZI YOĞUN TRAFİK BÖLGESİNDE (GÜNEY BÖLGESİ) OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ TABANLI RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI

ÖZET

Stratejik açıdan önemli bir konuma sahip olan İstanbul Boğazı gerek coğrafi yapısı, gerek deniz trafiğinin yoğunluğu açısından değerlendirildiğinde üzerinde çalışılması gereken önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bugüne kadar İstanbul Boğazı denilince daha çok uğraklı/uğraksız gemi geçişleri ve bu gemilerin neden olabileceği kaza senaryoları akla gelmekte, yapılan çalışmalar daha çok bu yönde bir eğilim arz etmektedir. Bu çalışmada ise İstanbul Boğazı içerisinde önemli bir gemi trafik yoğunluğuna sahip olan güney bölgesi gemi trafiğinin mevcut durumu anlatılmış ve bölgenin risk haritası çıkarılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın detaylarında İstanbul Boğazı'nın coğrafi ve jeopolitik özellikleri ile hukuki statüsü hakkında bilgi verilmiş, İstanbul Boğazı için gemi geçiş rejimleri incelenmiştir. Yerel trafik unsurları firma ve kapasite bazında ayrıntılı olarak irdelenmiş olup örnek bir yolcu gemisi ön dizaynı yapılmıştır. Yine İstanbul Boğazı gemi geçiş istatistikleri, yaşanan geçmiş kazalar ve diğer çalışmalarından çıkan sonuçlar ile ilgili örnek veriler çalışmada ele alınmıştır.

Bu çalışmada Risk Değerlendirmesi için ES-Modeli (Çevresel Gerilim Modeli) kullanılmıştır. Bu model Prof. Dr. Kinzo Inoue tarafından ortaya atılmış ve geliştirilmiş bir numerik risk değerlendirme modelidir. ES-Model metoduyla Güney Bölgesinde mevcut deniz trafiğinin risk analizinde; bir geminin topoğrafik unsurlar ve trafik içerisinde bulunan gemilerle olan potansiyel çatışma tehlikelerinin gemi adamı üzerinde ortaya çıkarmış olduğu gerilimler olan ES_L (Environmental Stress of Land) ve ES_S (Environmental Stress of Ship) değerleri hesaplanmıştır. ES_L ve ES_S gerilim değerlerinin birbirine eklenmesi ile toplam gerilim değeri olan ES_A değeri bulunmuştur. ES-Model ile elde edilen ES_L , ES_S ve ES_A değerlerine ait gemi seyir iz grafikleri ve manevra zorluk grafikleri düzenlenmiş ve analiz edilmiştir. Bu gerilim değerleri gerçek zamanlı yaşanan trafiğe ait datalardan yola çıkılarak hesaplanmıştır. 2011 yılı ağustos ayı içerisinde 1 günlük gerçekleşen trafiğe ait AIS (Otomatik Tanımlama Sistemi) dataları bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. AIS sistemi IMO tarafından uygulanan bir deniz/seyir güvenlik ve gemi-sahil tabanlı bir gemi trafik izleme sistemidir.

Çalışmamızda yer alan bir günlük AIS Datası; uğraklı/uğraksız geçiş yapan gemiler, yolcu ve balıkçı tekneleri, römorkörler, kılavuzluk ve hizmet gemileri, gezi tekneleri ve özel yatları kapsamakta olan 500'e yakın geminin oluşturmuş olduğu yaklaşık 150.000 hareketten oluşan bir raporlamadır. İstanbul Boğazı yoğun trafik bölgesi olan güney bölgesine ait risk haritası, bu bölgede gerçekleşen gerçek gemi hareketlerine ait AIS dataları ile çıkartılmış olup gerilim değerlerine göre hangi risklerin kabul edilebilir, hangilerinin kabul edilemez oldukları görülmüştür. Risk haritasına göre; Kadıköy boğaz hattı giriş ve çıkışları civarı, İnciburnu mendireği geliş gidişleri civarı, Harem arabalı vapur iskelesi civarı, Sirkeci-Eminönü-Karaköy

bölgesi, Üsküdar-Kabataş-Beşiktaş güzergahları üzeri, trafik ayırım şeridi hattı, güney trafik ayırım şeridi giriş ve çıkışları ile işaret şamandıralarının olduğu bölgelerin kabul edilemez risk grubunda olduğu, diğer bölgelerin ise kabul edilemez risk grubunda kaldığı görülmüştür. Yine elde edilen risk haritasından yola çıkarak yaşanan geçmiş kazalar da dikkate alındığında deniz trafik yoğunluğu açısından oldukça büyük bir paya sahip olan Boğaz Güney Bölgesinin aynı zamanda muhtemel tehlikelere sahip en riskli bölgelerden biri olduğu teyit edilmiştir.

**DOING RISK MAP OF THE DENSE TRAFFIC
REGION OF ISTANBUL STRAIT (SOUTH REGION)
BASED ON AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM**

SUMMARY

Having strategically important location the İstanbul Strait - which is to be investigated emerges as a significant matter when evaluated for both geographical structure and maritime traffic density. So far, transit vessels and potential accident scenarios have come to mind and when it's talked about the Strait of Istanbul, and studies tend to have been done in this context. In this study unlike this, the current situation of the maritime traffic in the south region -which has considerable density of traffic, was approached and the risk map of the region was analyzed..

In this study, after giving general characteristics of the İstanbul Strait, the current situation of the elements of the marine traffic was examined especially in heavy traffic zone. The accidents occurred in the Istanbul Strait were examined briefly and the causes were investigated.

In addition, having identified the relation between the situation - caused by increasing passenger and maritime traffic in accordance with increasing city population, and movement of real-time local and stop over/nonstop over traffics, and also taking into account the interaction of other factors, the risk map of the region was made by ES-Model Risk Assessment Method (Environmental Stress Model) based on Automatic Identification System (AIS).

The İstanbul Strait one of the world's most important natural waterways with its geographical structure, narrowness, strong currents, sharp and curved turns, variable climatic conditions, intensive maritime traffic and its passing through Istanbul -a major metropolitan city.

Istanbul Strait is affected by dense fog in spring and autumn, and rain, snow and strong north winds in winter. Flow velocity in the throat during the winter from 6-8 nautical miles and strong Orkoz currents negatively affect the maritime traffic in the Strait of Istanbul. Currents in the strait can be sorted as surface (top), bottom, whirlpool (inverted), and Orkoz current.

Existing marine traffic in the Istanbul Strait -a narrow waterway, consists of stop over/nonstop over vessels and local marine traffic. The stop over/nonstop over vessels and local traffic are operated in accordance with the Montreux Convention signed in 1936, and safety rules concerning navigation, life, property and environmental were regulated within the framework of TBDDT (Turkish Straits Maritime Traffic Regulations).

Some of the obligations brought by these rules and regulations to the Istanbul Strait are briefly described. In accordance with the local maritime traffic guideline prepared in this context, the rules to be obeyed by the cruising vessels were tried to be controlled.

On the other hand, it is impossible to distinguish the local marine traffic and stop over/nonstop over vessels. In average almost 150 daily, 4000 monthly and annually 50,000 ships in total pass through the Istanbul Strait. By adding nearly 2,500 local daily traffic to this number, a number of hazards can arise inevitably.

For the Turkish Straits in the view of TBDTDT, the stop/nonstop over vessels over 20 m are accepted “active participant”, the vessel under 20 m and all the local traffic ships are accepted “passive participant” in the marine traffic. Turkish Straits are controlled by TGH. With the un-man traffic observation stations, the stop/nonstop over ships have to send SP1 and SP2 reports to TGH

Based on the local traffic lines in the Strait, one can easily say that the traffic intensity ratio in south region of the strait increases to 95%. Most of the vessels navigating as the local traffic move on a traffic lane. In this study, the number of vessels that composes the local traffic is provided by the companies they are affiliated and technical specifications of them were described.

Also, pre-design parameters of a model vessel that can be constructed in accordance with the capacities of the current vessels operated by the Sehir Hatları Management in the line, were computed. Obtained main dimensions are similar to the size of the ships which can be designed for Istanbul Strait.

In addition, noise, vibration and overall residential design related problems of local traffic components have been described. It's observed that, the piers an important factor of the Strait maritime traffic, are unable to meet the conditions for the current density of vehicle and passengers and insufficient technically and physically.

Besides, the lines in the Istanbul Strait and their intensities were determined. Total number of total voyages likely to happen in the regular line is over 600,000. The intensity of the south region's traffic is confirmed statistically in with such numbers.

Maritime accidents that occurred in the Istanbul Strait between the years 2009-2012 were analyzed according to the type of vessels, accidents, accident causes and locality. Also major accidents that took place in Bosphorus until 2004 and their causes were investigated. Accident causes can be examined in three classes. These are human error, technical malfunctions and natural conditions. It seems that even some language problems can cause significant problems for the captain and the crew.

Between 2006 and 2013, the total numbers of the accidents occurred are 1473 in Istanbul Strait and 1427 in Dardanelles Strait. The numbers of accidents tend to decrease compared to recent years. The majority of accidents that occurred in Istanbul Bosphorus were in the areas between Ortaköy-Beylerbeyi and Ahırkapı Lighthouse-İnciburnu Lighthouse, which is located approximately 3.5 miles in length. On the other hand, statistics of maritime accidents experienced in the UK and Germany were given in order to get an idea.

We have used ES risk assessment model which was founded and developed by Prof. Dr. Inoue. In the risk analyzing method obtained from the ES-model, which is the risk analysis of the existing sea traffic in the south zone; the tension that a ships topographic elements and the potential of clash risks with those ships in the traffic creates on the shipman namely the ES_L and ES_S value has been calculated. The total tension of the shipman was calculated by adding the ES_L and ES_S values. Out of the environmental factors that the ES_L model takes into account (or considers) are; land, shoal, breakwater, buoys, etc. The factors of traffic conditions are traffic flows of the

vessels and traffic's situation. Also, the external factors including wind, and the speed of the flow can be seen as (termed as) environmental factors.

The stress values are assessed with a rating scale between 0-6 by seaman. In this study, vessel cruise trail graph and maneuvering difficulty graphics that belong to ES_L , ES_S and ES_A values obtained with ES-Model were organized and analyzed.

The values of these tensions are calculated on from the data gathered from the real-time traffic. The AIS of traffic calculated during a day within August 2011 was the fundamental datum that created the corner stone of this study. The AIS is a sea/course safety system and ship-coast based ship traffic tracking system that is used by the IMO.

As a result, the risk map of the south of the Istanbul Strait intense traffic region, is obtained in accordance with the real AIS data belonging to the traffic, and according to the tension values, which risks are acceptable and which are not were determined. Furthermore, the near miss situations – the conflict positions, are observed on the graphs.

Especially the risk values of entrance and exit of the local traffic lines that are Kadıköy-Karaköy-Eminönü, Üsküdar-Kabataş-Eminönü, İnciburnu breakwater's vicinity, beginning of the south entrance traffic separation layout and north south stop over/nonstop over separation exit were observed too high.

For the take control of marine local traffic, an effective administrative structure establishment is needed urgently. And for the local traffic all the participants must be re-designed for an effective and safe travelling by ships.

Considering the accidents happened throughout the time, high likely damage potential of the south region is confirmed besides its large share in the traffic density of the Strait. Thus, necessary measures and regulations should be in place in order to pull down the existing shortcomings to acceptable levels.

1. GİRİŞ

1.1 Tezin Amacı

Bu çalışmada İstanbul Boğazı yoğun deniz trafik bölgesinde özellikle yerel trafiğin yoğun olduğu güney bölgesinde mevcut deniz trafiğini etkileyen unsurlar olan; coğrafi yapı, çevresel faktörler, deniz trafiğine yönelik ulusal ve uluslararası hukuki ve idari düzenlemeler, yerel deniz trafiği deniz araçları ve kuruluşları, mevcut hatlar, yanaşma iskeleleri incelenmiş ve Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) tabanlı risk haritası ES-Model risk değerlendirme metoduyla çıkarılmış ve değerlendirilmiştir. Bu çalışma ile elde edilen risk haritasının İstanbul Boğazı deniz trafiği ile ilgili yapılacak olan çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

1.2 Literatür Araştırması

İstanbul Boğazı ile ilgili yapılan çalışmaları; olası kaza durumlarının risk analizleri, gemi trafiği geçiş rejimi ve çeşitli simülasyonlar neticesinde elde edilen yöntemler olarak özetlememiz mümkündür. Aşağıda geçmiş dönemde İstanbul Boğazı ile ilgili özellikle risk, kaza, gemi trafiği gibi konuların ele alındığı çalışmalar kısaca verilmiştir. 1996 yılında Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Mehtap SEVİLİR tarafından “İstanbul Boğazı’nda Deniz Trafiklerinin Yarattığı Risklerin Araştırılması” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, boğazda gerçekleşen kazalar çerçevesinde kazalara sebep olarak düşünülen faktörlerin önem dereceleri ortaya konulmuştur [1]. 1997 yılında Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde Metin KAYA tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı’nda Olası Deniz Kazalarının Önlenmesinde Bilişim Kontrol Sistemleri” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Türk Boğazları’nda özellikle İstanbul Boğazı’nda meydana gelen kazaların önlenmesinde bilişim kontrol sistemlerinden yararlanarak Gemi Trafik Yönetim sisteminde veri iletimi ve depolanması için kablosun ağ sistemlerinin kurulması kurulması gerektiği vurgulanmıştır [2]. 1997 yılında Ankara Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde Kudret ÖZERSAY tarafından hazırlanan “Türk Boğazları’ndan Geçiş Rejimi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Türk Boğazları gemi geçiş rejimi üzerinde bulunan ulusal ve uluslararası düzenlemeler irdelenmeye çalışılmıştır [3]. 1999 yılında yılında Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde İbrahim KAHRAMAN tarafından “İstanbul Boğazı’ndaki Deniz Taşımacılığının Meydana Getirdiği Riskin Benzetim Tekniği Kullanılarak Tahmin Edilmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında istatistiksel regresyon ve benzetim teknikleri kullanılarak potansiyel deniz kazaları ile alakalı riskler araştırılmıştır [4]. 2000 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde Salim Orhun KURAN tarafından “Türk Boğazları Güvenlik Sistemi; Deniz İşletmeciliği Açısından Bir Analiz” konulu yüksek lisans tez çalışmasında boğaz geçiş sistemi ile ilgili dünyada kabul görmüş kriterler çerçevesinde tavsiye ve önerilerde bulunulmuştur [5]. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Bekir Sıtkı USTAOĞLU tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Deniz Güvenliği Politikası” konulu doktora çalışmasında mevcut deniz güvenliği uygulamaları incelenmiş görülen eksiklikler irdelenmeye çalışılarak bazı öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır [6]. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Ender ASYALI tarafından hazırlanan “Su Yolları Yönetiminde VTS Güvenlik Önlemleri ve Politikaları” konulu doktora çalışmasında dar suyollarında deniz trafiğinin kesintisiz akışını sağlamak amacıyla ortaya çıkan Gemi Trafik Yönetimi kavramı ve bileşenleri irdelenmeye çalışılmıştır [7]. 2001 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Murat ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Boğazlardaki Deniz Kazalarının Tehlike Değerlendirme Teknikleri İle Analizi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Türk Boğazları’nda meydana gelebilecek kazalar geçmiş kazalar dikkate alınarak “Ağırlıklandırılmış Ortalamalardan Sapma Tekniği” ile tahmin edilmeye çalışılmış ve bu konuda alınması gereken tedbirler anlatılmıştır [8]. 2002 yılında Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde bünyesinde Gün Evren GÖREN tarafından “İstanbul Boğazı’ndaki Deniz Kazalarının Regresyon ve Simülasyon İle Araştırılması” konulu yüksek lisans tez çalışması hazırlanmıştır [9]. 2003 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Ersan BAŞAR tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı’nda Tanker Kazaları ile Oluşabilecek Petrol Dağılımının Simülasyonu” konulu doktora tezi çalışmasında İstanbul Boğazı’nın akıntı modeli

Princeton Ocean Model (POM) kullanılarak çıkarılmış, General NOAA OilModeling Environment (GNOMETM) modeli ile de petrol dağılımlarının zaman ve alan dağılımları bulunarak risk altındaki bölgeler tespit edilmiştir [10]. 2004 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Levent TOPAKOĞLU tarafından “İstanbul Boğazı’nda Deniz Yolu İle Petrol Taşımacılığının Çevresel Risk Değerlendirmesi” konulu yüksek lisans tez çalışması hazırlanmış ve çevresel risk faktörleri ekonomik açıdan irdelenmiştir [11]. 2005 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Süleyman ÇELİKOĞLU tarafından “Türk Boğazları’ndaki Deniz Kazaları ve Yangın Emniyeti” konulu yüksek lisans tez çalışmasında gemi kazaları ve bu kazalar sonucunda meydana gelen yangınlara karşı emniyeti sağlamak amacıyla yapılması gerekenler araştırılmıştır [12]. 2005 yılında Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı öğrencisi Binnur ÖZBAŞ tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı Transit Geçiş Trafiğinin Modellenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında beş tip geminin özellikleri ve geçmiş boğaz geçiş verileri; boğaz geçiş trafik kuralları ve düzenlemeleri, trafik türü ve yoğunluğu, taşınan kargoların özellikleri, meteorolojik ve coğrafi şartlar, kılavuz kaptan ve römorkör gibi hizmetlerinde ilave edilmesiyle oluşturulan “Boğaz Transit Geçiş Benzetim Modelini” içermektedir [13]. 2005 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Nur Jale ECE tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı’ndaki Deniz Kazalarının Seyir ve Çevre Güvenliği Açısından Analizi ve Zararsız Geçiş Koşullarında Değerlendirilmesi” konulu doktora tezi çalışmasında İstanbul Boğazı’nın mevcut durumu incelenmiş ve meydana gelen kazalar üzerinde çeşitli analizler yapılmış olup kaza haritaları çıkarılmıştır [14]. 2006 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Yusuf Volkan AYDOĞDU tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı Yoğun Trafik Bölgesinde Risk Analizi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul Boğazının yoğun trafik bölgesinde tehlikelerin ortaya çıkardığı riskler ES-Model (Çevresel Stress Modeli) yardımıyla hesaplanarak bir denizci gözü ile gösterilmeye çalışılmıştır [15]. 2006 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi bünyesinde Şebnem Doğa ATAY tarafından hazırlanan “Türk Boğazlar Sisteminde Petrol Taşımacılığında Kaynaklanan Risklerin Değerlendirmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında özellikle Türk boğazlarında meydana gelen tanker kazalarını ve etkileri, ulusal ve uluslararası mevzuat, risk değerlendirme ve yaşanan gelişmeler anlatılmaya çalışılmıştır [16]. 2006 yılında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisinde (s.12, c.1, sh. 51-57) Birsen KOLDEMİR “İstanbul Boğazı

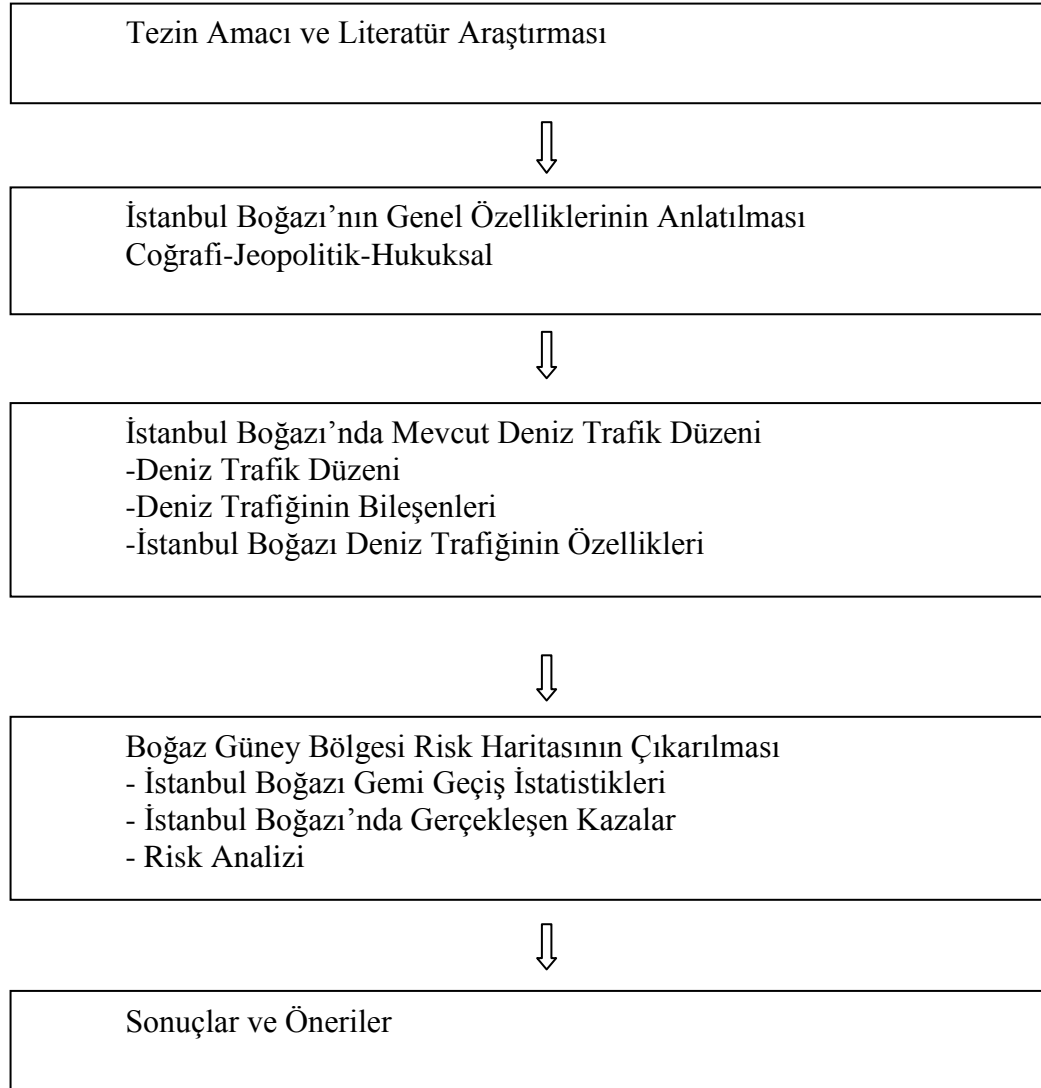
Trafiğinde Seyir Güvenliği Olan Bölgelerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem” konulu makalesinde kaza kara nokta analizi ile İstanbul Boğazı’ndaki riskli bölgeleri belirlemeye çalışmıştır [17]. 2007 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı öğrencisi Çelik MUSLUOĞLU tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı Tüp Geçit Projesinde Karşılaşılabilecek Olası Jeoteknik Sorunlar” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Marmaray projesi kapsamında batırılan tünellerin zemin mekaniği açısından durumları birtakım yöntemlerle analiz edilmeye ve olası riskler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır [18]. 2007 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı öğrencisi Hasan MISIR tarafından hazırlanan “Şehir İçi Deniz Toplu Taşıma Politikası: İstanbul Örneği” konulu tez çalışmasında deniz ulaşımının mevcut durumu, toplu taşımacılığın denize kaydırılması ve deniz ulaşımının genel ulaşım sistemindeki payını arttırmaya yönelik çalışmalarla İstanbul yerel yönetimin deniz ulaşım politikası araştırılmıştır [19]. 2007 yılında Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Hukuku Anabilim Dalı öğrencisi Selahattin KARAKAYA tarafından hazırlanan “Montreux Boğazlar Sözleşmesi ve Türk Boğazlarında Geçiş Rejimi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Türk Boğazları üzerinde bulunan ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler hukuksal açıdan irdelenmiştir [20]. 2007 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Burçak TOPRAKÇI tarafından hazırlanan “İstanbul Kadıköy C Bölgesinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sisteminde İncelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul genelinde meydana gelen trafik kazaları genel olarak değerlendirilmiş ve Anadolu yakasında (Kadıköy Bölgesinde) meydana gelen trafik kazaları; kazanın meydana geldiği yer, hava durumu, kazaya karışan araç sayıları gibi veriler farklı yıllar için grafiklerle irdelenmiştir [21]. 2007 İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Kıvanç AYDIN tarafından hazırlanan “İstanbul Deniz Otobüsleri Seferlerinin Simülasyon Yardımıyla Planlanması” konulu yüksek lisans tez çalışmasında; İstanbul’da kent içinde faaliyet gösteren deniz otobüsü filosu ve iskeleleri ile ilgili planlama yapılırken simülasyonun etkin bir araç olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasını amaçlamaktadır [22]. 2007 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Volkan ÖGE tarafından hazırlanan “İstanbul’da Kentiçi Ulaştırma Sistemlerinin Gerektirdiği Alanlar ve Alan Kullanım Maliyetleri” konulu tez yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul’daki mevcut ulaştırma sistemleri incelenmiş ve kentiçi ulaştırma sistemlerinin farkları yatırım stratejisi belirlemek

amacıyla irdelenmiştir [23]. 2007 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Sevilay CAN tarafından hazırlanan “Tanker Kazaları Sonrası İstanbul Boğazı’ndaki yakıt kirliliği simülasyonu konulu doktora çalışmasında İstanbul Boğazı’ndaki olası tanker kazaları sonrası yakıt kirliliği simülasyonu yapılarak, boğazdaki yakıt dağılımının hesaplanması amaçlanmıştır [24]. 2008 yılında Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Ali Yasin TÜRKER tarafından hazırlanan “Risk Assessment and Management of The Istanbul Strait” (İstanbul Boğazı’nın Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi) konulu doktora tezi çalışmasında geçmişte yaşanan kazalar, boğaz geçiş istatistikleri ve kaza değerlendirmeleri dikkate alınarak potansiyel tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikelerin sebep olacağı riskler ekonometrik, olasılıksal sonuç ve analitik hiyerarşi süreci (AHP) modeli ile somutlaştırılmaya çalışılmıştır [25]. 2008 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Cemalettin ATASOY tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı’nda Yerel Deniz Trafiklerinin İncelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında yerel deniz trafiği bileşenleri coğrafi, hukuki, risk, kapasite açısından incelenmiş ve bölgede mevcut trafiğin çözümüne katkı yapılması amaçlanmıştır [26]. 2010 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Alaaddin Yıldırım ERTAŞ tarafından hazırlanan “ Dar Suyollarında Gemi ve Çevresel Kayıpların Önlenmesinde İletişim Faktörü” yüksek lisans çalışmasında dar suyollarında lisan yetersizliğinden, mesleki ve teknik eksikliklere kadar iletişimi etkileyen unsurlar tartışılmış ve kılavuz kaptan ve gemi personeli arasında yaşanan sorunlara odaklanmaya çalışılmıştır [27]. 2010 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Nazmi Bayar tarafından “Deniz Trafik Güvenliğinin Risk Tabanlı Bulanık - AHP ve FMEA Yöntemleri ile İncelenmesi” konulu doktora çalışması hazırlanarak risklerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır [28]. 2010 yılında Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Işıl BAŞ tarafından hazırlanan “İstanbul Boğazı’ndaki Deniz Kazalarının İstatistiksel Analizi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul Boğazı’nda meydana gelen deniz kazalarının istatistiksel analizi; uğraklı/uğraksız gemi geçişi ve görüş koşulları ışığında çeşitli modellemelerle irdelenmiştir [29]. 2010 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Naciye Nursel BAŞSA tarafından “İstanbul ve Çanakkale Boğaz Geçiş Sisteminin İncelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Türk Boğazları’nda bulunan geçiş sistemleri incelenmiş ve anlatılmıştır [30]. 2011 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Özkan UĞURLU tarafından hazırlanan “Petrol

Tankerlerinde Meydana Gelen Deniz Kazalarının Risk Analizi” konulu doktora çalışmasında IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) bünyesinde bulunan GISIS (Global Gemi Bilgi Sistemi) sisteminde kayıtlı deniz kaza verileri incelenmiş ve petrol tankerlerinde meydana gelen kazaların FTA (Hata Ağacı Analizi) yöntemi kullanılarak risk analizleri yapılmaya çalışılmıştır [31]. 2011 yılında Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Şirin ÖZLEM tarafından “İstanbul Boğazı Gemi Trafikinin Simülasyonu” konulu yüksek lisans tez çalışmasında İstanbul Boğazındaki deniz trafik düzeni mevcut istatistiksel veriler ışığında simüle edilerek bir model oluşturulmaya çalışılmıştır [32]. 2012 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Ali Atıl TALAY tarafından hazırlanan doktora çalışmasında İstanbul Boğazı güney girişinde bulunan Haydarpaşa Liman bölgesinde meydana gelen deniz kazalarına neden olan risk faktörleri FTA (Hata Ağacı Analizi) yöntemiyle analiz edilmeye çalışılmıştır [33]. 2012 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Ömer Faruk GÖRÇÜN tarafından hazırlanan “Tehlikeli Maddelerin Denizyolunda Taşınması ve Risk Yönetimi: Türk Boğazlar Bölgesi Örneği” konulu doktora çalışmasında Türk Boğazlar Bölgesine yönelik sistematik bir risk analizi ve yönetimi gerçekleştirileye ve buna yönelik önlemler ortaya konulmaya çalışılmıştır [34]. 2012 yılında ODTÜ bünyesinde Alp KÜÇÜKOSMANOĞLU bünyesinde hazırlanan “İstanbul Boğazı’nda Deniz Kazalarının Tahmini Modeli” konulu doktora çalışmasında İstanbul Boğazı’nda meydana gelen kazaların tahmin edilmesine yönelik bir risk değerlendirme modeli geliştirilmiştir [35]. 2012 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Gülin MUŞUL tarafından hazırlanan “Deniz Kazalarının Çevreye Olan Ekonomik Etkileri, Hukuksal Boyutları ve Türkiye Örneği” konulu tez çalışması deniz kazası neticesinde ülke ekonomisinde meydana gelebilecek ve ülke ekonomisini yönlendiren birçok sektörün çevreye olan etkisiyle birlikte ekonomik açıdan nasıl etkilendiğini analiz etmeyi amaçlamıştır [36]. 2012 yılında, Cambridge Üniversitesi The Journal of Navigation (s.65, sh.99-112) dergisinde Y.Volkan Aydoğdu, Cemil Yurtören, Jin-Soo Park ve Yoong-Soo Park İstanbul Boğazı’nda Yerel Trafik Yönetiminin denizcilik güvenliği açısından geliştirilmesi konulu bir makale yayınlamışlardır [37]. 2013 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü bünyesinde Hasan TERZİ tarafından hazırlanan “Alternatif Deniz Trafik Emniyet Sistemi: Kazasal Olayları Raporlamayı Esas Alan” konulu doktora çalışmasında, deniz kazalarında “Near

Miss” olaylarını raporlamayı amaçlayan bir sistem modeli oluşturulmaya çalışılmıştır [38]. 2014 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Okan ARSLAN tarafından hazırlanan “İstanbul ve Çanakkale Boğazı’ndan Geçiş Yapan Gemi Sayısının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında gemilerin artan tonalitolarının kaza durumunda çevreye vereceği zarar riski irdelenmeye çalışılmıştır [39]. 2014 yılında İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Tunç ALTAN tarafından “Marmara Denizi Trafik Akışı ve Trafik Düzeninin Analizi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında Marmara Denizin deniz trafik yoğunluğunun haritasının çıkarılması amaçlanmıştır [40].

1.3 Tezin Akış Şeması



Şekil 1.1 : Tez akış şeması.

2. İSTANBUL BOĞAZI'NIN GENEL ÖZELLİKLERİ

2.1 Coğrafi Özellikler

İstanbul Boğazı dünya üzerindeki diğer boğazlarla kıyaslandığında kendine özgü coğrafi özellikler taşımaktadır. Bu özelliklerin başında Asya ve Avrupa kıtalarını birleştirmesi, Karadeniz'e açılan tek büyük doğal boğaz olması gelmektedir. Ayrıca; İstanbul Boğazı coğrafi yapısı, darlığı, kuvvetli akıntıları, keskin ve kıvrımlı dönüşleri, değişken iklim şartları ve yoğun deniz trafiği ile birlikte büyük bir metropolitan şehir olan İstanbul içinden geçen dünyanın en önemli tabii suyollarından biridir [41].

İstanbul Boğazı'nın uzunluğu 17 deniz mili olup bu uzunluk Anadolu tarafında 19 deniz mili, Trakya tarafında ise girinti-çıkıntıların fazla olmasından ötürü 30 deniz mili kadardır. En dar yeri 700 metre, en geniş yeri 3500 metre ve 12 keskin dönüşü sahiptir. İstanbul Boğazı'nda ortalama derinlik 35 metre olup, en derin yeri 110 metre ile Kandilli açıklığıdır [42].

İstanbul Boğazı içerisinde çeşitli bank ve adacıkların bulunduğu bölgeler mevcuttur. İstanbul Boğazı'nın güney girişinde Salacak Mevkiinin 250 metre kadar açıklığında bir ada olan Kızkulesi, Kuzeye doğru Kuruçeşme Mevkiinin açıklığında ise Kuruçeşme Bankları ve bunların üzerinde Kuruçeşme Adası bulunmaktadır. Bankların üzerindeki su derinliği 10 metreden az, uzunluğu 400 metre, genişliği 120 metredir. Diğer bir ada, Bebek Koyu'nun merkezinde bulunan ve üzerinde Bebek Feneri'nin bulunduğu adadır. Bebek Bankı'nın ortalama uzunluğu 450 metre, genişliği ise 120 metredir. Bankın üzerindeki su derinliği 10 metre ile 2,7 metre arasında değişir. Rumelikavağı açıklığında, yaklaşık 180 metre uzunluğu ve 120 metre genişliği olan Dikilikaya Bankları'nın üzerinde Dikilikaya adası bulunur [43].

Trakya tarafı güney girişinde bulunan Sarayburnu Banklarının, üzerindeki su derinliği 1-10 metre arasında değişmektedir. Ortaköy Bankı, Ortaköy Burnu'nun 80 metre açıklığına kadar uzanır. Yeniköy Bankı, diğer adıyla Koybaşı Sığılığı, İstinye Burnu ile Yeniköy Burnu boyunca uzanır. Yeniköy Burnu'ndan sonra kuzeybatıya doğru 350 metre kadar devam eder. Kıyıdan uzaklığı 100-250 metre arasında değişmektedir. Büyükliman Bankı, Karataş Burnu'ndan Garipçe Burnu'na doğru yay gibi kıvrılarak uzanır. Kıyıdan 250 metre mesafede bankın üstündeki su derinliği 3-5 metre arasında değişir. Anadolu yakası kıyılarında güneyden

kuzeye doğru ilk bank, Kızkulesi Bankı'dır. Daha yukarıda Göksu ya da Anadoluhisarı Bankı bulunur. Macar Bankı, Macar Burnu'nun kuzeydoğusuna doğru 400 metre mesafede, 270 metre uzunluk ve 120 metre genişlikte, üzerindeki su derinliği yaklaşık 1.5-3.7 metre olan bir banktır. [43].



Şekil 2.1: İstanbul Boğazı [44].

Bunların yanısıra, Poyrazköy'ün 700 metre açığına kadar uzanan Poyraz Bankı, İncirköy'ün 480 metre açığına kadar uzanan İncirköy Bankı, Paşabahçe'nin 190 metre açığına kadar uzanan Paşabahçe Bankı, Baltalimanı deresinin yaklaşık 140 metre açığına kadar uzanan Baltalimanı Bankı ve Mezar Burnu'nun yaklaşık 120 metre açığına kadar uzanan Sarıyer Bankı bulunmaktadır [43].

İstanbul Boğazı ilkbahar ve sonbahar aylarında yoğun sis, kış aylarında ise yağmur, kar ve kuvvetli kuzey rüzgarlarının etkisindedir. Kış aylarında boğazdaki akıntı hızının 6-8 deniz miline çıkması ve yer yer kuvvetli orkoz akıntıları oluşması İstanbul Boğazı'nda deniz trafiğini olumsuz yönde etkilemektedir. İstanbul Boğazı'nda bulunan akıntıları yüzey (üst), dip (alt), anafor (ters), orkoz akıntısı olarak sıralayabiliriz [42].

1998 tarihli Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nde akıntı ile ilgili 35. maddede üst akıntı hızının 6 mil/saat'in üstüne çıktığı ya da Lodos nedeniyle kuvvetli orkoz akıntıları oluşması durumunda hızı ne olursa olsun tehlikeli yük taşıyan gemiler, büyük gemiler ve derin su çekimli gemiler, İstanbul Boğazı'na giremeyecek ve akıntı şiddetinin 6 mil/saat'in altına düşmesini veya kuvvetli orkoz akıntılarının ortadan kalkmasını beklemeleri gerekmektedir [45].

İstanbul Boğazı'nda ters yönde ilerleyen altlı üstlü iki akıntı sisteminin olduğu görülür. Karadeniz'in az tuzlu suları üstten Marmara ve buradan Çanakkale yoluyla Ege'ye çıkar, Marmara'nın daha tuzlu suları alttan Karadeniz'e akar. Karadeniz ile Marmara arasında Karadeniz daha yüksek olmak üzere 25 cm.lik düzey farkı vardır. Bu akıntı sisteminde meteorolojik ve bölgesel değişmelere ve bilhassa rüzgar durumuna bağlı olarak, yüzey akıntısı ile dip akıntısı arasındaki ayırım yüzeyinin derinliği değişir. Yüzey suları, Karadeniz'den İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı yolunu takip ederek, Ege Denizi'ne doğru akarken; dip suları, tam ters yönde Karadeniz'e doğru ilerler [42].

Sis, en çok Mart ve Nisan aylarında görülür. Yaz aylarında ise seyrek olur. En iyi görüş, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında akşam saatlerinde, diğer aylarda ise öğle saatlerinde olmaktadır. Kandilli Rasathanesinin deniz seviyesinden 114 metre yüksekte olmasından kaynaklı alçak seviyelerde oluşan sislerin kayıt dışı kalma ihtimalleri yüksektir [42].

TBDTDT'de İstanbul Boğazı'nda görüş uzaklığının 2 milin altına düşmesi durumunda boğazdan geçen gemilerin radarlarını sürekli iyi resim verecek şekilde açık tutmaları, görüş mesafesinin 1 milin altına düşmesi durumunda deniz trafiğinin uygun görülen tek yöne açılması ve karşı yöne kapatılması, görüş mesafesinin boğazın herhangi bir bölgesinde yarım

savaş durumunda Boğazlardan geçişi kısıtlayabilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla İstanbul ve Çanakkale boğazları dünya politikalarına önemli derecede etki edebilecek bir jeopolitik konuma sahiptir [46].

2.3 Hukuksal Açıdan İstanbul Boğazı

Türk Boğazlarında seyir ve sefer serbestisini düzenleyen yürürlükteki hukuk rejimi Montrö sözleşmesidir. Türk Boğazlarından hem ticari hem harp gemilerinin duraksız geçişi 1936 yılından beri Montrö Sözleşmesi'nin ön gördüğü şartlar çerçevesinde düzenlenmiştir. Montrö Sözleşmesi, 20 Temmuz 1936'da Türkiye Cumhuriyeti, Avustralya, Bulgaristan, Büyük Britanya, Fransa, Japonya, Romanya, Sovyetler Birliği, Yugoslavya ve Yunanistan tarafından imzalanmış olup, 31 Temmuz 1936'da 3056 sayılı yasa ile TBMM tarafından onaylanmış ve 9 Kasım 1936'da yürürlüğe girmiştir. Montrö Sözleşmesi 29 maddeden oluşmakta olup hem ticari hem harp gemilerinin geçişini düzenlemektedir. Montrö Sözleşmesi ile ticaret gemileri için aşağıda belirtilen temel hak ve yükümlülükler öngörülmüştür [47].

- “Sözleşmenin getirdikleri dışında herhangi bir formalite gerektirmeksizin, bayrağı ve yükleri ne olursa olsun, ticaret gemileri için gece-gündüz uğraksız ve deniz sefer serbestisi tanınması,”

- “Gemilerin bu serbestiyeye karşılık fener, tahlisiye ve patente ücreti (sağlık resmi) ödeme zorunluluğu” [47].

Boğazlardan geçen gemilerin Montrö ile belirlenmiş haklarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Seyir serbestisinden yararlanma,
- Fenerlerden / seyir işaretlerinden yararlanma,
- Can kurtarma (tahlisiye) hizmetlerinden yararlanma,
- Klavuzluk hizmetlerinden yararlanma (isteğe bağlı),
- Gemi sağlık hizmetlerinden yararlanma,
- Yedekçilik (römorkaj) hizmetlerinden yararlanma [47].

Montrö Sözleşmesi'ne göre bir takım savaş gemileri, denizaltılar, uçak gemileri ve büyük zırhlı gemiler (15 bin tonun üzerindeki), Karadeniz'e kıyıdaş olmayan devletlere yasaktır. Montrö Sözleşmesi'nin 21. maddesine göre Türkiye Cumhuriyeti, Türk Boğazlarından savaş

gemilerinin geçişini dilediği Şekilde düzenleyebilir. Söz konusu Sözleşmenin 20. maddesine göre Türkiye savaş durumunda savaşan taraf ise Boğazları harp gemilerine kapatabilir veya Montrö hükümlerinde ngrlmş olan Karadeniz’e kıyıdaş olmayan ülkelere getirilen tonaj sınırını tamamen kaldırabilir [48]. 1 Temmuz 1994 ncesi boğazlar trafiğinde uluslararası seyir kuralları GOLREG - 1972 ve liman tüzüklerine göre uygulanmıştır.

1 Temmuz 1994 sonrası Türk Boğazları Deniz Trafik Ayrım Tüzüğü yürürlüğe konmuş ve Boğaz Trafiki bu tüzük hükümlerine göre düzenlenmiştir. Seyir Hükümleri IMO tavsiye kararlarına dayandırılarak hazırlanmıştır. Bu tüzük ile birlikte 1994 ncesi, COLREG – 1972 sözleşmesi Kural 9’a göre boğazlarda “ Dar Kanallarda Seyir” uygulanan trafik rejimi yerine Kural 10’da belirtilen “Trafik Ayrım Düzeni” esas alınmıştır. Son olarak açıklayıcı ve detaylandırıcı bir rehber olarak hazırlanmış olan Uygulama Talimatları ıkarılmıştır [50].

3. İSTANBUL BOĞAZI MEVCUT DENİZ TRAFİĞİ

İstanbul Boğazı'nda bulunan mevcut deniz trafik düzenini, uluslararası geçiş yapan gemiler ve yerel trafik gemilerinin trafik düzenleri olarak 2 grupta inceleyebiliriz.

3.1 Deniz Trafik Düzeni

3.1.1 Uluslararası geçiş yapan gemiler için deniz trafik düzeni

Türk Boğazları'nda uygulanan Trafik Ayrım Düzeni, denizdeki genel trafik hatları, liman girişi, kanal, boğaz gibi trafiğin yoğun bulunduğu yerlerde oluşturulan, IMO tarafından kabul edilen işaretlenmiş trafik akış yollarıdır [50].

Birleşmiş Milletler 1982 Deniz Hukuku sözleşmesi 17. maddesinde göre bütün devletlerin gemilerinin boğazlardan zararsız geçiş hakkına sahip oldukları belirtilmektedir. Yine bu sözleşmenin 19. maddesinde geçiş, kıyı devletinin güvenliğine zarar vermedikçe zararsız olarak tanımlanan zararsız geçişin bazı durumlar neticesinde kıyı devletinin güvenliğine zarar vermesi durumunda zararsız geçiş olmaktan çıkacağı vurgulanmıştır. Bu sebeple zararsız olmayan geçişi devletin önleme yetkisi vardır [51].

1998 tarihli Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü göz önünde bulundurularak Türk Boğazları'nda ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun olarak ve teknolojinin sağladığı imkânlardan faydalanılarak seyir, can, mal ve çevre emniyetinin artırılması amacıyla Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı bünyesinde Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri tesis edilmiştir. Buna göre GTH alanında bulunan tehlikeli yük taşıyan tüm gemiler ile Türk Boğazları'ndan uğraklı veya uğraksız geçiş yapacak boyu 20 metre ve daha büyük gemiler, "Aktif Katılımcı" olarak, tam boyu 20 metrenin altındaki gemiler ile Yerel Trafik kapsamındaki gemiler ise "Pasif Katılımcı" olarak tanımlanmışlardır [42]. 1998 tarihli TBDDT 6. maddesi "Tehlikeli yük taşıyan gemiler ile 500 GRT ve daha büyük gemilerin kaptan, donatan ya da acenteleri, gemi Türk Boğazları'na girmeden

en az 24 saat önce; tam boyları 200–300 metre arasında ve/veya su çekimleri 15 metreden daha büyük olan gemiler Türk Boğazları'na girmeden en az 48 saat önce ilgili GTH'ne yazılı olarak SP 1 Raporunu verirler” şeklindedir TBDDTD 25. ve 26. maddelerinde, trafik ayırım şeridinde seyir güçlüğü olan gemiler için “Tam boyları 300 metre ve daha büyük olan gemilerle, nükleer güçle yürütülen, nükleer yük veya atık taşıyan gemilerin donatan, acente ya da işleticisi, seferlerinin planlanması aşamasında ve 72 saatten az olmamak koşuluyla İdare'ye, gemi nitelikleri ve yükü hakkında bilgi vereceklerdir.” şeklinde belirtilmiştir. Gemi kaptanı veya yetkili acentesi; geminin ve yükün uluslararası kural ve anlaşmalarda öngörülen kurallara uygun nitelikte olduğunu ve taşındığını göstermek üzere bayrak devleti tarafından düzenlenen belgeleri iletmekle görevlidirler. Türk boğazlarında bulunan gemilerin bütün özelliklerini, Türk Boğazları'nın topoğrafik yapısını, mevsim şartlarını, seyir, can, mal ve çevre güvenliğiyle deniz trafiğinin durumunu Türk Boğazları'ndan emniyetli geçişi sağlamak için gerekli olan şartları, ilgili gemi yetkilisine, otorite tarafından bildirilmektedir. [45].

Raporlama sistemleri gemi trafiğinin etkin bir şekilde yapılabilmesi için çok önemlidir. SP 1 raporunu geç ileten gemiler trafiğin aksamasına, gecikmelere ve bekleme yol açabileceklerinden trafik planlamasının dışında kalabilirler. SP 1 raporunda teknik bakımdan gemisinin uygun durumda olduğunu beyan eden gemi kaptanları ve savaş gemileri, ticari amaçla kullanılmayan diğer devlet gemileri ve yerel trafik kapsamındaki gemiler hariç tam boyu 20 metre ve üzeri büyük gemilerin kaptanları İstanbul veya Çanakkale Boğazı'na girişten 2 saat önce veya 20 mil kala (hangisi önce gerçekleşirse) belirlenmiş VHF kanalından ilgili GTH'a SP 2 raporunu vermek durumundadır. Gemiler herhangi bir sebeple bekleme yapacaklarsa SP2 raporunda bildirmelidirler. Gemiler boğaz geçişi için hazır olduklarını ilgili GTH'a ilettikten sonra trafik planlanmasına alınırlar [45].

Türk Boğazları ile ilgili olarak COLREG'in 10'uncu kuralına göre düzenlenen ve IMO tarafından kabul edilen trafik ayırım düzeninin sınırları İstanbul Boğazı için aşağıdaki gibidir. İstanbul Boğazı'nda bulunan GTH'ın Kuzey sınırı aşağıdaki mevkileri birleştiren hattır.

A : 41 10.5' N / 029 35' E, B : 41 32.5' N / 029 35' E

C : 41 32.5' N / 028 45' E, D : 41 19.0' N / 028 45' E

İstanbul Boğazı'nda bulunan GTH'nın Güney sınırı aşağıdaki mevkileri birleştiren hattır. Bu sınırlar "Şekil 3.1" de gösterilmiştir [42].

A: 40 52.5' N / 029 13.8' E

B: 40 48.5' N / 029 09.0' E

C: 40 39.9' N / 029 09.0' E

D: 40 41.0' N / 028 10.0' E

E: 40 51.6' N / 028 10.0' E

F: 40 55.1' N / 028 43.4' E

G: 40 58.2' N / 028 43.4' E



Şekil 3.1: İstanbul Boğazı Trafik Ayırım Düzeni Haritası [42].

Türk Boğazları'nda gemi geçiş rejimi 1936 tarihli Montreux Sözleşmesi çerçevesinde yapılmakta olup, seyir, can, mal ve çevre emniyetine ilişkin kurallar

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ile düzenlenmiştir. Karadeniz'e kıyısı ülkelerin dünya denizlerine açılabilirdiği tek su yolu olan İstanbul Boğazı'nda halen günümüzde seyir rejimini belirleyen Montreux Sözleşmesinin imzalandığı 1936 yılındaki gemi geçişi yaklaşık 4500 civarında iken bu miktar son yıllarda ortalama 54.000'nin üzerine çıkarak ciddi problemler meydana getirmiştir [42].

İstanbul Boğazı'nda uluslararası gemi geçiş düzenini iki başlık altında tanımlamak mümkündür.

- Uğraksız Geçiş Yapan Gemiler

- Uğraklı Geçiş Yapan Gemiler

TBDTDT'de uğraksız geçiş; seyir planı Türk Boğazları'nda bir liman ya da bir yere uğramamak üzere planlanmış ve bu husus, gemi kaptanı veya yetkili acentası tarafından Boğazlar Bölgesine girişten önce Türk makamlarına raporlanmış gemi geçişi olarak, uğraklı geçiş ise; seyir planı Türk Boğazları'nda bir limana uğramak üzere planlanmış gemi geçişleri olarak tanımlanmaktadır [45].

Uğraksız geçiş hakkı savaş gemileri de dâhil olmak üzere bütün gemileri kapsayan bir geçiş rejimidir. Uğraksız geçiş rejimi ile birlikte kıyı devletinin yetkileri daralmakta olup uğraksız geçiş yapan geminin hakları genişlemektedir [52].

3.1.2 Yerel deniz trafik düzeni

Boğazlar ile ilgili 1998 tarihli TBDTDT kapsamında ana çerçevesi çizilen ve TBGTH ile projelendirilen gemi trafik düzeni içerisinde İstanbul Boğazı'nın yerel trafik sınırları Kuzeyde Türkeli Feneri'nden, Anadolu Feneri'ne çekilen ve güneyde Ahırkapı Feneri'nden, Kadıköy İnciburnu Mendirek Feneri'ne çekilen çizgilerin arasında kalan alan olarak belirtilmiştir. Bu alan içerisinde boğazda karşılıklı olarak iskeleler arası seyreden deniz araçlarının trafik ayırım şeritlerini en kısa yoldan geçmeleri gerektiği; Karadeniz'den Marmara ve Marmara'dan Karadeniz yönünde seyreden gemilerin yollarından çıkmaları ve bu gemilerin manevralarını taciz etmemeleri gerektiği belirtilmiştir. Ancak, çatışma olasılığı varsa, gemilerin Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Sözleşmesi'nin ilgili hükümleri uyarınca gerekli önlemleri almakla yükümlü oldukları vurgulanmıştır [45].

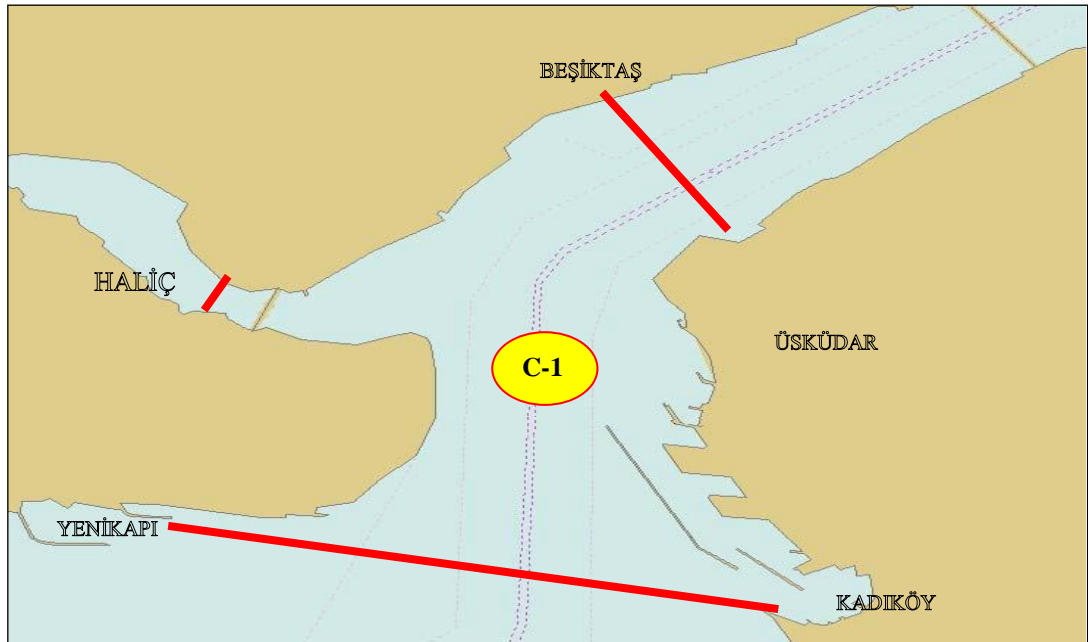
Yerel deniz trafiğinin bileşenlerini; İstanbul Limanı idari sınırları içerisinde seyir yapan feribotlar, şehir hatları gemileri, deniz otobüsleri, düzenli sefer yapan yolcu

tekneleri, gemilere yağ – yakıt - su ikmali yapan tankerler, gezi tekneleri, balıkçı tekneleri, acente motorları, kamuya ait botlar, römorkörler, sivil toplum örgütlerine ait tekneler, su altı ve sörvey çalışması yapan tekneler ve benzerlerini sıralayabiliriz.

TBGTH'ye göre “Pasif Katılımcı” deniz araçları içerisinde yer alan Yerel Trafik kapsamındaki gemilerin aktif raporlama yapma zorunluluğu bulunmamaktadır. Ancak buldukları sektörün VHF kanalını sürekli dinlemeleri ve TBGTH tarafından gelecek olan talimatlara uymaları gerekmektedir [42].

Gerek mevcut filoyu büyütmek, gerek artan yolcu trafiğini karşılamak adına Yerel Trafik filosuna katılan gemi sayısı sürekli artış göstermektedir. Bu durum İstanbul Boğazı'nı yerel deniz trafiği açısından oldukça karmaşık bir hale getirmektedir.

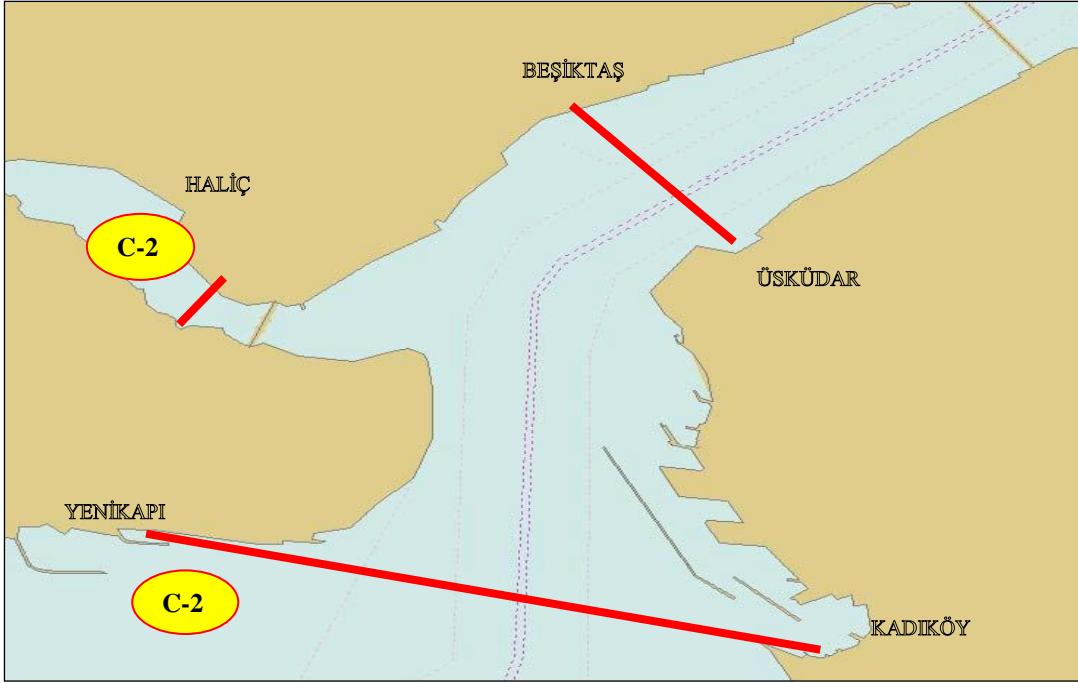
İstanbul Boğazı'ndaki Yerel Deniz Trafikini, İstanbul Liman Başkanlığı Yerel Deniz Trafik Rehberi göz önünde bulundurarak 3 bölgede incelemek mümkün. Bu bölgelerden yerel deniz trafiği açısından en yoğun ve uğraksız gemi geçişlerini en çok etkileyen bölge olan C-1 bölgesi “Şekil 3.2” de verilmiş olup sınırları; güneyde Kadıköy-Yenikapı, kuzeyde Üsküdar-Beşiktaş sınırları içerisindeki bölgedir. Bu bölgede sefer yapılan iskeleler; Kadıköy, Haydarpaşa, Yenikapı, Sirkeci, Eminönü, Karaköy, Kabataş, Beşiktaş ve Üsküdar iskeleleridir [42].



Şekil 3.2 : C-1 Bölgesi Sınırları [42].

C-1 Bölgesinin güneyinde kalan ve uğraksız gemi geçişlerini çok fazla etkilemeyen, Haliç bölgesinin de dahil olduğu bölge dışarısında kalan iskelelere karşılıklı

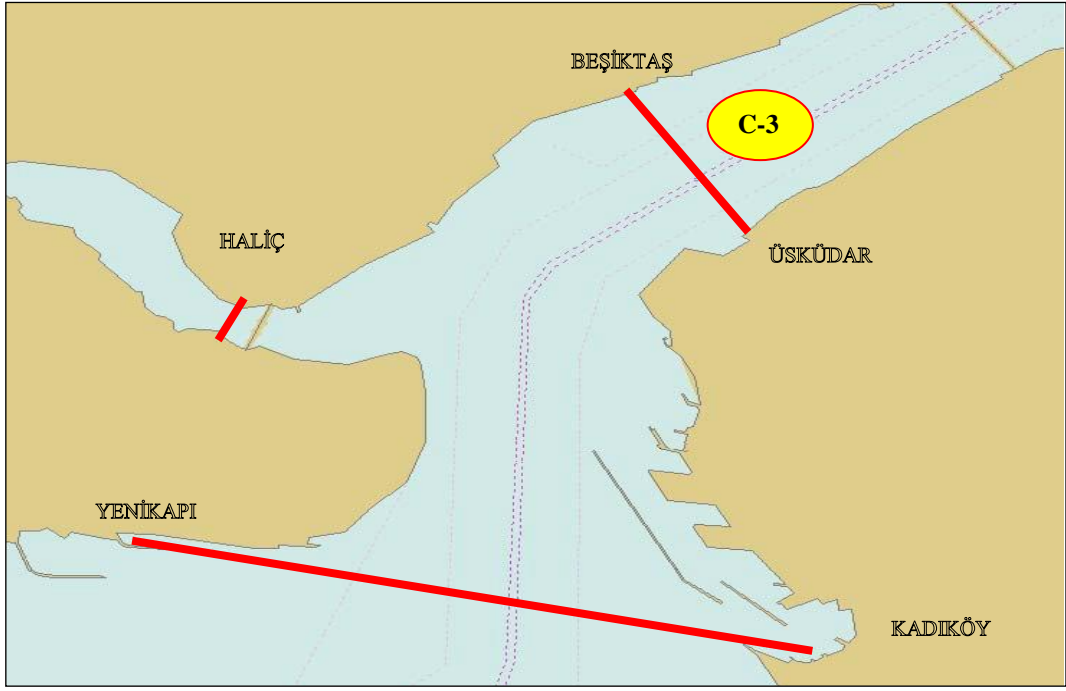
seferlerin yapıldığı bölge “Şekil 3.3” te verilen C-2 Bölgesidir. Bu bölgede sefer yapılan iskeleler; Bostancı, Kartal, Pendik, Yalova, Adalar, Bakırköy, Avcılar, Sarayburnu, Avşa-Marmara Adaları, Yenikapı, Armutlu, Bandırma ve Haliç içerisinde bulunan iskelelerdir [42].



Şekil 3.3 : C-2 Bölgesi Sınırları [42].

C-1 Bölgesinin kuzeyindeki iskeleler arasında karşılıklı sefer yapılan bölge “Şekil 3.4” te verilen C-3 bölgesi olarak tanımlanmış olup sefer bölgesi içerisindeki iskeleler; A.kavağı, R.kavağı, Sarıyer, Büyükdere, Yeniköy, İstinye, Beykoz, Paşabahçe, A.hisarı, Bebek, Ortaköy, Çubuklu, Kanlıca, Kandilli, Arnavutköy, Emirgan, Çengelköy, Beylerbeyi, Kuzguncuk şeklindedir [42].

Mevcut sefer tarifelerine göre İstanbul Liman Başkanlığı “Yerel Trafik Rehberi”nde belirtilen saha içerisinde tarifeli sefer yapan deniz otobüsleri, feribotlar, şehir hatları vapurları, yolcu motorları günlük yaklaşık olarak 2025 sefer yapmaktadır. Bunun dışında gezi tekneleri, balıkçı tekneleri, acente motorları, kamuya ait botlar, römorkörler, sivil toplum örgütlerine ait tekneler, su altı ve sörvey çalışması yapan tekneler gibi tarifersiz sefer yapan teknelerin de yaklaşık olarak günde 500’ün üzerinde sefer yaptığı göz önüne alınırsa İstanbul Boğazı’nda günde ortalama 2500’ün üzerinde bir yerel trafik hareketinden bahsedebiliriz [42].



Şekil 3.4 : C-3 Bölgesi Sınırları [42].

3.1.3 İstanbul Boğazı gemi geçişlerinin planlanması

Genel olarak Türk Boğazlarından geçecek olan gemilerin boğaz geçişleri TBDDTT ve Uygulama Talimatları doğrultusunda 2003 yılında hizmete alınan Trafik Kontrol Merkezi ve İstasyonları tarafından denetlenip kontrol edilmektedir. İstanbul Boğazı içerisinde 8 adet insansız TGİ (Trafik Gözetleme İstasyonu) bulunmakta olup Gemi Trafik Hizmetlerinin kontrol merkezi ise İstinye’de bulunmaktadır. Boğaz geçişi yapacak olan gemilerin TBDDTT’ye göre geçiş öncesinde bildirmekle mükellef oldukları bazı raporlar bulunmaktadır. Bu raporlar SP1, SP2, Mevki Raporu, Çağırma Noktası Raporu, Marmara Raporu şeklinde olup gemi trafiğinde aktif katılımcı olarak tanımlanan yerel trafik kapsamındaki gemiler hariç tehlikeli yük taşıyan tüm gemiler ile tam boyu 20 m ve daha büyük gemilerin bu bildirimleri yapması zorunlu kılınmıştır. Öte yandan boğaz geçişi yapacak olan gemilerin personelinin boğazların fiziki özellikleri hakkında bilgi sahibi olması kılavuz kaptan alma zorunluluğu bulunmayan gemiler için olası riskleri azaltmak adına önemlidir.

Otorite tarafından gemi geçişlerinde “emniyet için her türlü tedbir alınır” ilkesi temel prensip olarak belirlenmiş ve gemi geçiş planlamaları bu doğrultuda yapılmaktadır. Bu kapsamda İstanbul Boğazı için tam boyları 250 m ve üzeri tüm gemilerin boğaz geçişleri gün ışığında (day light) olacak şekilde, tam boyu 200 m üzerinde olan ve tehlikeli yük taşıyan gemilerin geçişleri ise deniz trafiği tek yönlü askıya alınacak ve

gün ışığında olacak şekilde planlanmaktadır. Tek yönlü trafiğin askıya alınması durumlarında İstanbul Boğazı'nda sadece yolcu gemilerinin geçişlerine izin verilmektedir. 150m –200m arasında tehlikeli yük taşıyan gemilerin kritik bölgelerde 150m ve üzeri gemilerle karşılaştırılmasına ve karşı yönden tam boyu 100m ve üzeri tehlikeli yük taşıyan gemi alınmasına izin verilmemektedir. Yine bu kapsamda tehlikeli yük taşıyan bir geminin boyu ne olursa olsun karşı yönden boğaza LPG ve LNG tankerleri alınmamaktadır. Tankerler için bu uygulamanın 13 Mart 1994 yılında İstanbul Boğazı içerisinde gerçekleşen Nassia-Shipbroker gemi kazasından sonra uygulamaya alındığı bilinmektedir. TBDDTDT'ye göre tehlikeli yük taşıyan bir gemi boğaza girdiğinde aykırı yönde geçiş yapacak aynı nitelikte bir gemi boğaza alınmayacaktır. Aynı yönde geçiş yapmak isteyen tehlikeli yük taşıyan gemiler arasında en az 20 deniz mili mesafe olacaktır [45].

İstanbul Boğazı için Marmaray inşaatı ile birlikte alınan tek yönlü trafik uygulaması talimatı halen devam ettirilmektedir. İstanbul Boğazından gemi geçişleri kuzey-güney yönü geçişleri, güney-kuzey yönü geçişleri olarak planlanmaktadır. Günlük gemi geçişlerinin yaklaşık 150 adet olduğu İstanbul Boğazı'nda bu sayı genel olarak kuzey-güney ve güney-kuzey arasında eşit bir dağılıma sahiptir. Öte yandan Kuzey-Güney gemi trafik geçişi planlamasına dahil edilen gemilerin Kuzey'de mevcut çevresel faktörlerin etkisi ve demirleme gücü gibi bazı durumlarda tek yönlü geçiş süreleri GTH tarafından uzatılabilmektedir. Bu sebeple otorite tarafından, demir sahasında bekleyen gemi sayıları, demir yeri durumu ve çevresel faktörler göz önüne alınarak gemi geçiş planları değiştirilebilmekte veya uzun süre tek yönlü gemi trafiğine izin verilebilmektedir [45].

Türk Boğazlarından uğraksız geçiş yapacak gemilere seyir, can ve çevre emniyeti açısından kılavuz kaptan almaları tavsiye edilmektedir. Seyir yapan gemilerin AIS cihazlarının çalışır vaziyette olmaları, demir veya seyir sahası içinde bulunduğu sektörün VHF kanalını dinlemeleri gerekmektedir. İstanbul Boğazı yaklaşımlarında SP1 raporunu verip teknik bakımdan uygunluğunu beyan eden gemiler SP2 raporu için GTH kontrol merkezi ile temasa geçmek zorundadırlar. SP2 temaslarına hazır olduklarını beyan eden gemiler GTH tarafından “hazır gemiler listesine” dahil edilirler. Genel olarak “önce gelen önce gider” uygulaması otorite tarafından gemi geçişleri için dikkate alınmaktadır. Hazır gemiler listesinde bulunan gemilerin geçiş planlaması; tam boyu, gemi tipi, yükü, yaşı, hızı, kılavuz alma durumları, SP2 temas

durumları gibi özelliklerinin yanında rüzgar, akıntı hızı, görüş uzaklığı ve trafik ayırım düzeni gibi kriterler dikkate alınarak yapılmaktadır. Bu planlamanın dijital bir program yardımıyla yapılması çeşitli parametrelerin değişken koşulları sebebiyle zor gözükmetedir. Bu sebeple planlama deniz trafik operatörleri ve kılavuz kaptanlar tarafından gemilerin ve çevresel faktörlerin durumlarına göre TBDDTD ve Uygulama Talimatları esas alınarak yapılmaktadır. Yapılan planlama ile gemilere, boğazlardan geçiş için uygun görülen zaman dilimi bildirilmektedir. Bu bildirimde göre gemi geçişleri yapılmaktadır [45].

Yine TBDDTD’de, İstanbul Boğazı için güney bölgesinde Küçükçekmece, Yeşilköy, Zeytinburnu, Ahırkapı ve Kartal önlerinde kuzey bölgesinde ise Kilyos önlerinde demirleme alanları gemi tipi ve yüklerine göre belirlenmiştir. Bu bölgelerde, sahile yaklaşık 500m kala gemilerin demir almaları yasaklanmış olup kılavuz kaptanla girilmesi ve kalkılması zorunluluğu getirilmiştir. Demir bölgelerinde Acil durumlarda tehlikeli yük taşıyan gemilerin kendilerine ayrılan demir bölgeleri haricinde diğer demir bölgelerini kullanabilecekleri belirlenmiştir. Demir bölgelerinde yakıt ve kumanya ikmali yapan gemilerin 48 saatten fazla bu bölgede kalmaları durumunda limana gelen gemi olarak işleme tabi tutulacakları belirtilmiştir [45].

3.2 Deniz Trafiğinin Bileşenleri

3.2.1 Yolcu ve araç taşıma gemileri

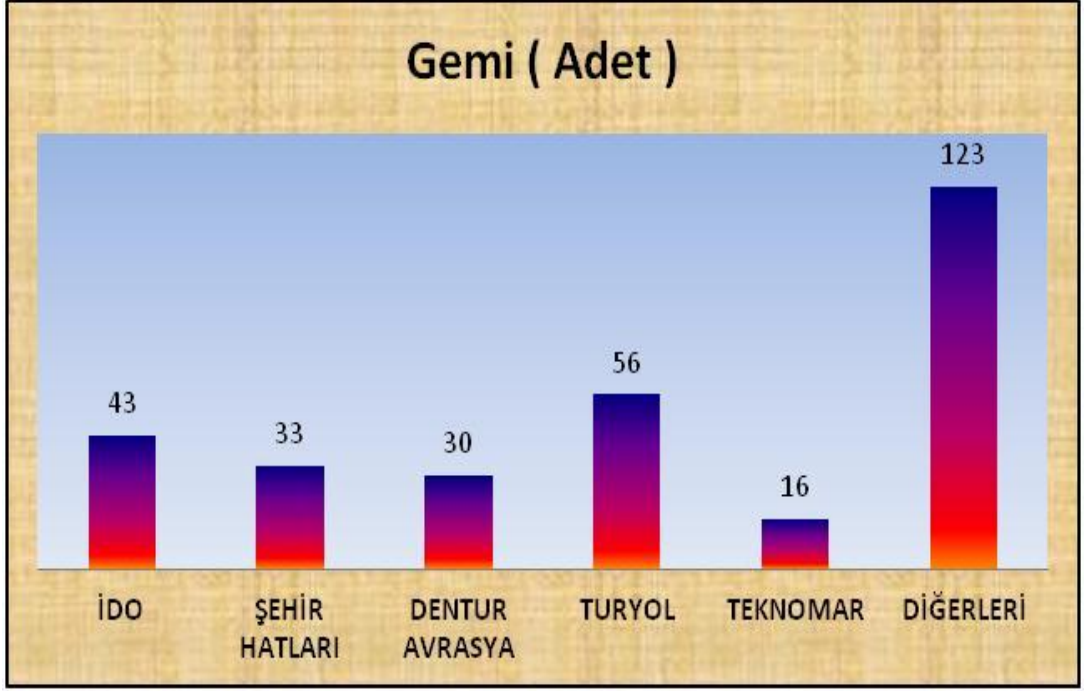
Resmi rakamlara göre yaklaşık 14 milyon nüfusa sahip büyük bir metropol olan İstanbul’da deniz yolu ile taşınan yolcu adedi 2011 istatistiklerine göre yaklaşık 100.000.000’a (Eskihisar-Topçular hariç) ulaşmıştır. Yine 2011 istatistiklerine göre bu bölgede taşınan araç miktarı (Eskihisar-Topçular hariç) yaklaşık 4.500.000 civarındadır. Bu rakamlar, bölgenin önemli bir sorunu olan yoğun karayolu trafiğinin her geçen gün artmasından dolayı gittikçe artmaktadır. Aşağıda İstanbul Boğazı içerisinde yolcu ve araç taşımacılığı yapan başlıca firma ve kuruluşlar “Çizelge 3.1” de sıralanmıştır. İstanbul Boğazı içerisinde bu firma ve kuruluşlar haricinde deniz taksi hizmeti veren TEKNOMAR Deniz ve Deniz Araçları İşletmeleri A.Ş. ile turizm işletme ruhsatı almış çok sayıda irili ufaklı firma ve kuruluşlar bulunmaktadır. Yine yakın zamanda İstanbul (Kabataş) – Bursa (Mudanya) karşılıklı deniz otobüsü ile yolcu taşımacılığı yapan Bursa Büyükşehir Belediyesine ait Bursa Deniz Otobüsleri

(BUDO) firmasını da boğaz yerel trafiğini etkileyen bir unsur olarak düşünmemiz gerekmektedir [53].

Çizelge 3.1: İstanbul Boğazı yolcu taşıma firmaları.

KISA ADI	DONATAN / DERNEK ADI
ŞEHİR HATLARI	İSTANBUL ŞEHİR HATLARI TURİZM VE TİC. SAN. AŞ.
İDO	İSTANBUL DENİZ OTOBÜSLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
DENTUR AVRASYA GRUP	AVRASYA DENİZ TAŞIMACILIĞI TURİZM HİZMETLERİ İNŞAAT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
TURYOL	S.S. TURİZM VE YOLCU DENİZ TAŞIYICILAR KOOPERATİFİ

Yukarıdaki firmaların İstanbul Boğazı içerisinde deniz yerel trafiğinde aktif gemi adetleri, turizm işletme ruhsatı alan firmalar (Şekil 3.5’de “Diğerleri” ile ifade edilmiştir.) ile birlikte toplamda yaklaşık 286 olup bu rakama C-1, C-2, C-3 Bölgeleri dışındaki hatlarda çalışan yolcu taşıma amaçlı filolar dâhil edilmemiştir. İDO A.Ş. bünyesinde bulunan ve Boğaz hattında çalışan 43 adet geminin 6 adedi araba ferisi, 12 adedi ise yolcu/oto ferisi şeklindedir. Boğaz hattında aktif çalışan yukarıdaki firmalara ait gemilerin adetleri, 2012 İstanbul Liman Başkanlığı gemi sicil kayıtlarına göre “Şekil 3.5” te belirtilmiştir [54].



Şekil 3.5 : İstanbul Boğazı yolcu taşımacılığı yapan firmalar.

Boğaz hattında turizm işletme ruhsatı almış 100 adet gezinti ve tenezzüh gemisi, 1 adet ticari yat, 2 adet özel tekne, 3 adet restoran gemisi bulunmakta olup toplamda sayıları 2012 İstanbul Liman Başkanlığı gemi sicil kayıtlarına göre 123 civarındadır. “Şekil 3.6.” da 2014 yılı Nisan ayındaki trafiğe bir resim bulunmaktadır [54].



Şekil 3.6 : Güney Bölgesi trafik hareketleri.

3.2.2 Kamu teşebbüsleri

Kamu teşebbüsü olarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin iştiraki olan Şehir Hatları Turizm ve Ticaret A.Ş. yaklaşık 160 yıllık köklü bir geçmişe sahip olup Yerel Deniz Trafiğinin önemli bir unsurudur. Yine Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğüne ait denetim botları, İstanbul Büyükşehir ve ilçe belediyelerine ait çeşitli denizden atık toplama gemilerini de bu başlık altında sayabiliriz. Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'ne ait gemiler "Kılavuzluk, Tahlisiye, Kurtarma ve Römorkaj Gemileri" başlığı altında ele alınmıştır.

3.2.3 Özel sektör teşebbüsleri

Özel sektör teşebbüsü olarak Boğaz hattında yolcu taşımacılığı yapan başlıca 2 büyük firma öne çıkmaktadır. Bu firmalar Avrasya Deniz Taşımacılığı Turizm Hizmetleri İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve S.S. Turizm ve Yolcu Deniz Taşıyıcılar Kooperatifi firmaları olup filo adetlerine ilişkin bilgiler Şekil 4.1.'de verilmiştir. Bu firmalar boğaz hattında yolcu taşımacılığının önemli bir bölümünü yerine getirmektedir.

Bu firmalara ilave olarak deniz taksisi olarak düzensiz olarak yolcu taşımacılığı yapan Teknomar Deniz ve Deniz Araçları İşletmeleri A.Ş., turizm işletme ruhsatı alan firmalar ve acente işlerini yürüten firmalar bulunmaktadır. Acente motorlarının sayısı 90'ını bulmakta olup bunlar; İstanbul 34 Vapur Hizmetleri ve Deniz İşletmeciliği Ltd. Şti., Düzgit Vapur Turizm Ticaret. A.Ş., Yıldıray Gemi Acenteliği Tic. Ltd. Şti. ve Cihad Denizcilik- Engin Demirpolat firmalarını örnek verebiliriz [54].

3.2.4 Balıkçı tekneleri

Ülkemiz genelinde mevcut balıkçı teknelerinin adetlerine ilişkin rakamlar aşağıda verilmiştir. İstanbul Liman Başkanlığı sicil kütüğüne bağlı yaklaşık 10.000 civarında balıkçı teknesi olup bunların çoğunluğu boğaz hattı dışında balık avlamaktadır.

İstanbul Boğazı içerisinde; Kumkapı, Beyoğlu, Kabataş, Ortaköy, İstinye Doğal, Yeniköy, Kireçburnu Sarıyer, Rumelikavağı, Rumelifeneri, Anadolu Kavağı, Beykoz Çubuklu, Anadolu Hisarı Göksu Deresi, Anadolu Feneri, Salacak, Harem, Çengelköy balıkçı barınakları bulunmaktadır. Türkiye geneli balıkçı teknelerinin sayıları "Çizelge 3.2." de verilmiştir.

Çizelge 3.2 : Türkiye Geneli Balıkçı Tekneleri İstatistiği [55].

Boy Grubu (m)	0-4,9	5-7,9	8-9,9	10-11,9	12-14,9	15-19,9	20-29,9	30-49,9	50+	Toplam (Adet)
Deniz	750	10.103	3.072	1002	492	303	481	228	6	16.437
İçsu	308	2.575	240	33	61	15	0	0	0	3.232
Toplam	1.058	12.678	3.312	1.035	553	318	481	228	6	19.669

Özellikle küçük boydaki toplu halde balık avlayan balıkçı tekneleri, büyük tonajlı gemilerin boğaz geçişi esnasında ısrarlı düdük uyarılarına rağmen, önlerinden çekilmemekte ve gemilerin başka bir yerden geçmesi için el-kol işaretleri yapmakta olup deniz trafiğine zor anlar yaşatmaktadır [56].

3.2.5 Tenezzüh amaçlı özel tekneler

İstanbul Liman Başkanlığı sicil kütüğüne bağlı yaklaşık 100 adet turizm işletme ruhsatı almış gezinti, tenezzüh ve restoran amaçlı yolcu teknesi faaliyet göstermektedir. Özellikle belli bir kalkış zamanı ve rotaları olmayan bu gemiler boğaz trafiği açısından bazı durumlarda kargaşaya sebep olmaktadır. Bu teknelerden bazılarının boyları 55 metreye ulaşmakta, yolcu taşıma kapasiteleri yaklaşık 800'e çıkmakta olup toplam taşıma kapasiteleri günlük 25.000 adet civarındadır [54].

3.2.6 Kılavuzluk, tahlisiye, kurtarma ve römorkaj gemileri

Türk Boğazlarının uluslararası statüsü ve boğaz geçiş şartları 20/07/1936 tarihli Montrö sözleşmesi ile düzenlenmiştir. Sözleşme kapsamında, Boğazlarımızdaki tahlisiye (can kurtarma) ve seyir yardımcıları hizmetlerinin Türkiye Cumhuriyeti Devletince verilmesi hususları belirlenmiş olup, bu görev hali hazırda Ulaştırma, Haberleşme ve Denizcilik Bakanlığına bağlı bir kamu iktisadi kuruluşu olan Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bu sebeple KEGM yetki sahası dâhilinde sahip olduğu etkin deniz araçları ile özellikle İstanbul Boğazı içerisindeki Haydarpaşa, Karaköy liman ve rıhtım sahası içerisinde vermiş olduğu römorkaj hizmeti ile yerel deniz trafiğinin önemli bir unsuru olmaktadır.

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, ana statüsünde belirtilen aşağıdaki vazifeleri gerçekleştirmektedir;

-Karadeniz’de Şile Feneri ile Karaburun Feneri arasındaki Türk karasuları ile Ege Denizinde, Bozcaada ve Gökçeada (İmroz) sahilleri de dahil olmak üzere Bababurnu ile Saroz Körfezinde Kemikli mevki arasında kalan Türk karasularında ve bu iki sınır arasındaki Karadeniz ve Çanakkale Boğazları ve Marmara denizinde kurulmuş ve kurulacak olan can kurtarma (deniz-kara tahliyesi) istasyonlarını tekel şeklinde işletmek ve harp ve yardımcı gemiler hariç kazaya uğrayan 300 Rüşum tonilatodan yukarı gemi ve yüklerin kurtarma işlerini tekel şeklinde icra edip, denizlerimizde gemi kurtarma ve çeki (cer) işlerini yapmak,

-Kılavuzluk, römorkaj, liman ve balıkadam hizmetlerini yapmak, işletmecilik esasları çerçevesinde batık çıkartmak, çıkarttırmak,

-Seyir, gemi, can, ve çevre emniyeti vasıtaları temin etmek ve bu vasıtaların her türlü bakım, onarımlarını sağlamak,

-Yapılan hizmetlere karşılık; fener, tahliyesi, deniz haberleşmesi, kılavuzluk, römorkaj, liman, balıkadam, gemi kurtarma ve diğer hizmetlerle ilgili hizmetlerini tahsil etmekle yükümlü olan bir kamu kuruluşudur [57].

KEGM toplam deniz aracı filosu 110 parça olup filo içerisinde yangın söndürme ve kurtarma hizmetleri veren römorkörleri, tahliyesi ve hızlı tahliyesi botları, S.A.R. botları, liman kontrol botları, kılavuz tipi botlar, bariyer serme botları, yakıt toplama, palamar, RHIB botları, klepeler gibi deniz araçları bulunmaktadır.

3.2.7 Yanaşma ve kalkma iskeleleri

İnşa tarihi yüzyıllara öncesine dayanan boğaz hattındaki iskeleler bugün yolcu ve araç trafiğinin önemli transfer organlarından biridir. Fakat boğaz hattında iskeleler üzerinden yapılan bu yolcu ve araç transferi büyük bir yolcu potansiyeline sahip olan İstanbul nüfusu için yeterli olmamaktadır.

Boğaz hattında çalışan gemilerin birçoğu mevcut iskelelere yanaşma konusunda sıkıntı çekmekte bu da emniyetli seyir açısından risk oluşturmaktadır.

“Şekil 3.7” ve “Şekil 3.8” de Karaköy ve Kabataş Şehir Hatları iskeleleri verilmiştir. “Çizelge 3.3.”te boğaz hattında kullanılan kamu ve özel kişiliklere ait liman, iskele ve rıhtımların listesi bulunmaktadır.



Şekil 3.7 : Karaköy Şehir Hatları vapur iskelesi.



Şekil 3.8: Kabataş Şehir Hatları vapur iskelesi.

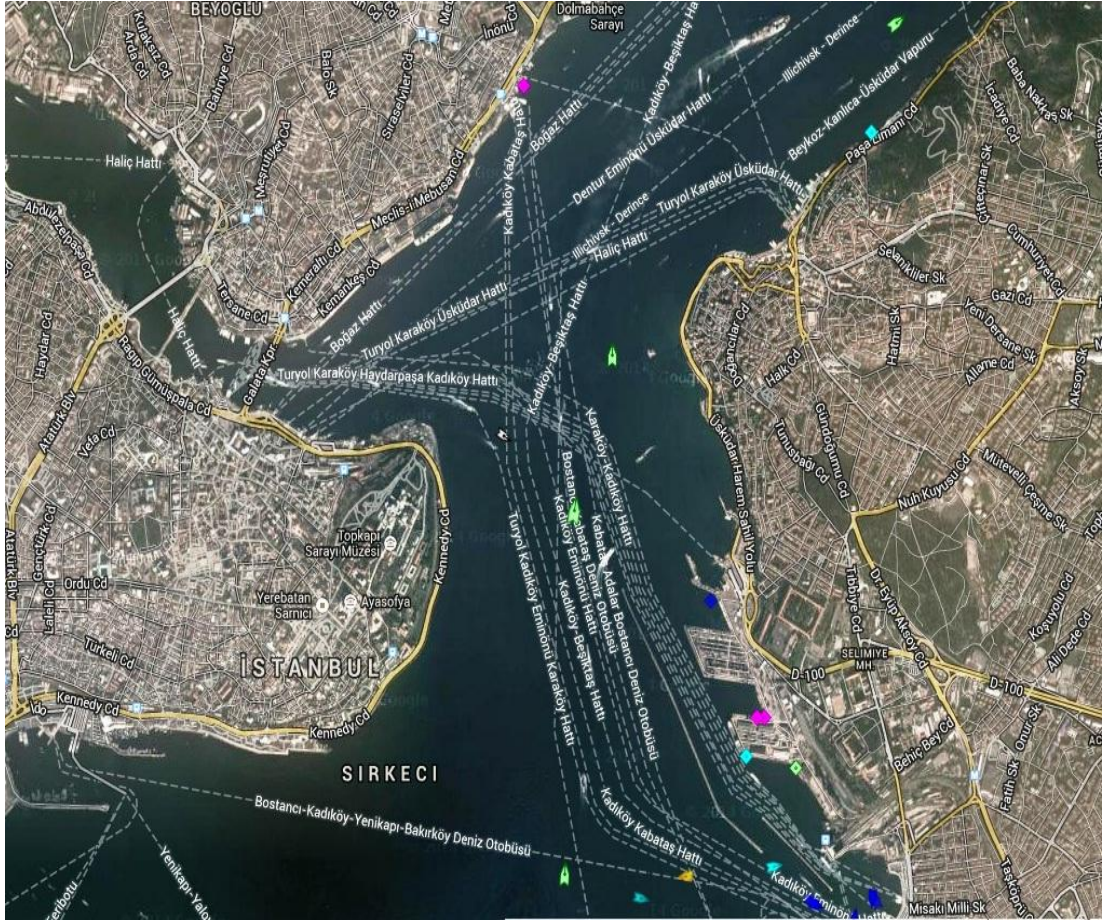
Çizelge 3.3 : İstanbul Boğazı ve Haliç Bölgesi Yanaşma ve Kalkma İskeleleri [54].

TCDD HAYDARPAŞA LİMANI	BÜYÜKDERE İSKELESİ
TDİ SALIPAZARI KARAKÖY LİMANI	YENİKÖY İSKELESİ
TDİ SARAYBURNU LİMANI	İSTİNYE İSKELESİ
KEGM İNCİBURNU KILAVUZLUK İSTASYONU	BEBEK İSKELESİ
KEGM HAREM KILAVUZLUK İSTASYONU	ARNAVUTKÖY İSKELESİ
KEGM KAVAK KILAVUZLUK İSTASYONU	ORTAKÖY İSKELESİ
KEGM BÜYÜK LİMAN	BEŞİKTAŞ B.BARBAROS İSKELESİ
KEGM HAREM TAHLİSİYE İSTASYONU	BEŞİKTAŞ ÜSKÜDAR İSKELESİ
KEGM GEMİ TRAFİK MERKEZİ	KABATAŞ İSKELESİ
TDİ KARAKÖY RIHTIMI	KARAKÖY İSKELESİ
TDİ CAMİALTI DENİZ TAŞITLARI RIHTIMI	R.KAVAĞI İSKELESİ
TDİ KURUÇEŞME RIHTIMI	EMİNÖNÜ BOĞAZ İSKELESİ
TDİ PAŞALİMANI SU AĞIZLIĞI İSKELESİ	EMİNÖNÜ HALIÇ İSKELESİ
TURYOL KARAKÖY İSKELESİ	EMİNÖNÜ KADIKÖY İSKELESİ
TURYOL EMİNÖNÜ İSKELESİ	EMİNÖNÜ ÜSKÜDAR İSKELESİ
TURYOL EMİNÖNÜ TURİZM İSKELESİ	SİRKECİ HAREM İSKELESİ
TURYOL KARAKÖY PERŞEMBE PAZ. BEKL. YERİ	SİRKECİ İSKELESİ
TURYOL ÜSKÜDAR İSKELESİ	AYVANSARAY İSKELESİ
TURYOL ÜSKÜDAR (İDO) İSKELESİ	BALAT İSKELESİ
TURYOL HAYDARPAŞA İSKELESİ	FENER İSKELESİ
TURYOL KADIKÖY İSKELESİ	KASIMPAŞA İSKELESİ
ÇAYIRBAŞI İSKELESİ	SÜTLÜCE İSKELESİ
ÜSKÜDAR DENTUR	EYÜP İSKELESİ
KABATAŞ DENTUR	HASKÖY İSKELESİ
BEŞİKTAŞ DENTUR	EMİNÖNÜ BALIK PAZARI MOTOR İSKELESİ
BOĞAZIÇI YOLTUR	SİRKECİ ARABALI VAPUR İSKELESİ
EMİRGAN İSKELESİ	KINALIADA DEN. OTO.TERMİNALİ
A.KAVAĞI İSKELESİ	KABATAŞ DEN. OTO. TERMİNALİ
BEYKOZ İSKELESİ	BEŞİKTAŞ DEN. OTO.TERMİNALİ
PAŞABAĞÇE İSKELESİ	İSTİNYE DEN. OTO.TERMİNALİ
ÇUBUKLU İSKELESİ	BOSTANCI DEN. OTO.TERMİNALİ
KANLICA İSKELESİ	BEYKOZ DEN. OTO.TERMİNALİ
A.HİSARİ İSKELESİ	HAREM ARABALI VAPUR İSKELESİ
KÜÇÜKSU İSKELESİ	MALTEPE DEN. OTO.TERMİNALİ
KANDİLLİ İSKELESİ	SARIYER DEN. OTO.TERMİNALİ
ÇENGELKÖY İSKELESİ	KADIKÖY DEN. OTO.TERMİNALİ
BEYLERBEYİ İSKELESİ	S.S. BEYKOZ MOTORLU TAŞIYICILAR KOOP.
KUZGUNCUK İSKELESİ	KADIKÖY EMİNÖNÜ İSKELESİ
ÜSKÜDAR İSKELESİ	S.S TARİHİ HALIÇ DOLMUŞ DEN. MOT. TAŞ.KOOP.
ÜSKÜDAR HALIÇ İSKELESİ	HAYDARPAŞA İSKELESİ

3.3 İstanbul Boğazı Deniz Trafiğinin Özellikleri

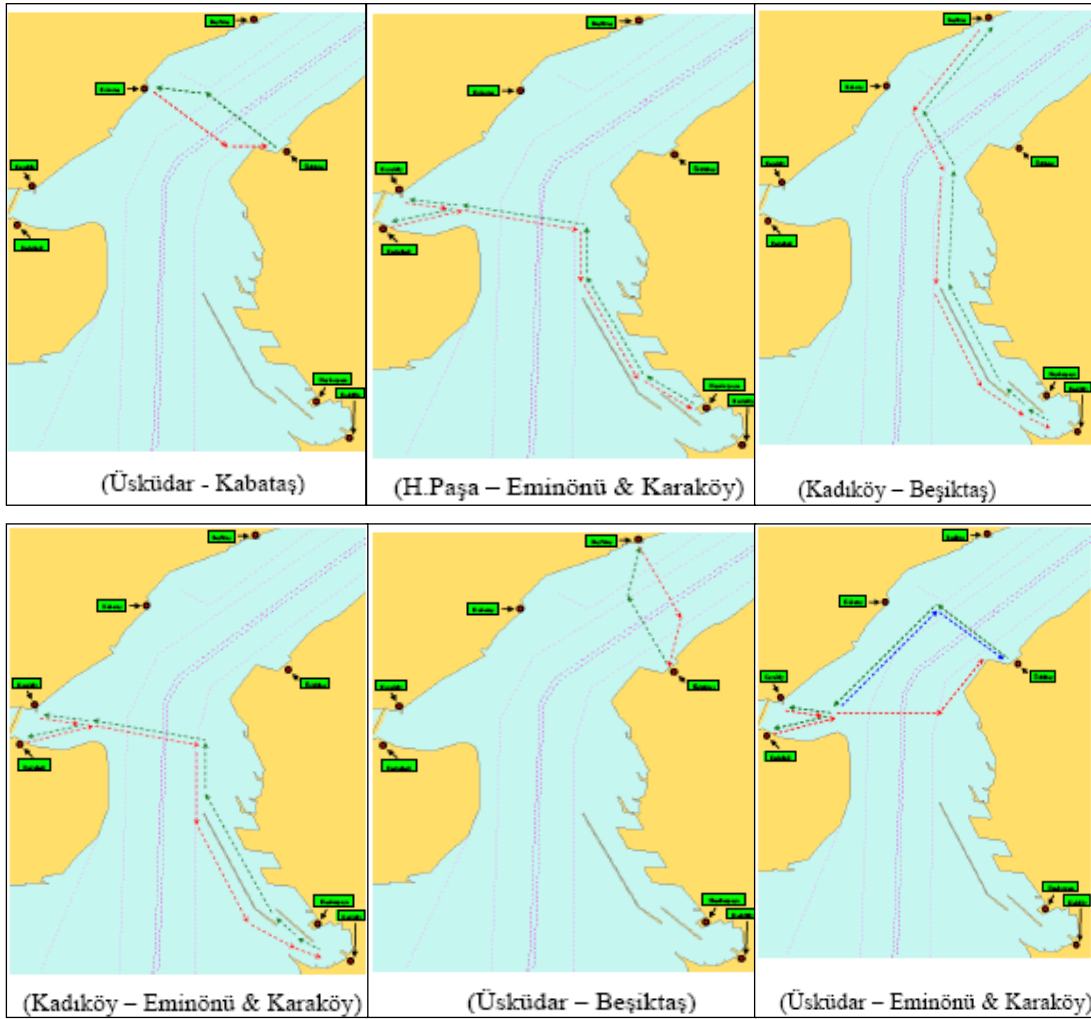
3.3.1 Mevcut hatlar

İstanbul Boğazı güney girişinde trafiğinin büyük bölümünü oluşturan yerel deniz trafik hatları; Eminönü-Üsküdar Hattı, Sirkeci-Harem Arabalı Vapur hattı, Bostancı-Kabataş Deniz Otobüsü hattı, Kadıköy-Karaköy hattı, Kadıköy-Eminönü hattı, Kadıköy-Kabataş hattı, Kadıköy-Beşiktaş hattı, Kabataş-Kadıköy-Adalar hattı, Haydarpaşa-Eminönü-Karaköy hattı, Kadıköy-Eminönü-Karaköy hattı, Haliç hattı, Sarıyer-Beykoz-İstinye-Beşiktaş-Kabataş hattı, Eminönü Boğaz Gezi hattı, Beykoz-Kanlıca-Üsküdar hattı, Üsküdar-Eminönü-Kadıköy hattı, Kabataş-Adalar-Bostancı Deniz Otobüsü hattı, Bostancı-Kadıköy-Bakırköy Deniz Otobüsü hattı, Sarıyer-Anadolu Kavağı, Çengelköy-İstinye, Küçüksu-İstinye, Küçüksu-Beşiktaş, Kabataş-Bursa(Mudanya) Deniz Otobüsü hattı şeklinde olup bu hatlarda düzenli yolcu ve araba taşımacılığı karşılıklı olarak yapılmaktadır. Güney bölgesi üzerinde bulunan yerel trafik hatları “Şekil 3.9” da verilmiştir.



Şekil 3.9 : İstanbul Boğazı güney girişi [58].

Bu hatlarda genel itibariyle düzenli aralıklarla seferler yapılmaktadır. Bu düzenli hatlar haricinde diğer yerel deniz trafiği araçlarının yapmış oldukları hareketler için maalesef bir trafik rejimi oluşturmak mümkün değildir. Bu durumda yerel deniz trafiğini bir nebze olsun şekillendiren uluslararası kurallardır. Türk Boğazları için, COLREG 9. Kural olan “Dar Kanallarda Seyir” yerine, 10. Kural olan “Trafik Ayrım Düzeni” trafik sistemi esas alınmıştır. Bu kurala göre yerel trafik gemileri, o şeridin genel trafik akımı yönündeki uygun trafik şeridinde ilerleyecek, mümkün olduğu kadar karşıdan karşıya geçmekten kaçınacaktır. Ayrıca geçiş zorunluluğu bulunan gemiler Trafik Ayrım Düzeni içerisinde dik açıyla en yakın bir açıyla ve en kısa yoldan karşıya geçeceklerdir. Geçiş esnasında boğaz geçişi yapan gemilerin manevralarına engel olmayacaklardır [59]. “Şekil 3.10.” da İstanbul Boğazı Yerel Deniz Trafiği için Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü’ne göre tavsiye edilen rotalar belirtilmektedir [26].



Şekil 3.10 : Önerilen Rotalar [26].

3.3.2 Deniz trafiğinin yoğunluk haritası

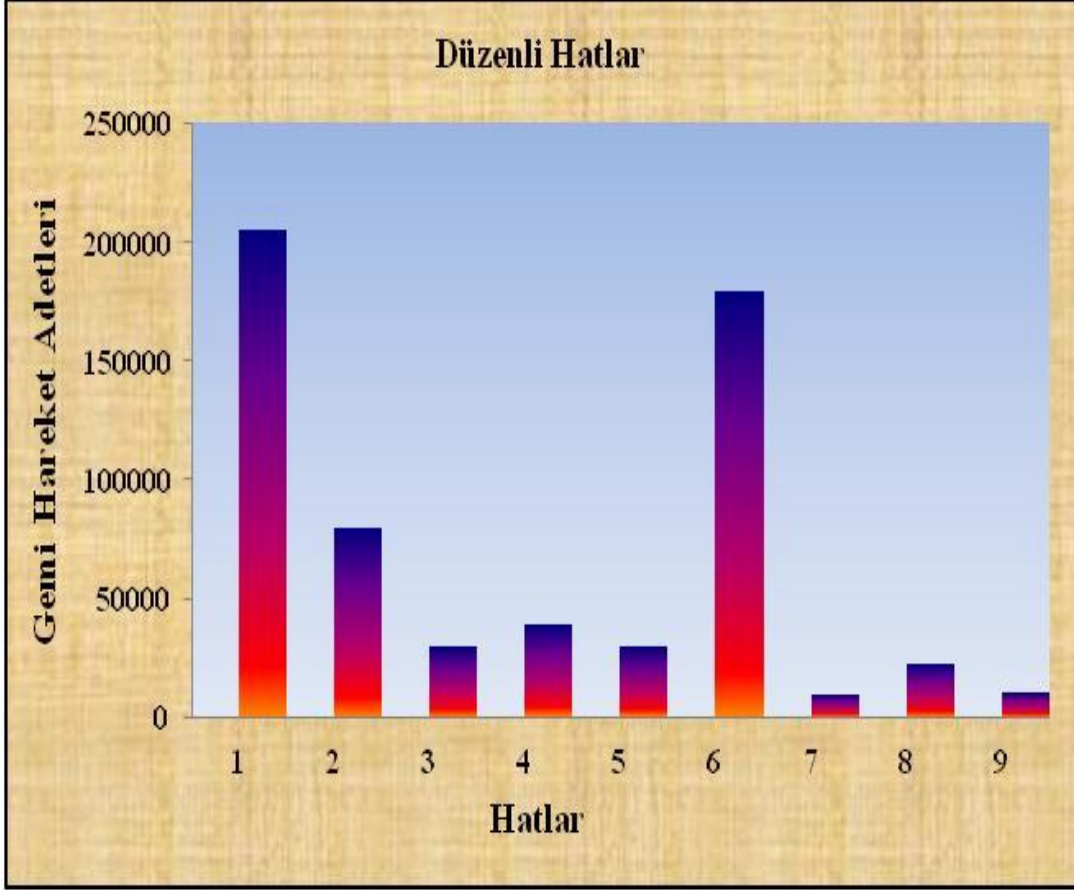
İstanbul Boğazı'nın yerel deniz trafiği açısından en hareketli bölgesi güneyde boğaz girişi ile daha kuzeyde Üsküdar-Ortaköy sınırları içerisinde kalan bölgedir. Boğazın diğer uzak kısımlarına yapılan yerel trafik hareketleri yine bu bölge içerisinde de bir trafik yoğunluğu oluşturmaktadır. Boğaz yerel deniz trafik yoğunluğunu, düzenli yolcu ve araç taşımalarına ait gemi hareketleri ve bunlara ilave edilecek olan düzensiz hareket eden diğer yerel trafik bileşenleri oluşturmaktadır.

İstanbul Boğazı'nda yerel deniz trafiği açısından mevcut hatlarda düzenli yolcu ve araç taşımacılığı yapan firmalara ait günlük sefer sayıları "Çizelge 3.4" te verilmiştir. En çok düzenli gemi seferi Eminönü-Kadıköy hattında gerçekleşmektedir. İkinci olarak en yoğun düzenli sefer Üsküdar-Beşiktaş-Kabataş hattında gerçekleşmektedir.

Çizelge 3.4 : Düzenli hatlarda gerçekleşen günlük gemi seferleri.

NO	HATLAR	ADET
1	EMİNÖNÜ-KADIKÖY	562
2	ÜSKÜDAR-EMİNÖNÜ-KARAKÖY	219
3	KADIKÖY-KABATAŞ	81
4	KABATAŞ-BOSTANCI-ADALAR-BAKIRKÖY	108
5	BOĞAZ HATTI	81
6	ÜSKÜDAR-BEŞİKTAŞ-KABATAŞ	492
7	SİRKECİ-HAREM	27
8	KADIKÖY-BEŞİKTAŞ	62
9	ÜSKÜDAR-EYÜP	29
TOPLAM SEFER ADEDİ (Yaklaşık)		1700

İstanbul Boğazı'nda yerel deniz trafiği içinde düzenli yolcu ve araç taşımacılığı yapan firmalara ait günlük sefer sayıları dikkate alınarak yukarıda belirtilen hatlarda tahmini yıllık sefer sayıları “ Şekil 3.11” de verilmiştir. Düzenli hatlarda gerçekleşmesi muhtemel sefer adedi toplam 600.000'nin üzerindedir.



Şekil 3.11 : Düzenli hatlarda gerçekleşen yıllık gemi seferleri.

Yine BUDO firması tarafından şu an için Kabataş-Mudanya arası karşılıklı olarak gerçekleştirilen günlük 6 adet sefer de deniz trafik yoğunluğunu artırmaktadır.

İstanbul Boğazı'nda gerçekleşen düzensiz gemi hareketlerini; balıkçı gemileri, yatlar, römorkörler, hizmet ve kılavuz botları, acente motorları, deniz temizliği için kullanılan deniz araçlarının oluşturduğunu söyleyebiliriz. Yapılan bu düzensiz hareketler ve “Çizelge 3.5” deki uğraksız gemi geçişlerini düzenli hatlarda yapılan gemi seferlerine eklediğimizde günlük ortalama gemi hareketinin (sefer bazında) 2.500'e kadar ulaştığını söylemek mümkün.

Yerel deniz trafiğini uğraksız gemi trafiğinden ayırmak mümkün değildir. Yerel deniz trafiğinde seyreden gemilerin çoğunluğu trafik ayırım şeridi üzerinde hareket halindedirler.

Çizelge 3.5 : İstanbul Boğazı Gemi Geçiş Adetleri [57].

2011		2012		2013	
AYLAR	Toplam Geçiş	AYLAR	Toplam Geçiş	AYLAR	Toplam Geçiş
OCAK	4.109	OCAK	3.990	OCAK	3.738
ŞUBAT	3.565	ŞUBAT	3.101	ŞUBAT	3.469
MART	4.104	MART	3.923	MART	3.854
NİSAN	4.056	NİSAN	4.367	NİSAN	3.808
MAYIS	4.268	MAYIS	4.521	MAYIS	3.894
HAZİRAN	3.988	HAZİRAN	4.190	HAZİRAN	3.708
TEMMUZ	4.321	TEMMUZ	4.173	TEMMUZ	3.981
AĞUSTOS	4.297	AĞUSTOS	4.081	AĞUSTOS	4.016
EYLÜL	4.152	EYLÜL	4.159	EYLÜL	3.909
EKİM	4.331	EKİM	4.066	EKİM	3.823
KASIM	4.108	KASIM	4.111	KASIM	-
ARALIK	4.499	ARALIK	3.647	ARALIK	-
AYLIK ORT.	4.150	AYLIK ORT.	4.027	AYLIK ORT.	3.820
GÜNLÜK ORT.	136	GÜNLÜK ORT.	132	GÜNLÜK ORT.	126
TOPLAM	49.798	TOPLAM	48.329	TOPLAM	38.200

İstanbul Boğazı içerisinde AIS (Otomatik Tanımlama Sistemi) cihazları sayesinde gemilerin radar izlerine göre gerçekleştirdikleri hareketleri izlenebilmektedirler. Elde edilen bu hareket raporlarıyla trafik yoğunluğunun yoğun zamanları görülebilmektedir. Aşağıda 01.08.2011–15.08.2011 tarihleri arasında AIS cihazları tarafından raporlanan güney bölgesi gemi hareketleri “Çizelge 3.6.” da belirtilmiştir.

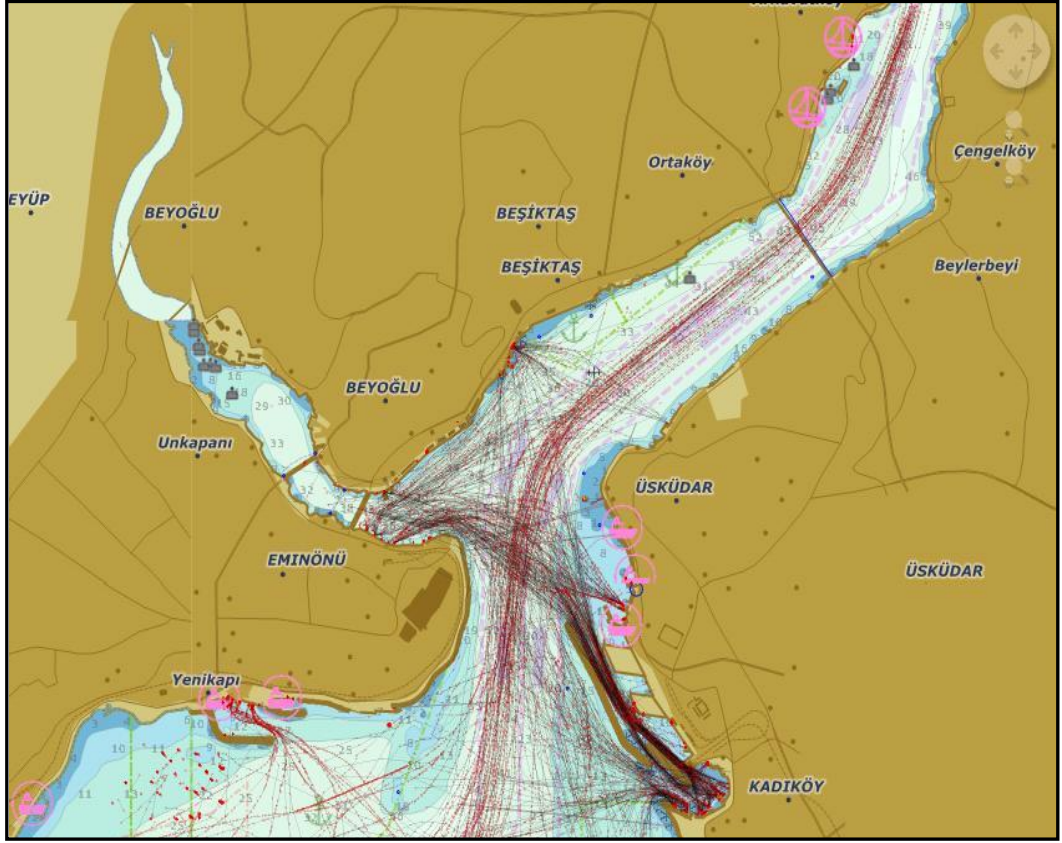
Bu raporların alınabilmesi için gemilerin üzerinde AIS (Otomatik Tanımlama Sistemi) cihazlarının olması gerekmektedir.

Çizelge 3.6 : İstanbul Boğazı Güney Bölgesi Hareketleri [57].

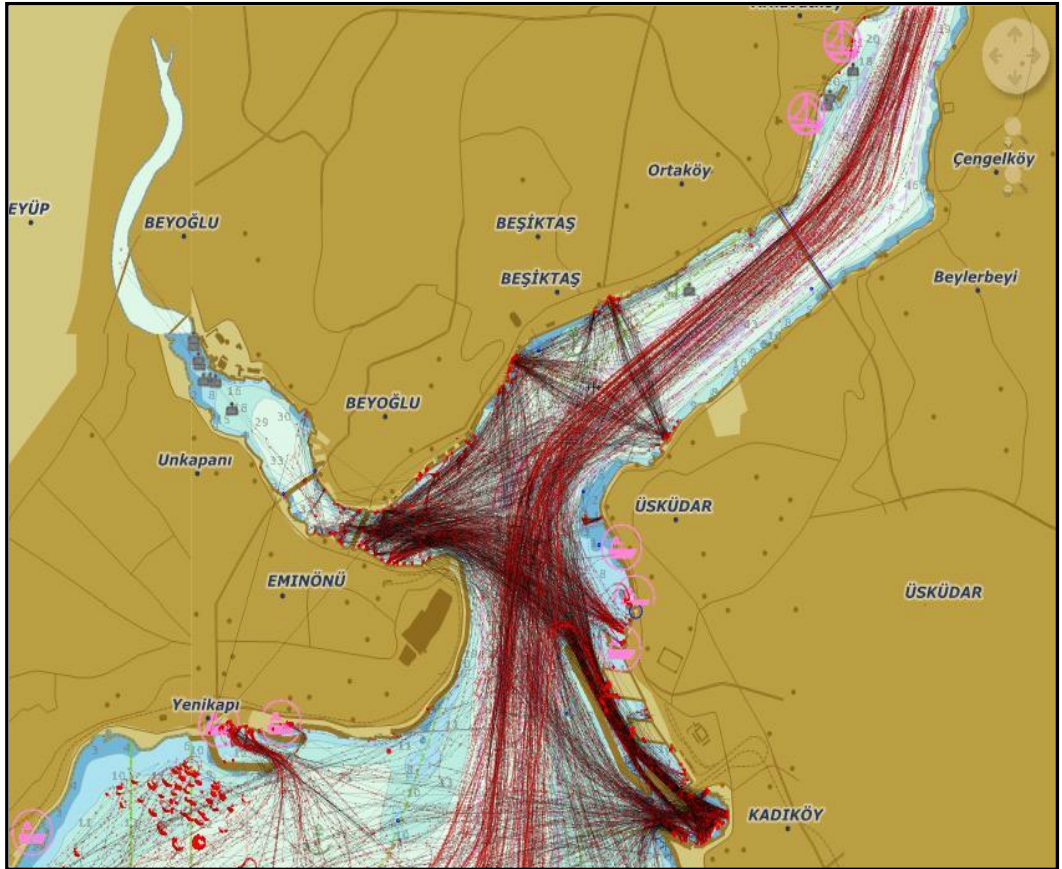
Tarih	Hareket Sayısı	Deniz Aracı Sayısı
01.08.2011	35048	303
02.08.2011	157809	461
03.08.2011	244927	499
04.08.2011	227355	492
05.08.2011	221739	479
06.08.2011	215087	478
07.08.2011	219008	481
08.08.2011	218739	455
09.08.2011	217866	492
10.08.2011	225281	484
11.08.2011	220993	499
12.08.2011	203548	423
13.08.2011	181048	484
14.08.2011	103609	390
15.08.2011	210023	446

AIS datalarının raporlanması sonucu 1 günlük gemi hareket yoğunluğu “Şekil 3.12” de, 2 günlük gemi hareket yoğunluğu “Şekil 3.13” te, 15 günlük gemi hareket yoğunluğu ise “Şekil 3.14” te verilmiştir. 15 günlük raporlama günlerin üst üste bindirilmesiyle elde edilmiştir.

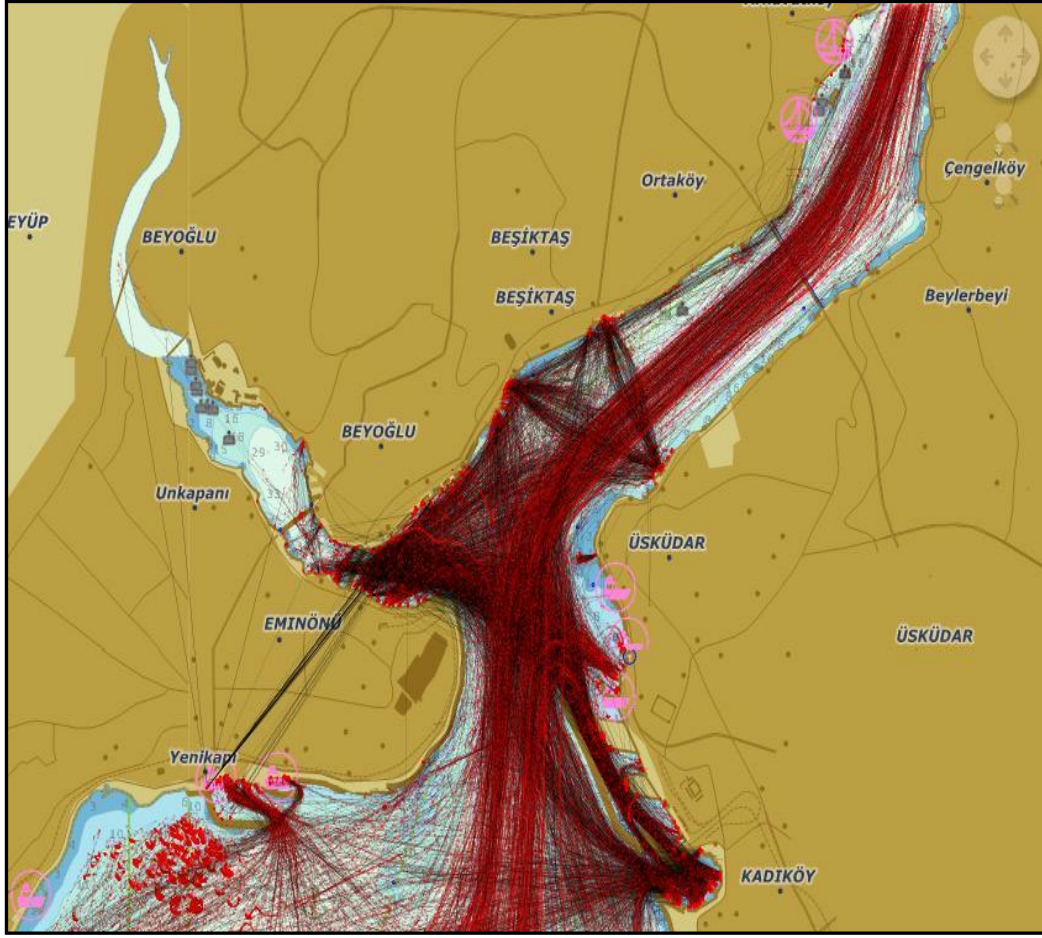
Haritalara baktığımızda yerel trafik açısından; Kadıköy-Eminönü, Sirkeci-Harem, Üsküdar-Beşiktaş-Kabataş hatlarının yoğun bölgeler olduklarını görmekteyiz. Yine yerel trafik hatlarının, uğraksız gemi geçişlerinde, trafik ayırım şeridini sürekli kestiklerini görmekteyiz.



Şekil 3.12 : Güney Bölgesi raporlanan 1 günlük gemi hareketi [57].



Şekil 3.13 : Güney Bölgesi raporlanan 2 günlük gemi hareketi [57].



Şekil 3.14 : Güney Bölgesi raporlanan 15 günlük gemi hareketi [57].

Yine “Şekil 3.14” te 15 günlük gemi hareketlerine göre trafiğin en yoğun olduğu bölgenin İstanbul Boğazı’nın güney bölgesi olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.3 Yerel deniz trafik bölgesinde çalışan gemilerin teknik özellikleri

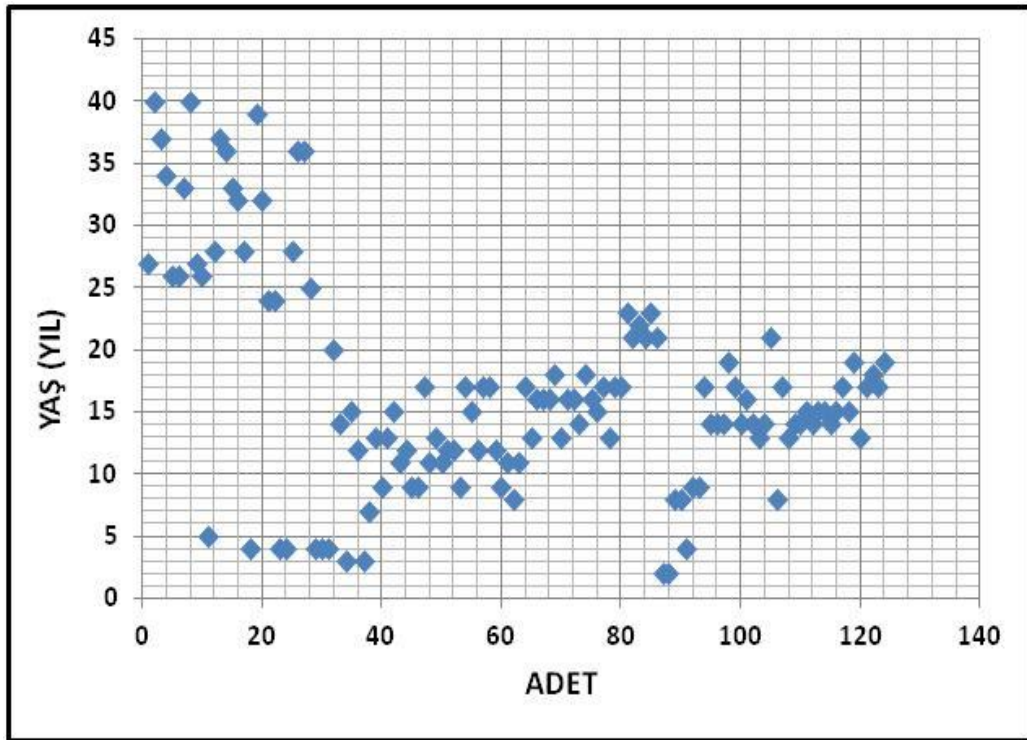
Yerel deniz trafiğinde çalışan gemilerin çoğunluğunu yolcu taşıma amaçlı imal edilmiş gemiler oluşturmaktadır. Boğaz hattında çalışan gemilerin çoğunluğunun gemi inşa malzemesi olarak çelikten imal edildiği görülmektedir. İDO firmasına ait deniz otobüsleri alüminyum malzemeden imal edilmişlerdir. Yine İDO firmasına ait 2007-2008 yılında Çeksan Tersanesinde imalatı gerçekleşen 80 araçlık arabalı vapurlarında gemi inşa malzemesi çeliktir. Yerel trafik gemileri genel olarak sırasıyla aşağıdan yukarıya doğru alt güverte, ana güverte, üst (bot) güverte ve köprüüstü (şehir hatları gemileri için) güverteden oluşmaktadır.

Alt güvertelerde genel olarak 3-4 adet su geçirmez perde bulunmaktadır. Kıçtan başa doğru dümen dairesi, makine dairesi, tatlı su ve yakıt tankları, personel dinlenme alanı, zincirlik-portuç ve baş peak tankından oluşmaktadır.

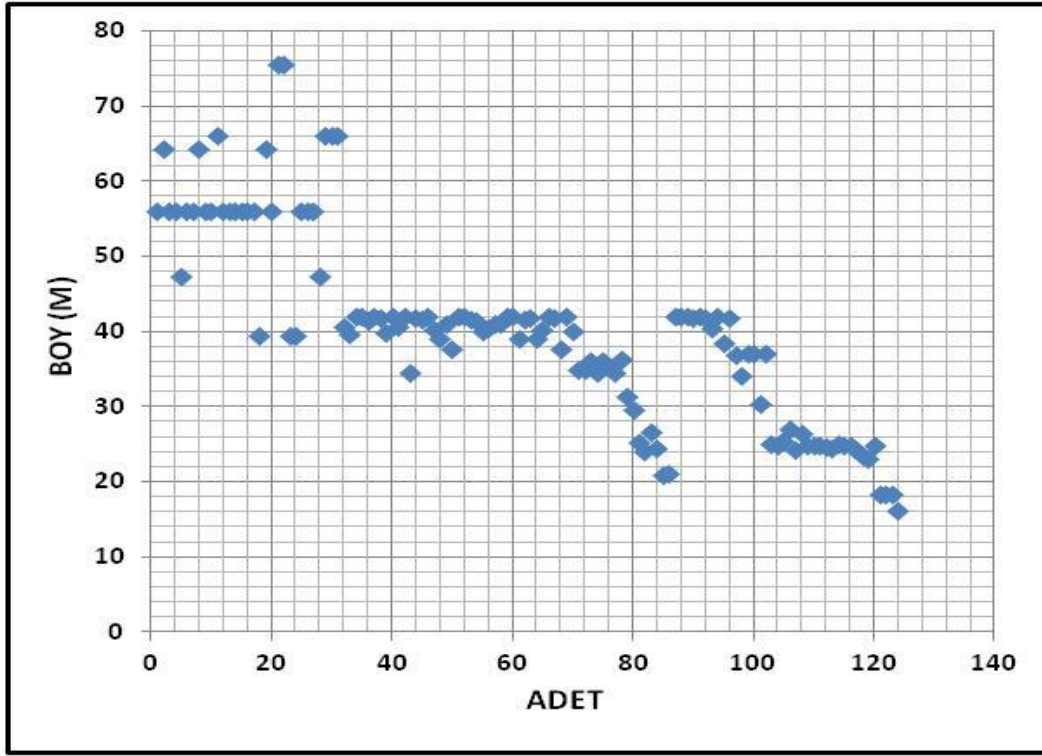
Ana güverteler genel olarak yolcu taşıma için kullanılmaktadır. Bu mahaller kapalıdır. Demirleme ekipmanları (zincir ve halat ırgatı) şehir hatları gemilerinde 2009 yılında Haliç Tersanesinde yapılan 3 gemi hariç üst güvertede (bot güvertede) yer almaktadır. Yine bu güverte üzerinde wc ve büfe gibi mahaller bulunmaktadır. Diğer yolcu gemilerinde ise genelde ana güverte üzerindedir [60].

Üst güvertelerde kapalı ve açık yolcu mahalleri bulunmaktadır. Dentur-Avrasya, Turyol gibi firmalara ait gemilerin kaptan köşkleri bu güvertedir. Şehir Hatları şirketi M/S HASKÖY, M/S KASIMPAŞA, M/S SÜTLÜCE gemilerinde kaptan köşkü üst güvertededir.

Kaptan köşkünün olduğu güvertelerin üzerinde (2009 ve öncesi inşa edilen şehir hatları gemilerinde) radar-anten direkleri, havalandırma manikaları, baca gibi donanımlar bulunmaktadır. Boğaz hattında yolcu taşımacılığı yapan gemilerinin toplam sayısı “Çizelge 3.1.” e göre 300 civarındadır. Boğaz hattında yolcu taşımacılığı yapan firmalara ait 120 adet gemiye ait parametreler kullanılarak yaş, boy, en, hız, güç ve yolcu kapasiteleri ile ilgili ön dizayn yaklaşımları irdelenmiş olup çeşitli tablolar elde edilmiştir. Mevcut yolcu teknelerinin en fazla bulunduğu yaş aralığı “Şekil 3.15”e göre 12-18 olarak gözükmektedir.

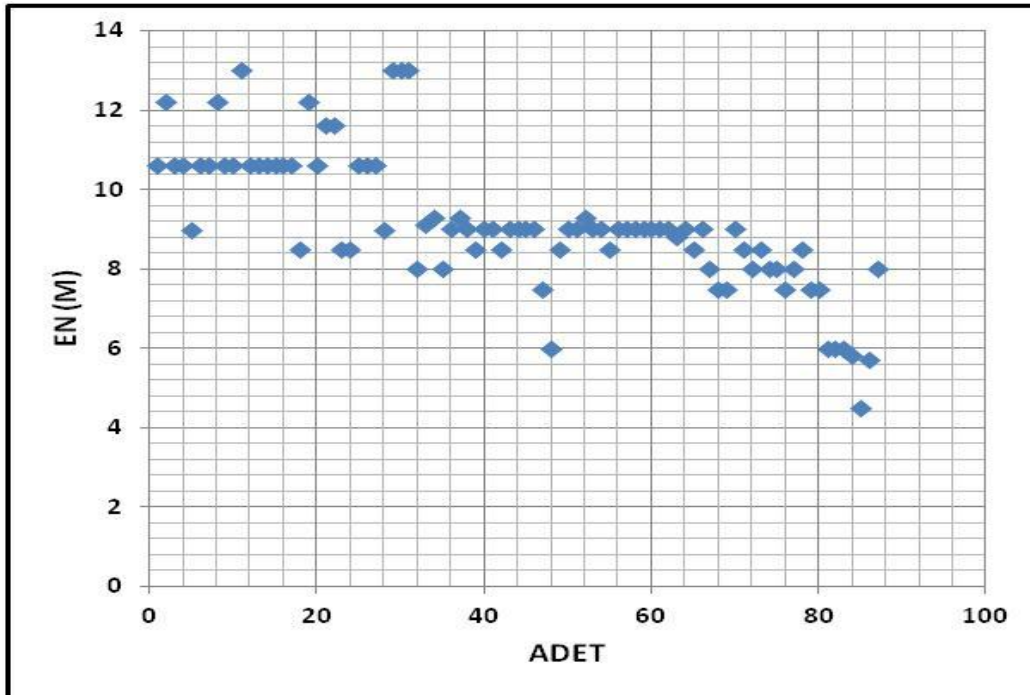


Şekil 3.15 : Yolcu Gemileri Yaş Değerleri.



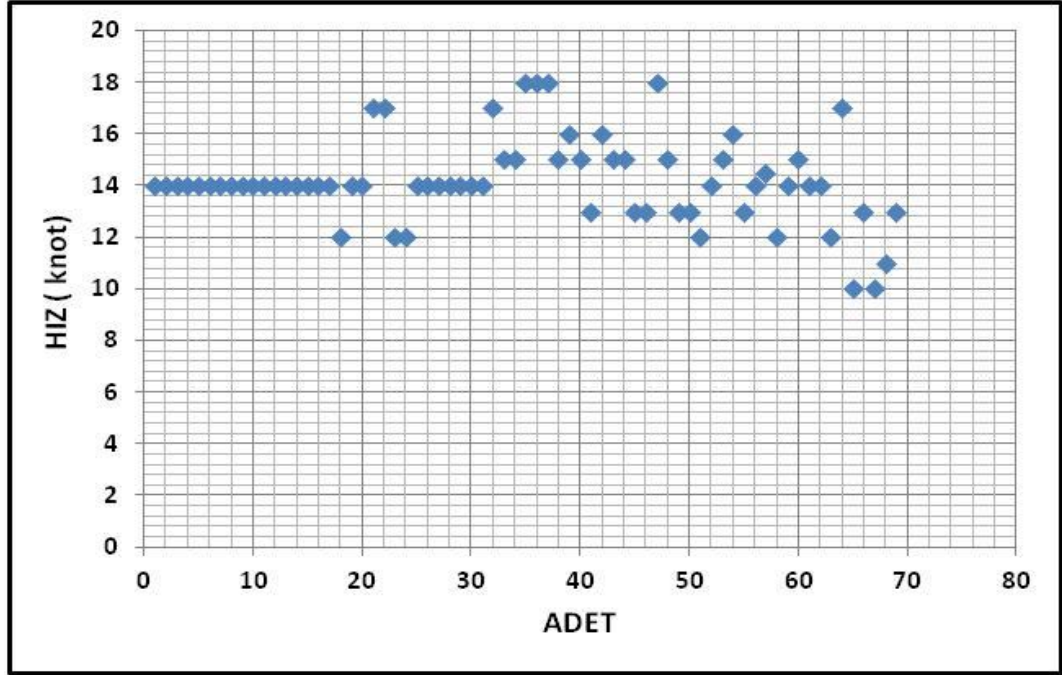
Şekil 3.16 : Yolcu Gemileri Boy Değerleri.

Boy olarak mevcut teknelerin en çok bulunduğu boy aralığı “Şekil 3.16” ya göre 30-42 m olarak gözükmektedir. En olarak mevcut teknelerin biriktiği aralık “Şekil 3.17.” ye göre 8-10 m aralığıdır.



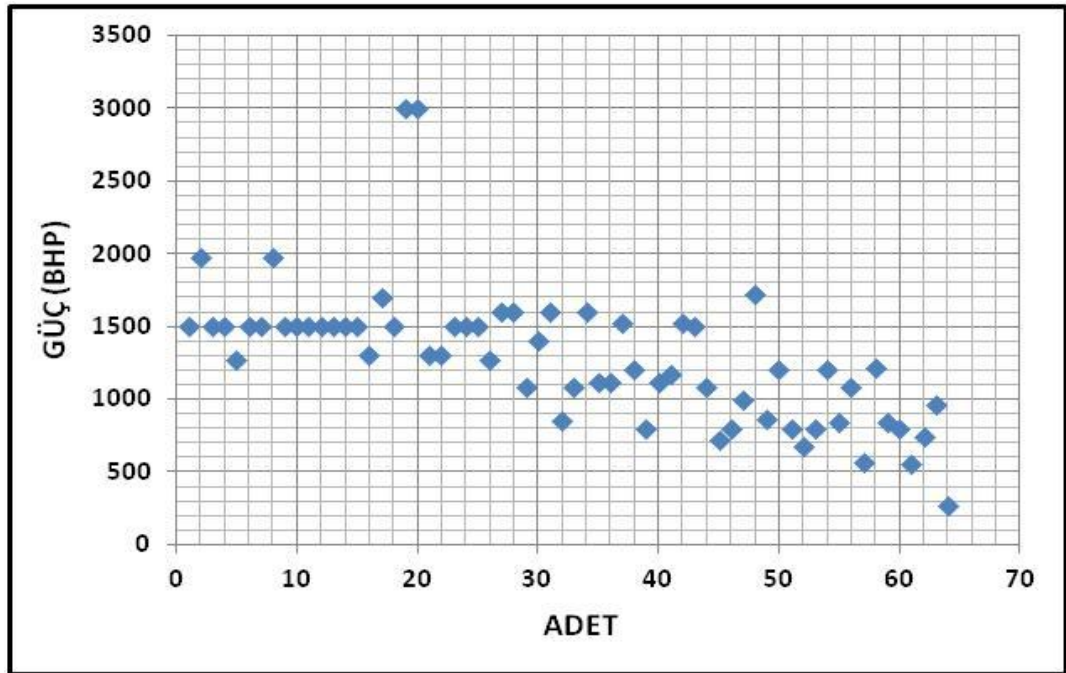
Şekil 3.17 : Yolcu Gemileri En Değerleri.

Hız olarak mevcut gemilerin ortalama seyir hızlarının en çok toplandığı hızın 12-16 knot arasında olduğu “Şekil 3.18” de görülmektedir.



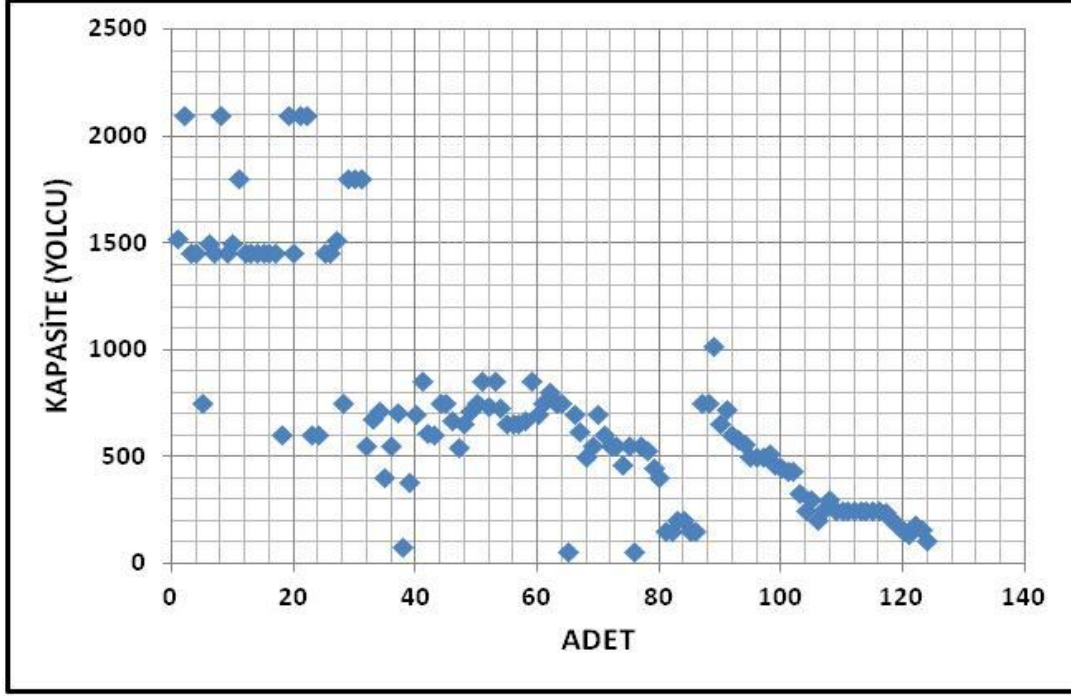
Şekil 3.18 : Yolcu Gemileri Hız Değerleri.

Yolcu gemilerinin ortalama güçleri “Şekil 3.19”a göre 1000-1500 BHP arasında değişmektedir. Boğaz hattında çalışan gemilerin genelinde çift ana makine bulunmaktadır.



Şekil 3.19 : Yolcu Gemileri Güç Değerleri.

Yine boğaz hattında yaz yolcu kapasitesi “Şekil 3.20” ye göre 400-800 aralığında değişmektedir. Şehir hatlarına ait gemilerin çoğunun yolcu kapasiteleri 1500 civarı ya da üzerindedir.



Şekil 3.20 : Yolcu Gemileri Yolcu Kapasitesi.

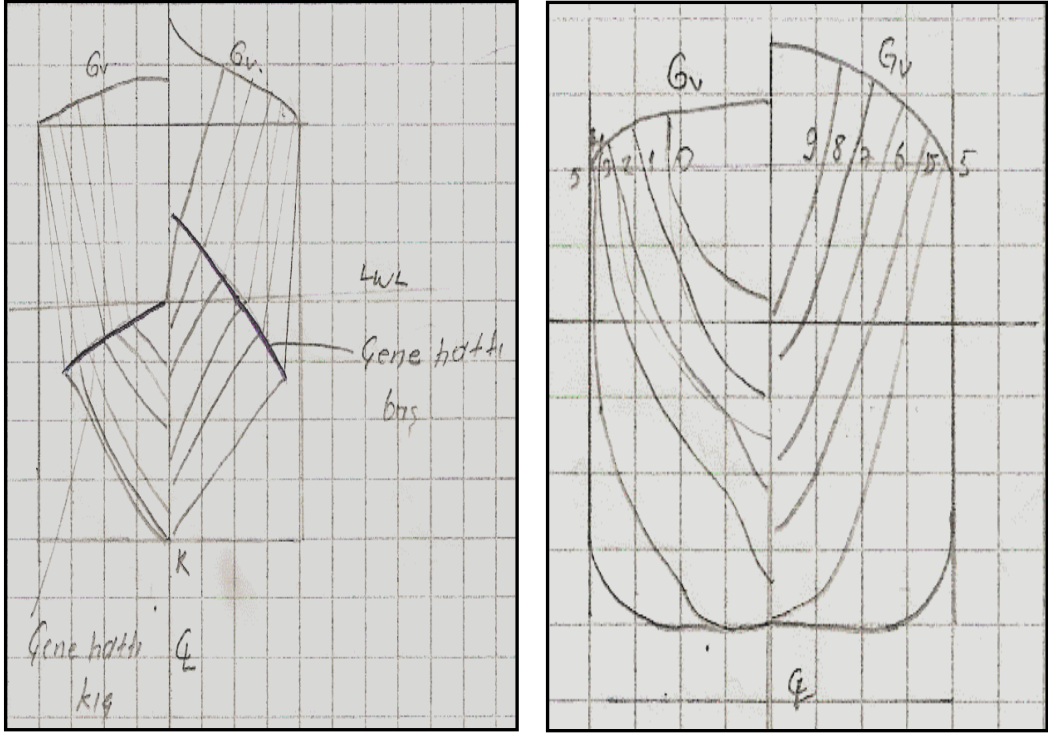
İstanbul’ da gerçekleşen yolcu taşımacılığının önemli bir kısmını üstlenen yerel trafik gemilerinin ön dizaynında dikkat edilmesi gereken en önemli parametrelerden biri de yolcu kapasitesidir.

Gemilerin küçük boyutlarda olması taşıma kapasitesini düşürmekte, bu durumda sefer sıklıklarını arttırmaktadır.

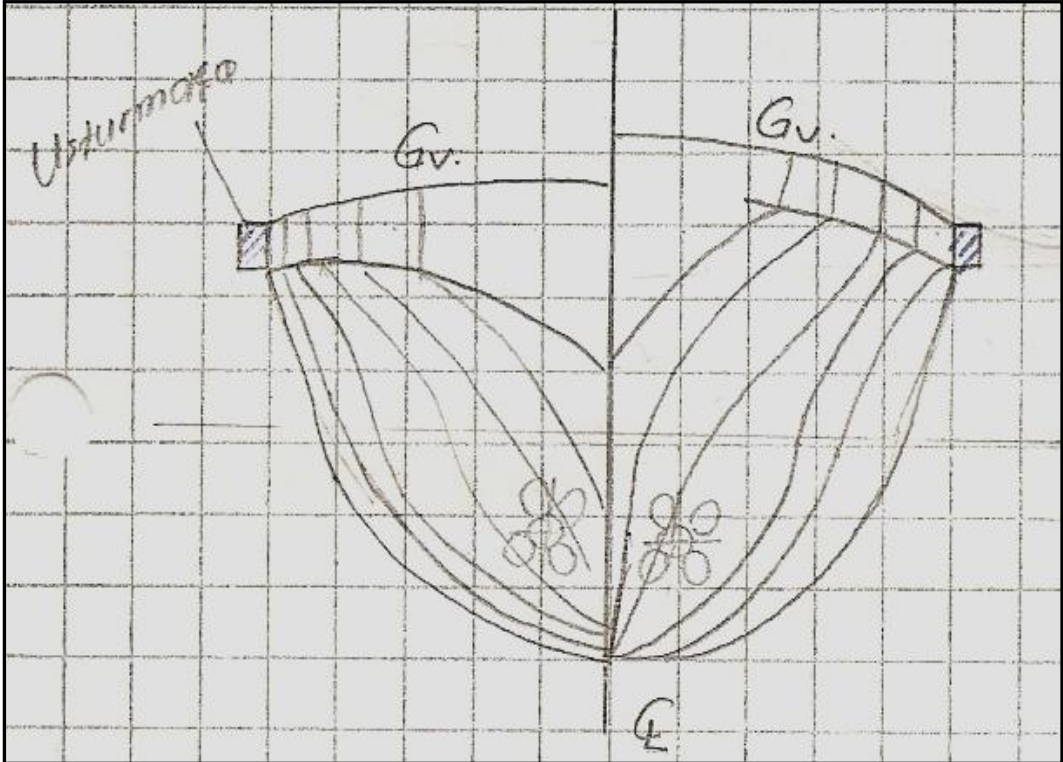
Öte yandan kapasitenin artması adına gemilerin boyutlarındaki büyümenin boğaz ve iskelelerin mevcut durumu itibariyle uygun olmadığı gözükmemektedir.

Boğazda çalışan yolcu gemilerinin tekne formlarına “Şekil 3.21” deki ve “Şekil 3.22” deki formlar örnek verilebilir.

Özellikle 1990 öncesi inşa edilen şehir hatları vapurlarının tekne blok katsayısı (CB) yani geminin deplasman hacminin kendisini çevreleyen dikdörtgenler prizmasının hacmine oranı 0.5 değerine yakındır. Bu forma sahip gemiler genelde çift pervanelidir [60].

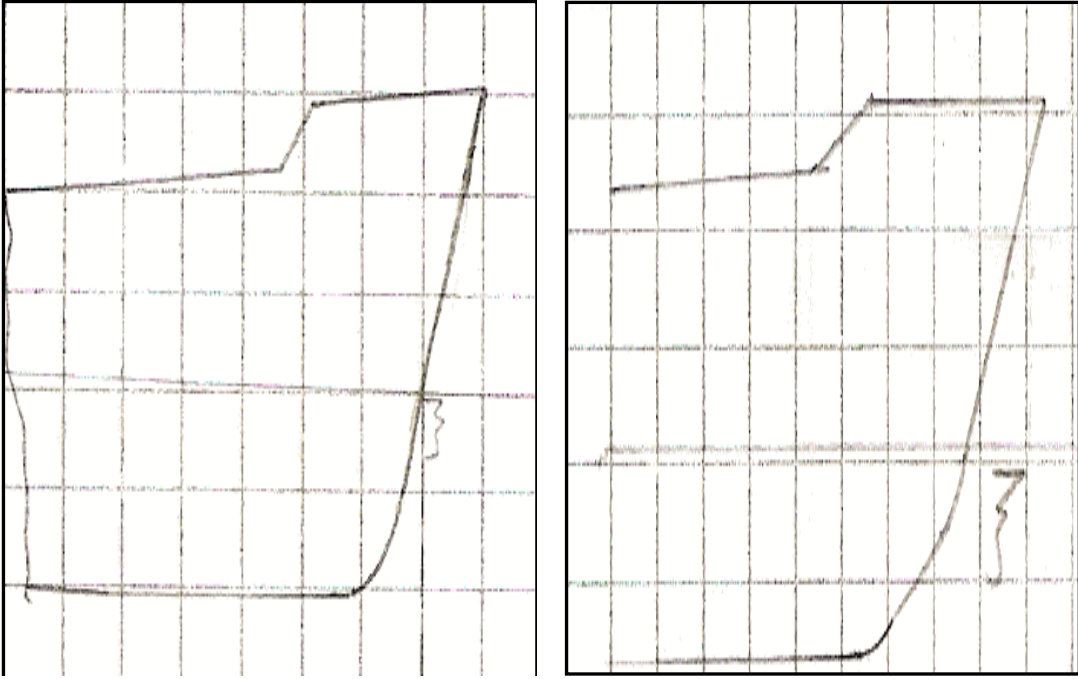


Şekil 3.21 : V formu ve Çeneli-V formu [60].



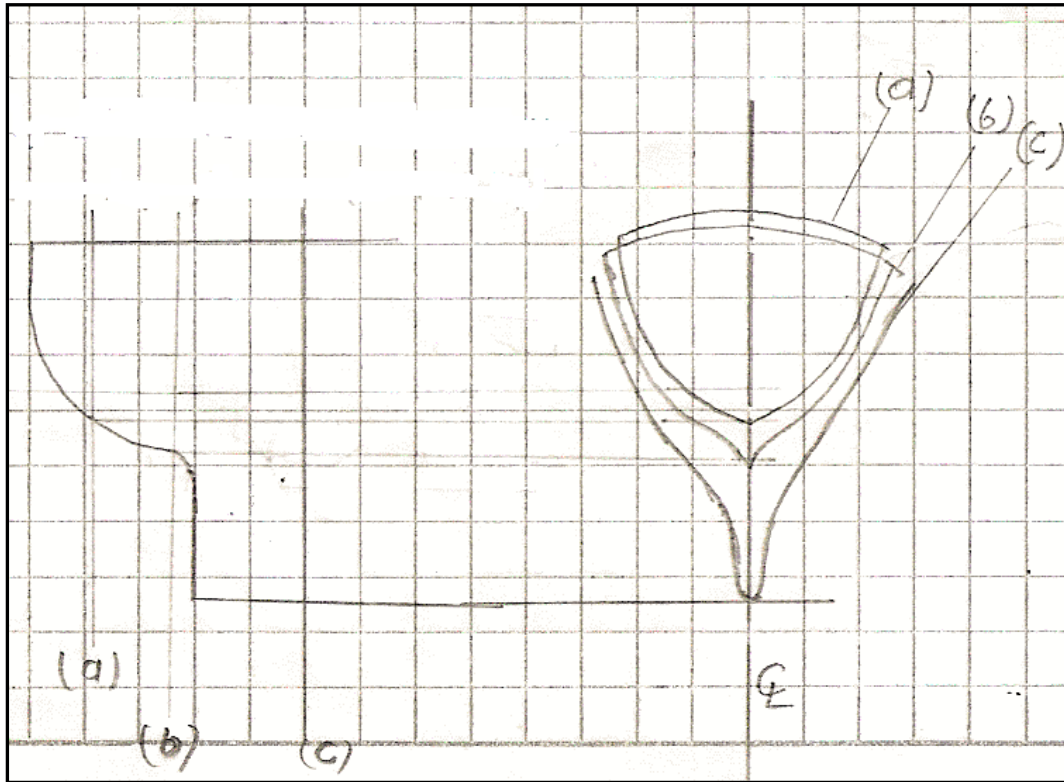
Şekil 3.22 : Örnek Şehir Hatları vapuru formu [60].

Baş ve kıç bodoslama formları Eğik Baş (Clipper Tipi) ve Çalık Baş (Maier Tipi) şeklinde “Şekil 3.23” te görülmektedir.

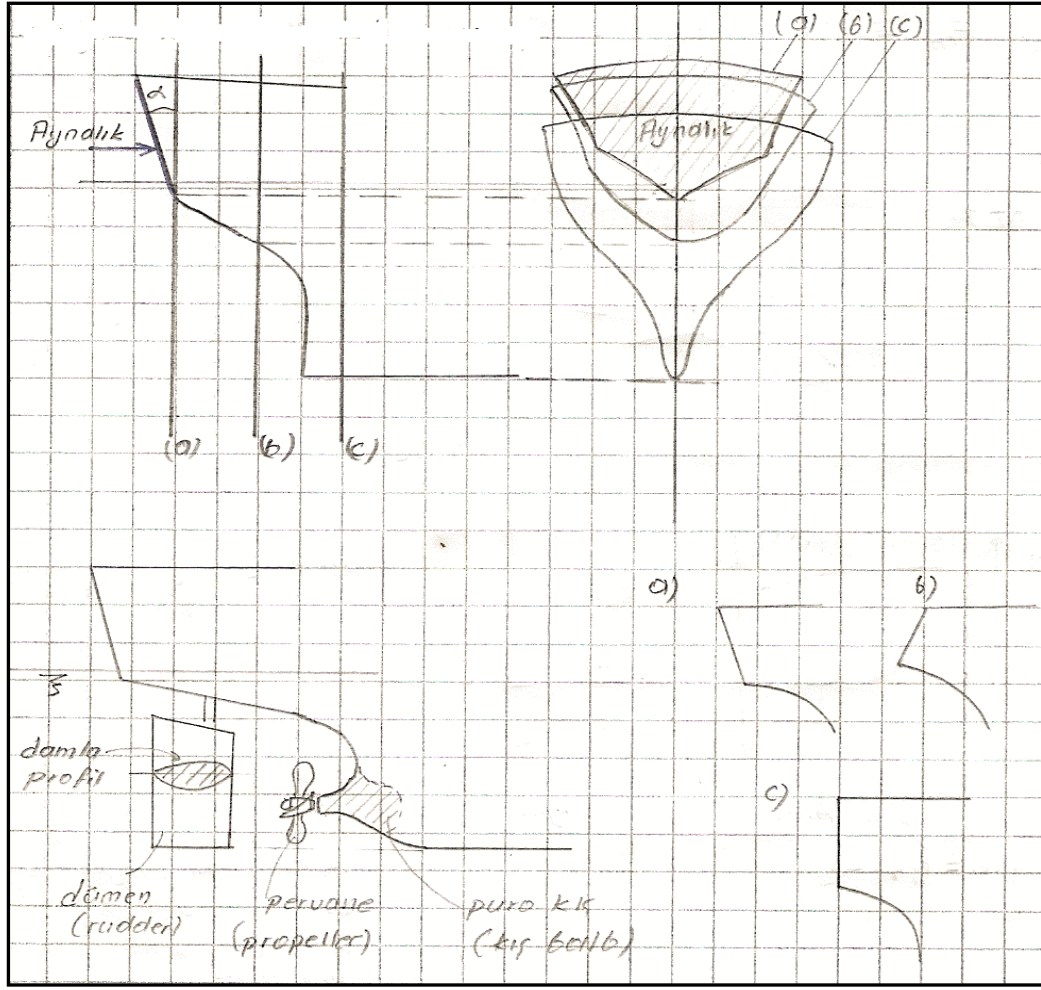


Şekil 3.23 : Baş Bodoslama formları [60].

Kıç bodoslama formları “Şekil 3.24” da verilen Kruzer Kıç Formu (Karpuz Kıç) ve “3.25” te verilen Ayna Kıç (Transom) olarak sıralanabilir. Şehir Hatları gemilerinin çoğu Karpuz Kıç formuna, Dentur-Avrasya ve Turyol gibi firmalara ait gemilerin çoğunluğu ise ayna kıç formuna sahiptir.



Şekil 3.24 : Karpuz Kıç formu [60].



Şekil 3.25 : Ayna Kıç formu [60].

2009 yılında inşası tamamlanan 5 adet şehir hatları gemisine ait model görünüm “Şekil 3.26” da görülmektedir. Yine bu geminin ana boyutları “Çizelge 3.7” de verilmiştir.



Şekil 3.26 : Şehir Hatları gemisi modeli [61].

Çeneli endaze formuna sahip bu gemilerin baş bodoslama formu “V” tipi, kış bodoslama formu ise Karpuz Kış tipindedir. Diğer eski şehir hatları gemilerine kıyasla yukarıdaki gemilerde köprüüstü güvertesinde kaptan köşkünün arka tarafına yolcular için oturaklar konmuştur. Yine gemilerin güverte şiyer hattının eski gemilere kıyasla daha düz olduğu gözükmektedir.

Çizelge 3.7 : Şehir Hatları gemisi ana boyutları [61].

IMO No	9466831
Yapım Yılı	2009
Yapım Yeri	Çeliktrans Tersanesi / İstanbul
Gros Ton / Net Ton	747,36 / 358,94
Uzunlu	66,15 m
Genişlik	13 m
Derinlik	2,95 m
Free Board	907
Makine Tipi	D16-MG-KC/425 Volvo
Hız	14 knot
Yolcu Kapasitesi (Yaz/Kış)	1800 / 900



Şekil 3.27 : Şehir Hatları gemisi [62].

Şehir Hatları İşletmesine ait olan filonun en büyük gemilerinden olan “Şekil 3.27” deki M/S FAHRİ S. KORUTÜRK gemisinin ana boyutları “Çizelge 3.8” de verilmiştir.

Çizelge 3.8 : M/S FAHRİ S. KORUTÜRK gemisi ana boyutları [62].

IMO No	8715211
Yapım Yılı	1989
Yapım Yeri	Haliç Tersanesi / İstanbul
Gros Ton / Net Ton	658,18 / 252,1
Uzunluk	75,5 m
Genişlik	11,62 m
Derinlik	3.17 m
Free Board	947
Makine Tipi	Pendik Sulzer 5 ASL 20/25
Beygir Gücü	2 X 1500 BHP
Hız	14 kn
Yolcu Kapasitesi (Yaz/Kış)	2100 / 1470



Şekil 3.28 : Gönül Gemisi suya iniş öncesi [63].

Yine Dentur-Avrasya ve Turyol firmalarına ait gemilerin genel görünüşleri “Şekil 53.28” deki gibidir. Bu gemilerin yolcu transferleri baş üstünden yapılmaktadır. Bu sebeple yanaşma iskelelerinde enleri kadar yer kaplamaktadır. Tekne narinlik blok katsayıları (CB), 0,7-0,8’e yakın bir değerdedir. Bu sebeple deniz seyirinde daha

kararlı bir denge formuna sahiptirler. “Şekil 5.28” de verilen “Gönül” gemisine ait ana boyutlar “Çizelge 3.9” da verilmiştir.

Çizelge 3.9 : M/S GÖNÜL gemisi ana boyutları [63].

Yapım Yeri	Çakırlar Tersanesi / Yalova
Gros Ton	385
Uzunluk	42 m
Genişlik	9 m
Beygir Gücü	2 X 800 BHP
Hız	17 kn
Yolcu Kapasitesi (Yaz/Kış)	750 / 400

İstanbul boğazında genel olarak trol, gırgır tipi boyları yaklaşık olarak 9-50 metre arasında değişen balıkçı gemileri bulunmaktadır. Bununla birlikte boyları 9 metrenin altında olta balıkçılığı için ruhsat almış teknelerde deniz trafiğinde büyük bir yoğunluk oluşturmaktadır. Balıkçı gemilerinin alt güvertelerinde dümen dairesi, makine dairesi, soğuk hava ambarı, personel dinlenme, tatlı su ve yakıt tankları ile zincirlik gibi mahaller bulunmaktadır. Ana güvertelerde ağ vinçleri, zincir, halat, ağ makarası ırgatları, salon, mutfak gibi mahaller bulunmaktadır. Üst güvertede, kaptan kamarası, kaptan köşkü gibi mahalleri ile bot makarası ve bumları (direkler), tatlı su tankı ve balık transfer pompaları bulunmaktadır. “Şekil 3.29” ve “Şekil 3.30” de verilen bazı balıkçı teknelerinin üst güvertelerinde bünyesel olmayan soğutma üniteleri bulunmaktadır. Bazı gırgır teknelerinin ana güverte kış kısmında orkinos avcılığına yardım amaçlı konuşlandırılan tek güverteli botlar bulunmaktadır.



Şekil 3.29 : Gırgır Tipi Balık avlama gemisi [64].

Balıkçı teknelerinin blok katsayıları (CB) dolgun olan bu gemilerin boyutlarının artmasından kaynaklı yaşam mahalleri önde ve yüksek olduğundan stabilite açısından dalgalı denizlerde yüklü pozisyonlarda büyük problemler yaşamaktadır. Dalgalar arasında hareket eden bir balıkçı gemisinin stabilitesi, dalgaların doğrultusu ve hızı ile avlanma yapılıp yapılmadığına göre önem kazanmaktadır. Avlanma sırasında, dalgaların bordalardan alınması durumu stabiliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, pruvadan gelen dalgalar arasında bulunması da avlanma açısından olumsuz bir durumdur. Çünkü böyle bir durumda, çok yüksek genlikli başkış vurma hareketleri, dövünme ve dalgaların güverteye çıkmaları gibi olaylar meydana gelebilmektedir. Bu tür olaylar; yüklü durumda iken ve ağ çekme esnasında, dalgalara karşı gidişlerde de görülebilmektedir [65].



Şekil 3.30 : Trol Tipi Balık avlama gemisi [64].

Boğaz yerel deniz trafiğinde çeşitli limanlarda konuşlu römorkörler, tahlisiye botları, palamar botları, kılavuz botları, çöp toplama tekneleri, deniz taksileri, acente botları gibi deniz araçları mevcut olup genel olarak ana güverte ve üzerinde bulunan kaptan köşkünden oluşmaktadır. Römorkörler; çeki, kurtarma-yardım, refakat ve römorkaj hizmetlerinde kullanılmaktadır. KEGM bünyesinde bulunan bazı “Fi-Fi (Fire Fighting) Yangın Söndürme Klas 1” notasyonundaki “Şekil 3.31” deki römorkörlerin “Çekme Gücü (BollardPull)” 80 ton civarındadır. Römorkörlerin kabuk konstrüksiyonları oldukça mukavim ve takviyelidir. Ayrıca gemi etrafında çeşitli tiplerde bünyesel ve bünyesel olmayan usturmaçalar sayesinde darbe sönümleme hareketleri oldukça iyidir. Manevra kabiliyetleri oldukça yüksektir. Özellikle ASD

tipi sevk sistemine sahip römorkörlerin draftı düşük ve su altı boyu kısa olduğu için sığ ve dar sularda oldukça üstün manevra ve yanaşma kabiliyetine sahip oldukları ve çekme güçlerinin bu sebepten yüksek oldukları bilinmektedir.



Şekil 3.31 : Kurtarma 9 Römorkörü [57].

Boğaz hattında çalışan arabalı vapurlar, “Şekil 3.32” de görülmektedir.



Şekil 3.32 : Arabalı Vapurlar [66].

“Çizelge 3.10” de “Şekil 3.32” de verilen boğaz hattında çalışan arabalı vapurların ana boyutları verilmiştir.

Çizelge 3.10 : Arabalı Vapur Ana Boyutları [66].

Klas	Türk Loydu
Klas Notasyonu	+1 A5 + Ro-Ro PassengerShip Class D
Tam Boy (LOA)	73,20 m
Su Hattı Boyu (LWL)	71,10 m
Kaimeler Arası Boy (LBP)	55,10 m
Kalıp Genişlik (B)	18,00 m
Kalıp Yüksekliği (D)	4,40 m
Draft (T)	3,00 m
Toplam Yolcu Kapasitesi	600 adet
Araç Kapasitesi	80 araç
Hız (%75 MCR)	12,5 knot

3.3.4 Çalışan gemilerin dizayn problemleri

Boğaz yerel trafiğinde çalışan gemilerde karşılaşılabilecek dizayn problemlerinin başlıcalarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz;

- Optimizasyon Problemleri,
- Genel Yerleşim ve Hacimsel Problemler,
- Stabilite ve Ağırlık Problemleri,
- Güç ve Sevk Sistemi Problemleri,
- Titreşim ve Ses Problemleri,
- Konstrüksiyon ve Malzeme Problemleri,
- Yakıt Tüketimi ve Egzoz Emisyon Problemleri,
- Demirleme ve Yanaşma Problemleri,

Yukarıda ifade edilen problemlerden en fazla görülen titreşim ve ses problemleridir. Gemilerdeki gürültü ve titreşim kaynakları genellikle mekanik bileşenlerdir. Bunlar

makine, havalandırma, sevk sistemleri, şaftlar, kargo hattı, yardımcı makine sistemleri (pompa, yıkama, temizlik vs.) gibi elemanlardır. Gürültü; havadan, katılardan veya seyir sırasında suyun etkisinden yayılabilir, kaynaklanabilir. Özellikle makine sesleri boru gibi katı bileşenler aracılığıyla geminin çok büyük bölümüne yayılabilir. Özellikle ana makine kaynaklı ortaya çıkan ses ve titreşim problemleri uygun izolasyonu sağlanmamış makine dairelerinden yukarıdaki yolcu güvertelerine ulaşılmaktadır [67, 68].

Ayrıca titreşim problemine ek olarak ülkemiz İş sağlığı ve Güvenliği hizmetleri kapsamında 22.08.2013 tarih ve 28743 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren çalışanların mekanik titreşime maruz kalmaları sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden korunmalarını sağlamak için asgari gerekliliklerin belirtildiği maruziyet sınır değerleri, ilgili yönetmeliğin 5. maddesinde aşağıdaki şekilde belirtilmiştir [69].

a) El-kol titreşimi için;

- 1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: 5 m/s^2
- 2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: $2,5 \text{ m/s}^2$

b) Bütün vücut titreşimi için;

- 1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: $1,15 \text{ m/s}^2$
- 2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: $0,5 \text{ m/s}^2$

Tekne form dizaynında dikkat edilmesi gereken performans hedefleri çok sayıda farklı uzmanlık alanı gerektirir. Tipik bir tekne form dizaynında dalga direnci en aza indirgenmeli, tekne etrafındaki ve pervaneye gelen akım olabildiğince düzgün olmalı, takıntıların dizaynı uygun olmalı, gürültü ve titreşimin aşırı olması önlenmeli, formun uygun olması sağlanmalı, manevra kabiliyeti unsurları göz ardı edilmemelidir. Karışık dalgalar içinde belli bir hızla seyreden bir gemi ile deniz arasındaki etkileşimi modellemek teorik ve deneysel olarak çok zordur. Bu nedenle güvenilir düzeyde performans verisi elde etmek ya imkansızdır veya çok pahalı olacak ve kabul edilmeyecek uzun süreler gerektirecektir. Bu nedenle tekne form dizaynında kullanılan performans analiz yöntemlerinin çoğu ampirik veya yarı ampiriktir. Bu tür yöntemlerde detaylar göz ardı edilip tekne formları sınırlı sayıda parametre ile temsil edilmektedir. Gemilerde gürültü çalışanlar ve tekne yapısı için

önemli bir problem olup ISO ve IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) maruziyet sınır değerlerini “Çizelge 3.11” deki gibi belirlemiştir [67].

Çizelge 3.11 : Gürültü Maruziyet Değerleri [67].

Bölge	ISO (dB)	IMO (dB)
Atölye	70	85
Mutfak	60	75
Denetleme Odaları	55	75
Ofisler	55	65
Yemek Bölümleri	55	65
Kamaralar	45	60

Gemilerin yavaşma problemlerini etkileyen önemli parametreler aşağıdaki gibi sıralanabilir [70]:

- Dalga yükleri,
- Rüzgar ve akıntı yükleri,
- Usturmaça yükleri,
- Geminin Ağırlığı,
- Geminin yavaşma hızı,
- Geminin dış yüzeyi deformasyon etkisi,
- Yavaşma yapısı etmeni,

Boğaz hattında çalışan gemilerin yavaşma pozisyonu, yavaşma hızı ve yavaşma yapısının özelliklerine bağlı olarak geminin sahip olduğu enerjinin ne kadarının usturmaça tarafından sönmülenebileceği gibi hesapların dikkate alınarak yapıldığı bir

iskele maalesef mevcut değildir. Bu sebeple mevcut iskelelerin yapısına müdahale etmekten ziyade hareketi sönmüleyebilecek usturmaçalar üzerinde çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Nitekim 2013 yılında Beşiktaş iskelesinde bir yolcu vapurdan karaya uzatılan seyyar iskeleyi kullanmayınca denize düşmüş ve hayatını kaybetmiştir. Yine “Şekil 3.33” te verilen 2014 yılı Nisan ayında Sirkeci-Üsküdar yolcu motoruna binmek isterken annesinin kontrolündeki bebek arabasından denize bir çocuk düşmüş ve iskelenin altına doğru sürüklenerek uzun uğraşlar sonucu kurtarılmıştır. Bu kazalar iskelelerin yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır [71].



Şekil 3.33 : Yolcu motoru denize düşme kazası [71].

İstanbul Boğazı içerisinde gemi kaynaklı oluşan egzoz emisyonlarının başlıca kaynakları olarak Ana Makineler, Jeneratörler ve Kazanlar olarak gösterilebilir. Geminin seyri esnasında Ana Makineler ve Jeneratörlerden, manevra esnasında Ana Makine, Jeneratör ve Kazanlardan, Liman sahasında beklemede iken Jeneratör ve Kazanlardan egzoz emisyonu gerçekleşmektedir. Bu emisyonlardan bazıları NO_x, SO_x, CO, CO₂, PM,HC, VOC şeklindedir. Egzoz emisyonunu etkileyen faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Yakıt türü ve özellikleri,
- Makineler ve özellikleri,
- Yanmanın karakteristik özellikleri,
- Yanma verimi,

- Gemi operasyon durumu,
- Gemi yapısı, makineleri ve donanımlarının verimleri,
- Silindir yağlaması ve yağlama yağı özellikleri [72].

Boğaz hattında çalışan yerel trafik teknelerinin birçoğunun ana makine ve yardımcı makinelerinin periyodik bakımları uygun şekilde yerine getirilememektedir. Liman bölgelerinde gemilerden kaynaklanan emisyonlar astım, solunum yetmezlikleri, kalp ve damar rahatsızlıkları, akciğer kanseri ve erken doğumlara sebep olabilmektedir [73].

2009 yılında yapılan bir çalışmada Marmara Denizi' nin de içinde bulunduğu 24.50 ile 30.80 boylamları ile 39.15 ile 42.00 enlemleri arasındaki bölgede, 19.08.2008 tarih ve 09:24:50.000 saat ila 18.08.2009 tarih ve 11:43:01.000 saat arasında ticari gemilerden meydana gelen emisyonlar, AIS veritabanı dosyalarındaki gemi hareketlerine göre ana makine ve güçleri açısından gemilerin hareketlerini dikkate alan “bottom-up” yöntemi kullanılarak tahmini olarak hesaplanmış ve “Çizelge 3.12” de belirtilmiştir [73].

Çizelge 3.12 : Egzoz Emisyon Değerleri(g/kWh) [73].

Gemi Türü	Çalışma Türü	Nox	SO ₂	CO ₂	HC	PM	SFC
Dökme Yük	Seyir	17.7	10.6	627	0.59	1.61	197
	Liman	13.5	12.2	718	0.50	1.00	226
	Manevra	14.0	11.9	698	1.30	1.84	220
Kuruyük / Yolcu	Seyir	14.9	11.2	672	0.50	1.15	211
	Liman	13.3	12.3	723	0.50	0.90	227
	Manevra	12.6	12.2	730	0.99	1.63	230
Balıkçı	Seyir	13.3	12.2	721	0.45	1.31	227
	Liman	13.2	12.4	727	0.50	0.90	229
	Manevra	11.9	12.9	760	0.92	1.66	239
Çeşitli	Seyir	12.5	10.7	706	0.42	0.75	222
	Liman	13.0	11.0	724	0.50	0.90	228
	Manevra	11.2	11.5	755	0.96	1.69	237
Offshore	Seyir	13.9	11.0	677	0.49	0.79	213
	Liman	13.2	11.8	723	0.50	0.90	227
	Manevra	12.0	12.0	734	1.07	1.75	231
Tankerler	Seyir	14,0	11,5	699	0,47	1,27	221
	Liman	12,3	12,4	746	0,89	1,53	234
	Manevra	12,2	12,4	745	0,94	1,61	236
Bilinmeyen	Seyir	14,5	11,2	678	0,48	1,10	213
	Liman	13,1	12,2	727	0,56	1,02	229
	Manevra	12,4	12,2	734	0,99	1,69	231

Yıllık bazda gemi hareketlerine göre tahmin olarak hesaplanan egzoz emisyon miktarları “Çizelge 3.13” te belirtilmiştir. Buna göre Marmara Denizi’nde emisyon değerlerinin yüksek olduğu gözükmektedir.

Çizelge 3.13 : Bazı Bölgelerdeki Emisyon Miktarları (ton/yıl) [73].

Bölge Adı	NO_x	SO₂	HC	PM	Kaynak
Marmara Denizi (2009)	605,206	494,681	25,611	53,290	Bu çalışma
Marmara Denizi (2003)	111,039	87,168	-	4,762	7
Shanghai Limanı	58,160	51,180	4,558	6,960	18
İzmit Körfezi	5,356	4,305	232	487	8
Ambarlı Limanı	845	242	-	36	9
Copenhagen Limanı	743	162	-	13	17
Çandarlı Körfezi	632	574	32	57	19
Aberdeen Limanı	376	52	-	14	16

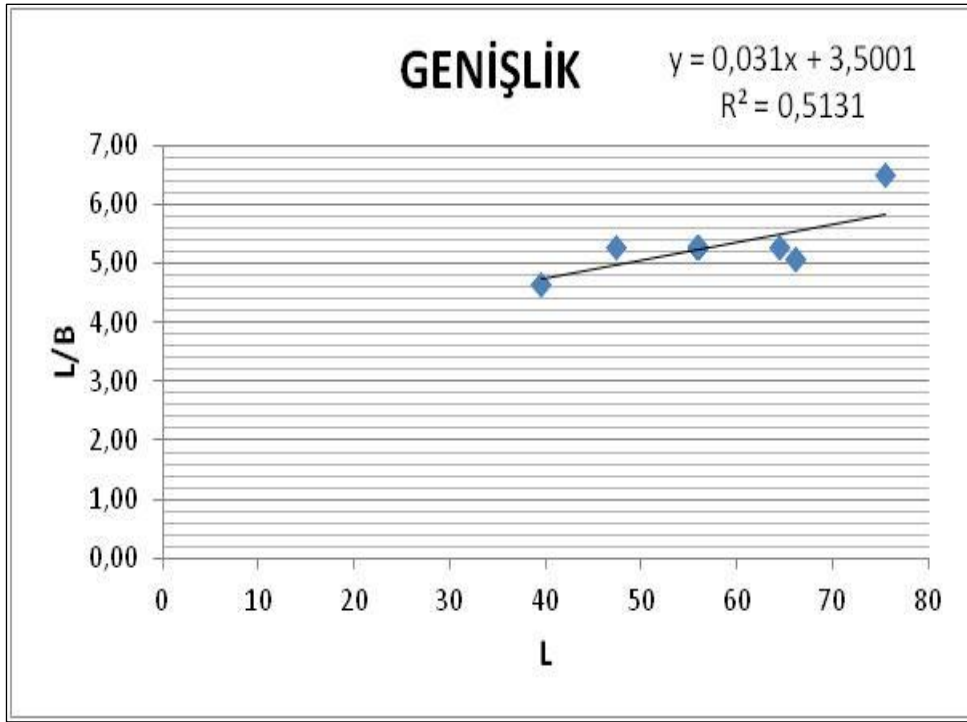
Yine yerel trafikte çalışan teknelerin birçoğunda yanma öncesi, operasyon esnasında ve sonrasında oluşan egzoz gazlarının atmosfere salınımı öncesinde çok basit ve yetersiz önleyici filtrasyon sistemleri bulunmaktadır.

Öte yandan “Çizelge 3.14” te verilen Şehir hatları gemilerinin bilgilerinden faydalanarak örnek olarak imalatını düşündüğümüz 42 metre boyunda bir geminin; genişlik (B), su çekimi (T), Froude sayısı (Fn), deplasman (Δ) ve güç (BHP) gibi ana boyutları doğrusal regresyon dağılım denklemlerinden hesaplanmıştır. Elde edilen değerler gemilerin fizibilite ve performans değerlerinin kontrol edilmesi açısından bir basamak teşkil edebilir. Aynı zamanda ilk yatırım maliyetleri de buradan hareketle elde edilebilir. Boğazın trafik yoğunluğu dikkate alındığında boğaz hattında çalışabilecek en optimum tekne boyutunun örnek gemi için elde edilen ön dizayn yaklaşımındaki boyutlara yakın olacağı düşünülmektedir.

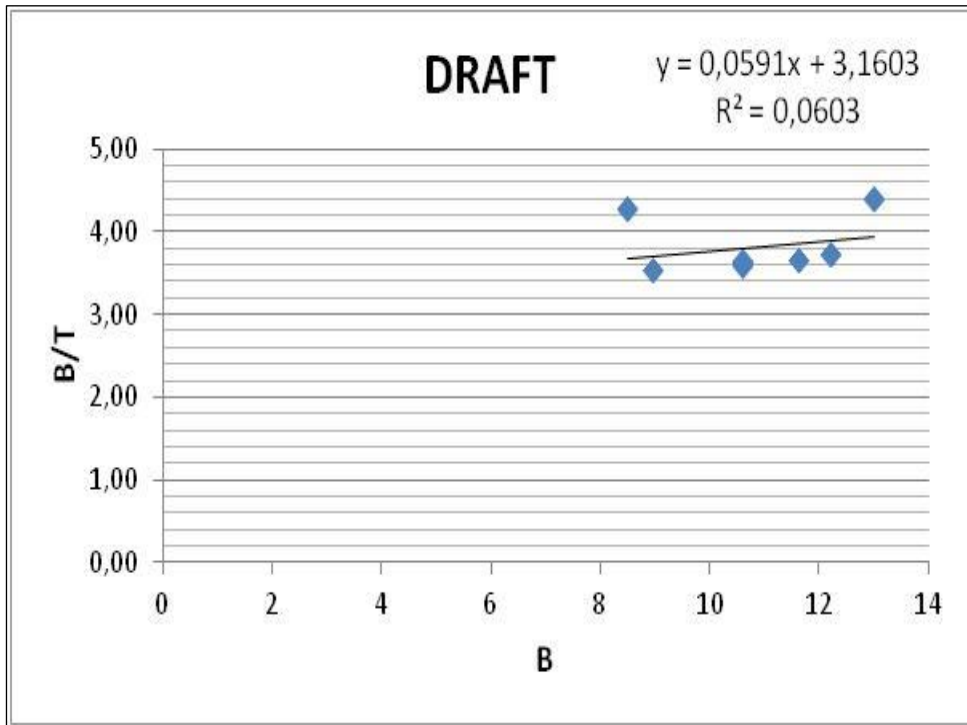
Çizelge 3.14: Şehir Hatları gemileri ana boyutları [62].

GEMİNİN ADI	BOY (m)	EN (m)	DERİNLİK (m)	HIZ (kN)	GÜÇ (BHP)
MODA	55,93	10,6	2,92	14	1500
PRF.DR AYKUT BARKA	64,4	12,2	3,27	14	1980
ŞEHİT METİN SÜLÜŞ	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT TEMEL ŞİMŞİR	55,93	10,6	2,92	14	1500
ZÜBEYDE HANIM	47,32	8,97	2,53	14	1272
CADDEBOSTAN	55,93	10,6	2,92	14	1500
HAMDİ KARAHASAN	55,93	10,6	2,92	14	1500
BARIŞ MANÇO	64,4	12,2	3,27	14	1980
BEŞİKTAŞ-1	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞH-SARIYER	55,93	10,6	2,95	14	2240
ŞH-FATİH	66,15	13	2,95	14	2240
NURETTİN ALPDOGAN	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT ADEM YAVUZ	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT CANER GÖNYELİ	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT İLKER KARTER	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT MUSTAFA AYDOĞDU	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞEHİT SAMİ AKBULUT	55,93	10,6	2,92	14	1500
ŞH-SÜTLÜCE	39,5	8,5	1,98	12	1300
A.HULUSİ YILDIRIM	64,4	12,2	3,27	14	1696
AYDIN GÜLER	55,93	10,6	2,92	14	1500
EMİN KUL	75,5	11,62	3,17	17	3000
FAHRİ KORUTÜRK	75,5	11,62	3,17	17	3000
ŞH-KASIMPAŞA	39,5	8,5	1,98	12	1300
ŞH-HASKÖY	39,5	8,5	1,98	12	1300
İSMAİL HAKKI DURUSU	55,93	10,6	2,92	14	1500
İSTANBUL -9	55,93	10,6	2,92	14	1500
KALAMIŞ	55,93	10,6	2,92	14	1500
KPT.GÜNDÜZ ABAY	47,32	8,97	2,53	14	1272
ŞH-BEYOĞLU	66,15	13	2,95	14	2240
ŞH-KADIKÖY	66,15	13	2,95	14	2240
ŞH-BEYKOZ	66,15	13	2,95	14	2240

“Şekil 3.34” te L/B oranından bu değere karşılık gelen B=8,75 değerini buluruz.

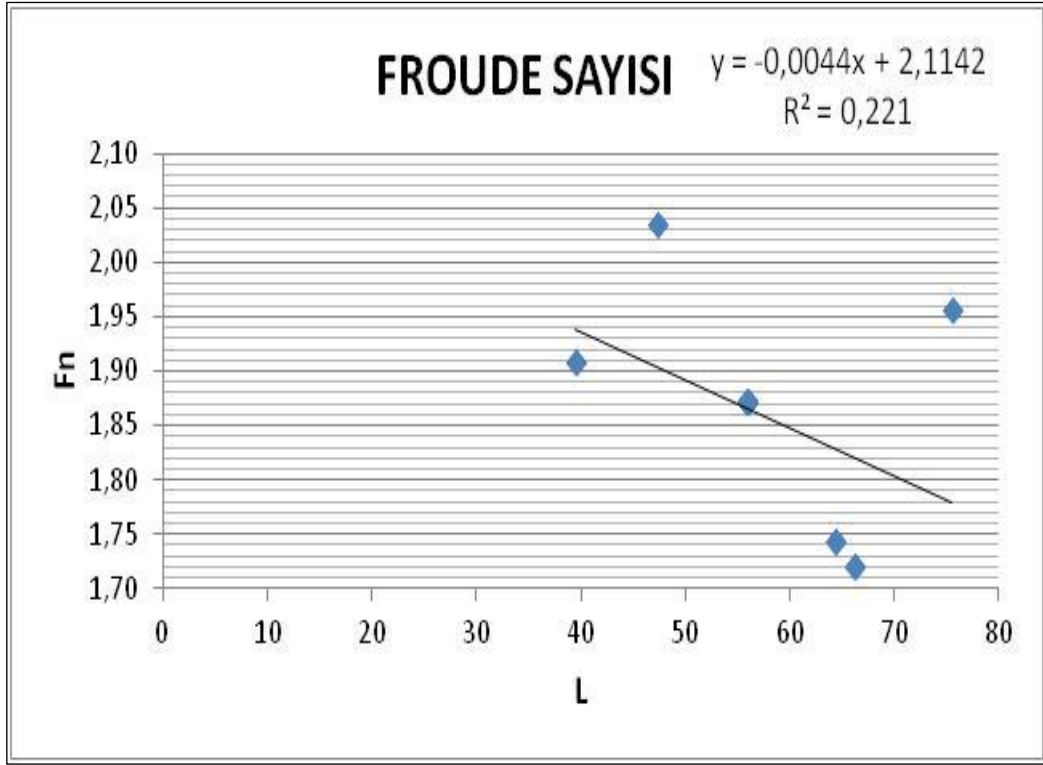


Şekil 3.34 : Genişlik-Boy / Genişlik bağlantısı.



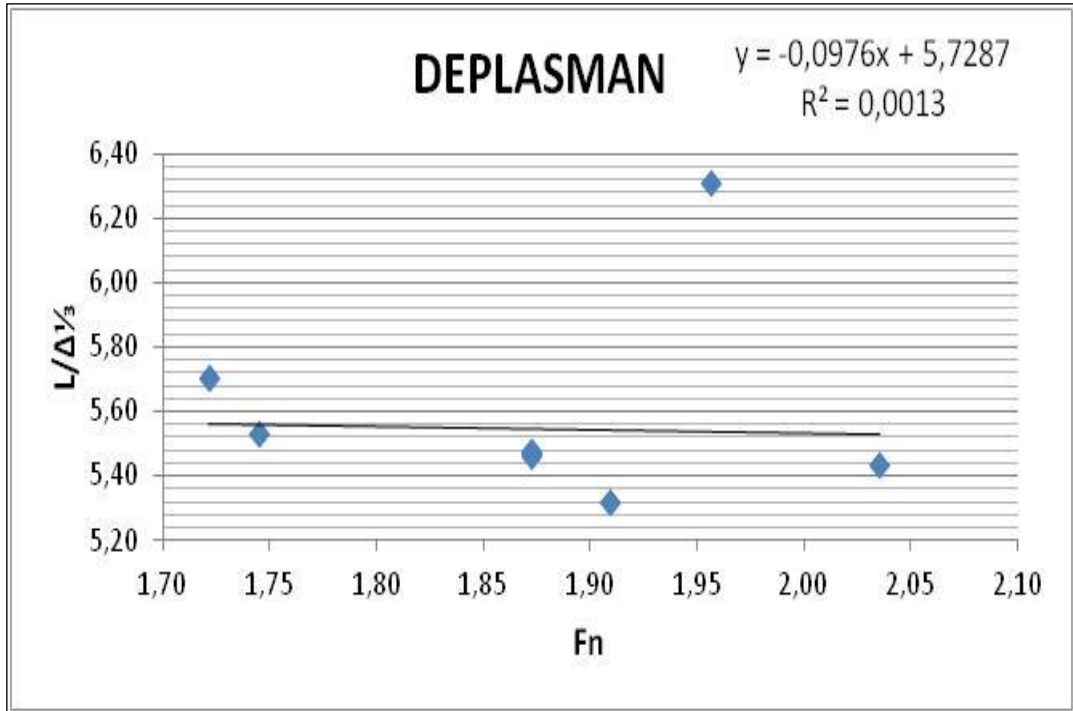
Şekil 3.35 : Genişlik-Genişlik / Su Çekimi bağlantısı.

L ve Froude Sayısı (Fn) arasındaki ilişkiyi veren “Şekil 3.36” da Froude Sayısını Fn=1,93 buluruz.



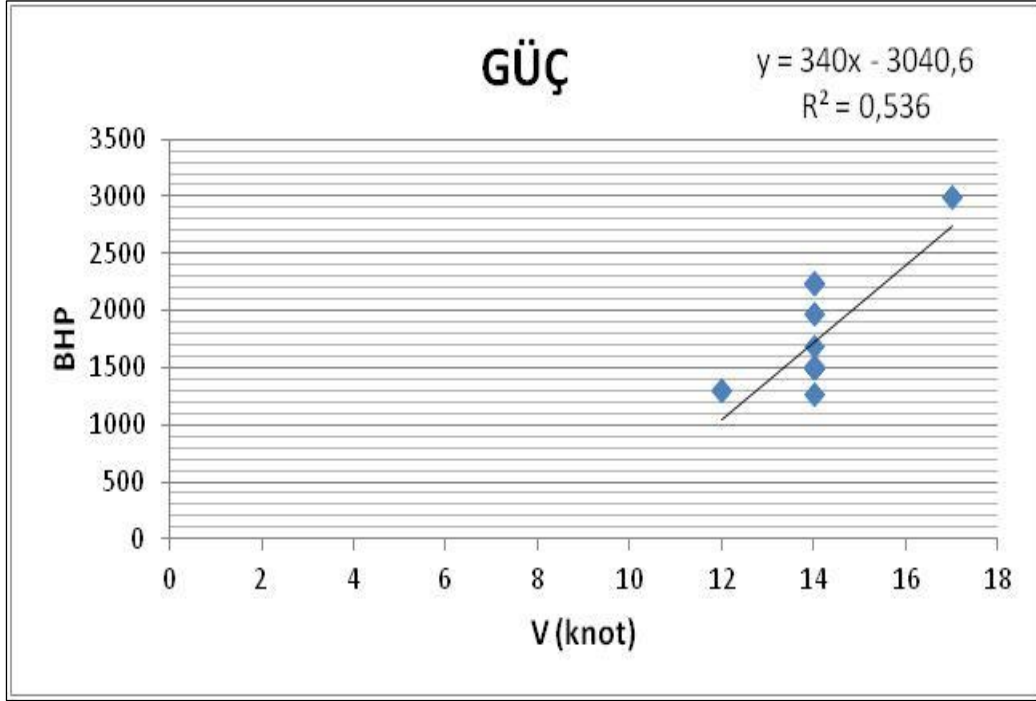
Şekil 3.36 : Boy-Froude Sayısı bağlantısı.

Elde ettiğimiz Froude Sayısından yola çıkarak “Şekil 3.37” de $L/\Delta^{1/3}$ ifadesinden geminin deplasmanını 435,64 ton buluruz.



Şekil 3.37 : Froude – Boy / Deplasman bağlantısı.

Froude sayısından yola çıkarak “Şekil 3.37” de bulduğumuz 12.5 knot seyir hızı için gerekli beygir gücünü “Şekil 3.38” de 1210 BHP olarak buluruz.



Şekil 3.38: Hız – BHP bağlantısı.

Yukarıdaki “Çizelge 5.11.” deki Şehir Hatları firmasına ait gemilerin ön dizayn yaklaşımlarından grafik yöntemiyle çıkan değerlere göre boğaz içerisinde yolcu taşımacılığı yapacak olan tam boyu (LOA) 42 metre bir gemiye ait ön dizayn parametreleri “Çizelge 3.15” teki şekilde bulunmuştur.

Çizelge 3.15 : Şehir Hatları Gemisi Ön Dizayn Sonuçları.

Tam Boy (LOA)	42 m
En (B)	8,75 m
Su Çekimi (T)	2,38 m
Deplasman (Δ)	435,64 (Boş Deplasman)
Hız (Kn)	12,5 kn
Güç	1210

4. BOĞAZ GÜNEY BÖLGESİ RİSK HARİTASININ ÇIKARILMASI

4.1 İstanbul Boğazı Gemi Geçiş İstatistikleri

Günlük ortalama 150'ye yakın, aylık ortalama 4000' e yakın, yıllık toplam 50.000'nin üzerinde gemi İstanbul boğazından geçmektedir. Buna bir de yerel trafik içerisinde günlük 2500' e ulaşan sefer sayısı da eklenince kaçınılmaz tehlikeler ortaya çıkabilmektedir. 2011 yılına ait gemi geçiş istatistikleri "Çizelge 4.1" de verilmiştir.

Çizelge 4.1: 2011 Yılı İstanbul Boğazı Gemi Geçiş İstatistik Özeti [57].

AYLAR	TOPLAM	TOPLAM	UĞRAKSIZ	200 M'DEN		500 GT 'DEN		TANKER SAYISI		
	GEMİ	GT		GEMİ	KÜÇÜK	BÜYÜK	KÜÇÜK	BÜYÜK	TTA	LPG-LNG
OCAK	4109	40.243.194	2147	3822	287	116	3993	533	107	145
ŞUBAT	3565	36.486.172	1893	3293	272	102	3463	482	103	110
MART	4104	41.233.073	2189	3817	287	130	3974	528	128	168
NİSAN	4056	41.977.828	2171	3753	303	115	3941	549	123	125
MAYIS	4268	43.839.251	2328	3963	305	106	4162	534	119	162
HAZİRAN	3988	40.554.361	2130	3707	281	84	3904	465	99	130
TEMMUZ	4321	44.082.266	2431	4009	312	69	4252	525	101	133
AĞUSTOS	4297	46.731.564	2593	3946	351	45	4252	520	88	134
EYLÜL	4152	47.205.398	2450	3783	369	61	4091	509	90	117
EKİM	4331	48.344.201	2514	3979	352	77	4254	526	87	146
KASIM	4108	46.104.154	2477	3749	359	54	4054	506	94	146
ARALIK	4499	46.742.047	2615	4177	322	87	4412	539	88	144
TOPLAM	49798	523.543.509	27938	45998	3800	1046	48752	6216	1227	1660

“Çizelge 4.1” e göre 2011 yılında Boğaz geçişi yapan yaklaşık 50.000 geminin yaklaşık % 20’sini tanker tipi gemiler oluşturmaktadır. Yine 2011 yılında geçiş yapan gemilerin boyları “Çizelge 4.2” de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 : 2011 Yılı İstanbul Boğazı Geçiş Yapan Gemilerin Boyları [57].

AYLAR	300 M.DEN BÜYÜK	250-300 M.ARASI	200-250 M. ARASI	150-200 M.ARASI	100-150 M.ARASI	100 M.DEN KÜÇÜK
	TOPLAM GEMİ	TOPLAM GEMİ	TOPLAM GEMİ	TOPLAM GEMİ	TOPLAM GEMİ	TOPLAM GEMİ
OCAK	0	98	189	610	1770	1442
ŞUBAT	1	94	177	567	1427	1299
MART	1	96	190	647	1720	1450
NİSAN	0	100	203	681	1639	1433
MAYIS	1	112	192	705	1757	1501
HAZİRAN	1	101	179	653	1651	1403
TEMMUZ	0	108	204	721	1742	1546
AĞUSTOS	1	111	239	755	1697	1494
EYLÜL	0	130	239	723	1599	1461
EKİM	1	111	240	832	1632	1515
KASIM	0	113	246	744	1625	1380
ARALIK	0	109	213	781	1917	1479
TOPLAM	6	1283	2511	8419	20176	17403

4.2 İstanbul Boğazı’nda Gerçekleşen Kazalar

İstanbul Boğazı’nda meydana gelmiş deniz kazalarını 3 ana başlık altında toplayabiliriz. Kazaların en çok yaşandığı boğaz bölgelerinin başında Ortaköy-Beylerbeyi ile Ahırkapı Feneri- İnciburnu Feneri arasında kalan yaklaşık 3,5 mil uzunluğunda olan güney bölgesi gelmektedir. İnsan Hataları; Yorgunluk, teknik olmayan beceriler, takım çalışması hataları, eğitim eksikliğinden kaynaklı hatalar, sağlık kaynaklı hatalar, iletişim eksikliği, karar verme kaynaklı hatalar olarak sıralayabiliriz Teknik Arızalar; Makine kaynaklı arızalar, seyir cihazları kaynaklı arızalar, dizayn kaynaklı kusurlardan kaynaklı meydana gelen kazalar, çevredeki seyir yardımcılarında kaynaklı arızalar olarak sıralayabiliriz. Doğal Koşullar;

Fırtına, sis, kuvvetli akıntı, doğal yapı ve çevresel faktörler gibi etkenler olarak sıralayabiliriz [17].

İstanbul Boğazı'nda bugüne kadar birçok feci kaza meydana gelmiş olup can ve mal kayıpları ile birlikte tarihe geçen büyük kazalar “Çizelge 4.3” te verilmiştir. Bu kazalardan Rabunion-18 gemisi çarpışma sonucu batmış, içerisinde bulunan 20.000 koyun telef olmuş, 3 mürettebat yaşamını yitirmiştir [28].

Çizelge 4.3 : İstanbul Boğazı'nda Yaşanan Büyük Gemi Kazaları [28].

Kaza Yılı	Gemi İsmi	Gemi Tipi	Geminin Bayrağı	Kaza Tipi	Denize Dökülen Petrol Miktarı (ton)	Yaşam Kaybı
1960	M/T World Harmony	Tanker	Yunanistan	Çatışma	18.000	20 mürettebat
	M/T Peter Zoranic	Tanker	Yugoslavya			
1966	M/T Lutsk	Tanker	SSCB	Çatışma	1.850	-
	M/T CranskyOktiabr	Tanker	SSCB			
1979	M/V Evriyali	Tanker	Yunanistan	Çatışma	95.000	43 mürettebat
	M/T Independenta	Tanker	Romanya			
1982	Lutru	Genel Kargo Gemisi	Romanya	Çatışma	1.620	-
	Gemini Erre	Tanker	İtalya			
1988	M/T Gaziantep	Tanker	Türk	Sürtünme	1.000 ton amonyak	-
	M/T Blue Star	Tanker	Malta			
1990	M/T Jambur	Tanker	Irak	Çatışma	2.600 ton gazelin	-
	M/V Da TongShan	Dökme Yük Gemisi	Çin			
1991	Rabunion-18	Genel Kargo Gemisi	Lübnan	Çatışma	20.000 koyun	3 mürettebat
	M/T Madonna Lily	Genel Kargo Gemisi	Filipinler			
1994	M/T Nassia	Ham Petrol Gemisi	K.Kıbrıs	Çatışma	20.000	29 mürettebat
	M/V Shipbroker	Dökme Yük Gemisi	K.Kıbrıs			
1999	Volganefit-248	Tanker	Rusya	Oturma	1.578	-
2002	M/V Gotia	Genel Kargo Gemisi	Malta	Çatışma	25	-
2004	Hera	Dökme Yük Gemisi	Kamboçya	Batma	232	19 mürettebat

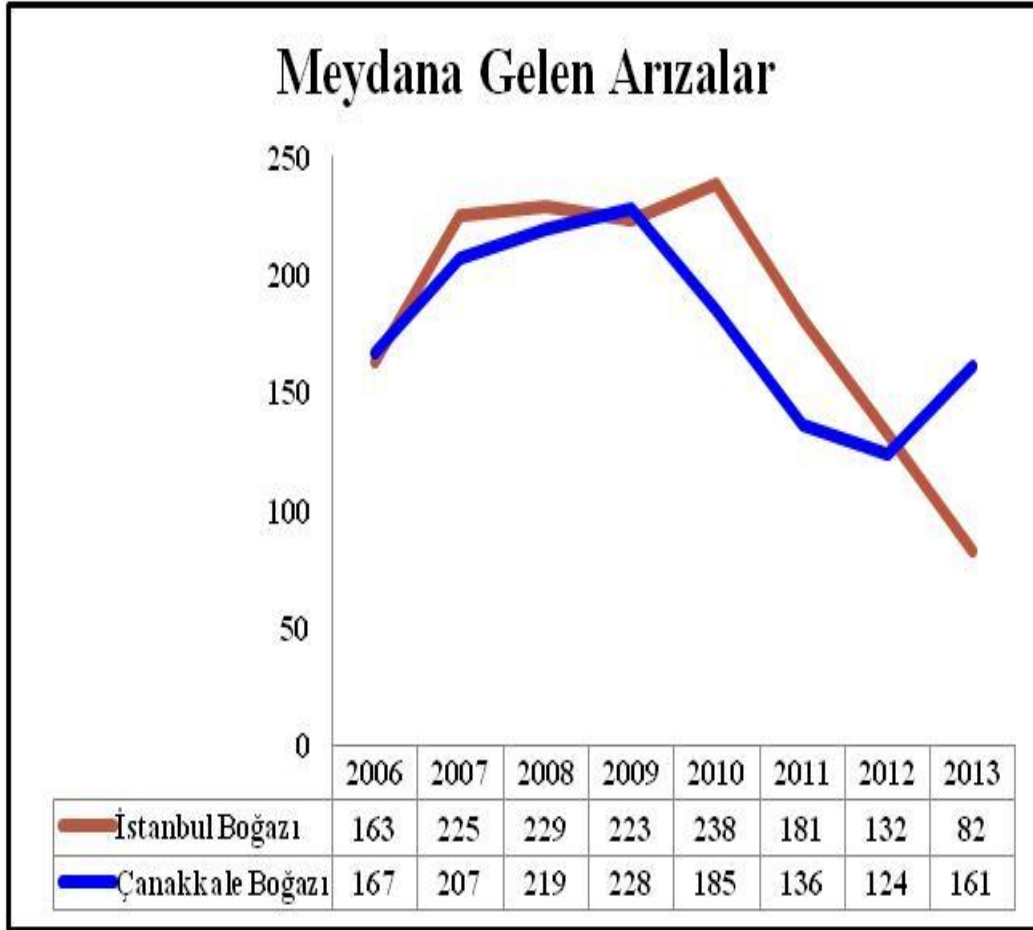
İletişim eksikliği konusunda yabancı dil sorunu büyük önem taşımaktadır. Kılavuz kaptan ve gemi personeli arasında yabancı dil yetersizliği iletişim zincirinin kırılmasına yol açmaktadır. Gemi personelinin ortak dili konuşmasının yanı sıra sadece gemi kaptanının kılavuz kaptanla iletişimini sağlayacak bir yabancı dile hakim olması yaşanabilecek aksaklıkları azaltmaktadır. Böyle bir durumda gemi

kaptanı sürekli olarak kılavuz kaptandan gelen talimatları personeline aktarmalı ve doğru uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmelidir. Gemi kaptanının aradan çıkması halinde ise kılavuz kaptanın verdiği talimatların gemi personeli tarafından yanlış anlaşılma olasılığı ortaya çıkmaktadır. Bu durumun manevra kabiliyeti güç suyollarında yapılan yanlışların düzeltilmesi için yeterli zamanın ve manevra alanının olmaması kazalara sebep olmaktadır. Bu sebeple gemi personeli kılavuz kaptandan aldığı talimatları çok açık ve net şekilde teyit etmelidir [27].

Yine insan kaynaklı deniz kazaları ile ilgili Deniz Kazaları Araştırma Birimi (MAIB) “Deniz kazalarında hâkim olan tek unsur çoğunlukla insan kaynaklı hatalardır” olduğunu belirtmektedir [74].

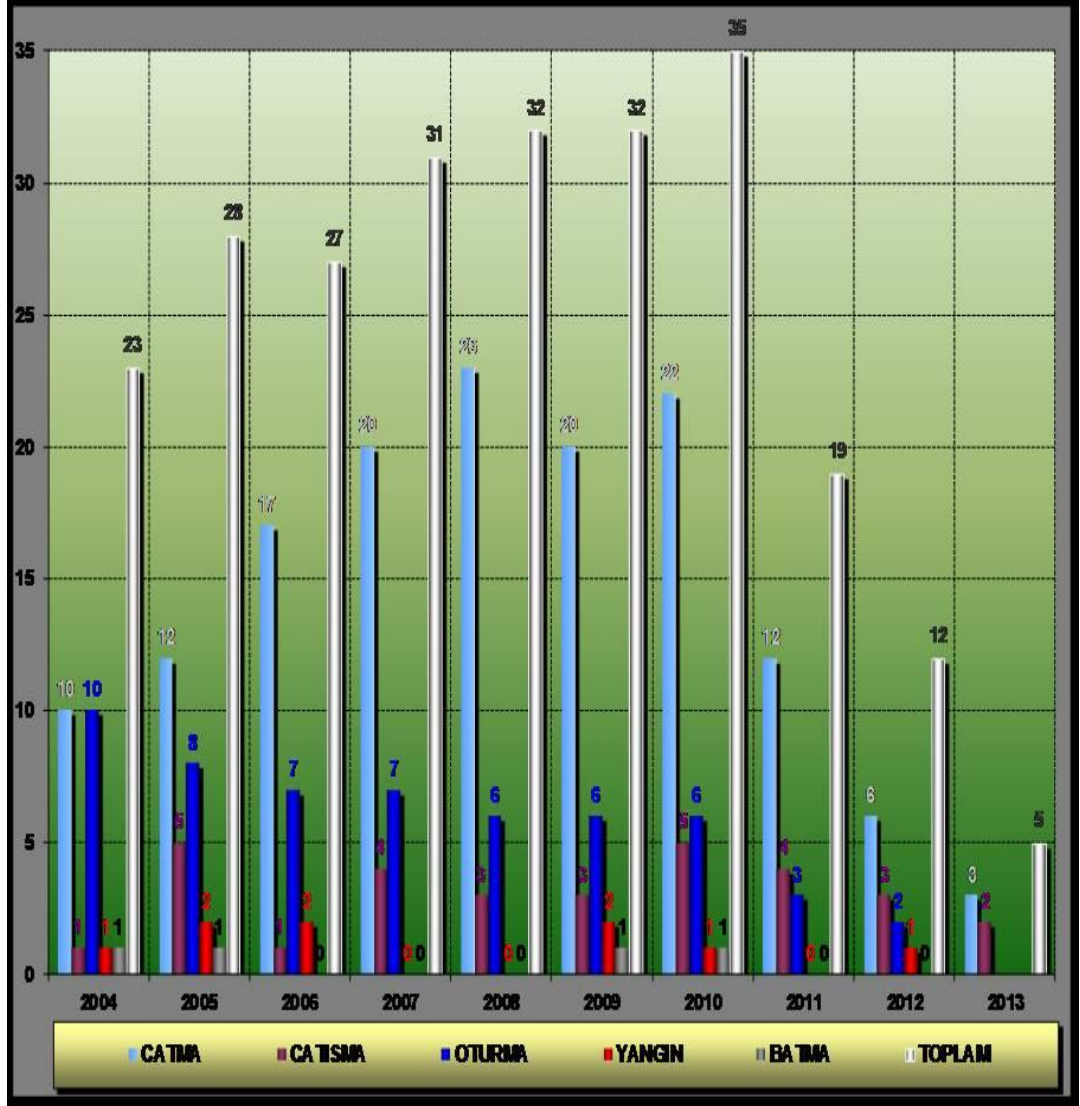
Yine güncel olarak 2006-2013 yılları arasında Türk Boğazları’nda meydana gelen arıza adetleri KEGM kayıtlarına göre “Çizelge 4.4” te verilmiştir.

Çizelge 4.4 : Türk Boğazları gemi arıza adetleri [57].



2006-2013 yılları arasında İstanbul Boğazı’nda toplam 1.473 adet, Çanakkale Boğazı’nda ise toplam 1.427 adet kaza meydana gelmiş olup kaza rakamları genel

olarak geçmiş yıllara kıyasla düşme eğilimindedir. İstanbul Boğazı içerisinde 2004-2013 yılları arasında meydana gelen kazaların çeşitleri “Şekil 4.1” de verilmiştir. Toplam kaza sayısının 2004-2010 yılları arasında sürekli arttığı, 2010 yılından itibaren azaldığı gözükmektedir.



Şekil 4.1 : İstanbul Boğazı 2004-2013 yılları gemi kazaları [57].

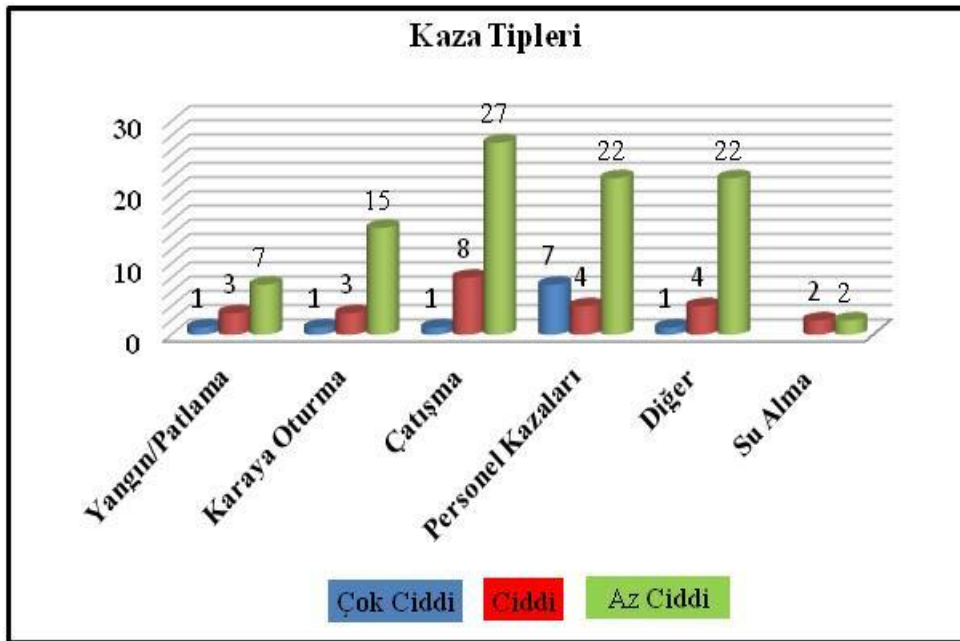
“Şekil 4.1” incelendiğinde çatma, oturma ve yangın sebepli kaza oranlarının yüksek olduğu gözükmektedir. Yine “oturma” tipi kazaların sayıları yıllara göre sürekli düşmüş, “çatma” tipi kazalar ise 2008-2013 yılları arasında azalmıştır.

Kıyaslama açısından 2011 yılına ait Birleşik Krallık liman kontrol sahalarında Birleşik Krallık bayraklı 100 GT’den küçük ticari gemilere ait kaza adetleri “Çizelge 4.5” te verilmiştir. Datalar incelendiğinde yolcu gemilerine ait kazalar toplam kaza adedinin %12’sini oluşturmaktadır.

Çizelge 4.5 : Birleşik Krallık Bayraklı ticari gemilerin kaza Analizi < 100 GT [75].

	Yolcu				Diğer Ticari Gemiler								Toplam	Bütün Toplam
	Ferry	HSC Kataraman	Diğer Yolcu Gemileri	Toplam	Off-Shore Gemileri ile İlgili	Barge	Liman Servis	Küçük Motorlu Ticari Gemiler	Küçük Ticari Gezinti Tekneleri	Araştırma/Sörvey Gemileri	İş Botları	Diğer (Bilinmeyen)		
	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	5	5
Çatışma	3	1	2	6	-	-	-	5	51	1	-	5	62	68
Sürtme	1	-	4	5	1	1	2	6	12	-	1	-	23	28
Yangın/Patlama	-	-	-	-	-	-	3	1	-	1	1	1	7	7
Batma	-	-	-	-	2	-	-	1	2	1	1	-	7	7
Karaya Oturma	1	-	4	5	-	-	1	8	24	2	-	3	28	33
Makine Arızası	2	-	7	9	-	-	3	16	14	1	1	8	43	52
Denize Adam Düşme	1	-	-	1	-	-	2	2	4	-	-	1	9	10
Toplam	8	1	17	26	3	1	12	42	98	6	4	18	184	210
Yaralanma	14	-	11	25	2	1	7	8	42	1	3	9	73	98
Can Kaybı	-	-	-	-	-	-	1	4	2	-	-	-	7	7

Yine Almanya Federal Deniz Kazalarını Araştırma Bürosu (BSU) tarafından hazırlanan 2011 yılı raporunda, Almanya liman otoritesi sahasında gerçekleşen deniz kazalarının tipleri ve adetleri “Şekil 4.2.” de görülmektedir.



Şekil 4.2 : Almanya, 2011 yılı gemi kazaları [76].

İstanbul Liman Başkanlığı kayıtlarına geçen 2009, 2010, 2011, 2012 (ilk 9 ay) yıllarına ait kaza tipleri “Çizelge 4.6” te verilmiştir.

Çizelge 4.6 : İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları tipleri [54].

KAZA TİPİ	2009	2010	2011	2012	TOPLAM
SÜRTÜNME	11	13	-	3	26
ÇATMA	2	2	10	4	18
ÇATIŞMA	16	14	6	-	36
KARAYA OTURMA	6	7	1	2	16
BATMA	4	4	1	-	9
YANGIN	2	-	3	1	6
DENİZE ADAM DÜŞME (ÖLÜM)	2	1	-	-	3
KABLO KOPMASI (ÖLÜM)	1	-	1	-	2
TOPLAM	44	41	22	10	117

“Çizelge 4.6” da gerçekleşen kazaların gemi tiplerine göre sınıflandırılması “Çizelge 4.7” de verilmiştir. Gemi tipleri bakımından yük gemilerinin, yat, yolcu, römorkör, balıkçı, hizmet teknelerinin (yerel trafik unsurları) önemli bir paya sahip olduğu gözükmektedir.

Çizelge 4.7 : İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları gemi tipleri [54].

GEMİ TİPİ	2009	2010	2011	2012	TOPLAM
YÜK	51	41	12	6	110
TANKER	3	5	1	2	11
YAT	6	3	8	1	18
YOLCU	3	4	6	6	19
RÖMORKÖR	3	-	2	1	6
BALIKÇI	3	3	2	-	8
HİZMET	2	3	-	-	5
KARGO	5	3	3	-	11
ARABALI VAPUR	-	1	-	-	1

“Çizelge 4.6” da verilen 2009 yılında gerçekleşen; yolcu teknelerinin karıştığı kazaların %100’ü, römorkör ve yat kazalarının %50’si, balıkçı tekneleri kazalarının %33’ü, 2011 yılında gerçekleşen; yolcu teknelerinin karıştığı kazaların %83’ü, yat kazalarının %57’si, römorkör kazalarının %100’ü, 2012 yılında gerçekleşen; yolcu teknelerin karıştığı kazaların %75’i, yat ve römorkör kazalarının %100’ü daha önce tanımlanan C-1 bölgesinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.8 : İstanbul Boğazı ve yakın civarı deniz kazaları aylara göre [54].

AYLAR	2009	2010	2011	2012	TOPLAM
OCAK	4	8	3	4	19
ŞUBAT	4	2	-	1	6
MART	3	3	1		7
NİSAN	5	6	2	1	14
MAYIS	3	-	3	3	9
HAZİRAN	3	5	1	-	9
TEMMUZ	2	1	2	-	5
AĞUSTOS	5	3	8	-	16
EYLÜL	3	7	-	1	11
EKİM	6	-	-	-	6
KASIM	3	6	1	-	10
ARALIK	8	-	1	-	9

Deniz trafiği açısından en hareketli bölge olan güney bölgesinde yaşanan kazaların büyük bir bölümünü yerel trafik unsurlarının oluşturduğunu söyleyebiliriz.

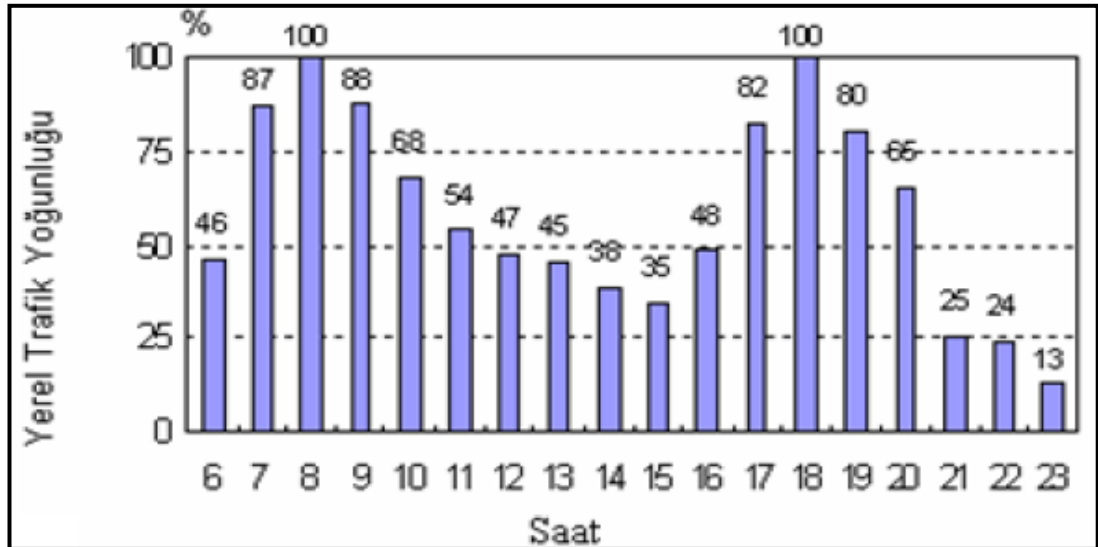
Yukarıdaki tabloda kazaların en çok Ocak, Şubat, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında gerçekleştiği görülmektedir. Bu tabloya mevsimsel olarak baktığımızda kazaların mevsimlere göre dengeli dağıldığını söyleyebiliriz. “Çizelge 4.6” de verilen kazaların İstanbul Boğazı içerisinde yer

alanlarının gerçekleştiği mevkiler “Çizelge 4.9” da belirtilmiştir. Yine aynı tabloda 2009-2010-2011-2012 (9 ay) yılları arasında gerçekleşen kazaların risk yüzdeleri de yüzde olarak verilmiştir.

Çizelge 4.9 : İstanbul Boğazı içerisinde gerçekleşen kazaların coğrafi konumları [54]

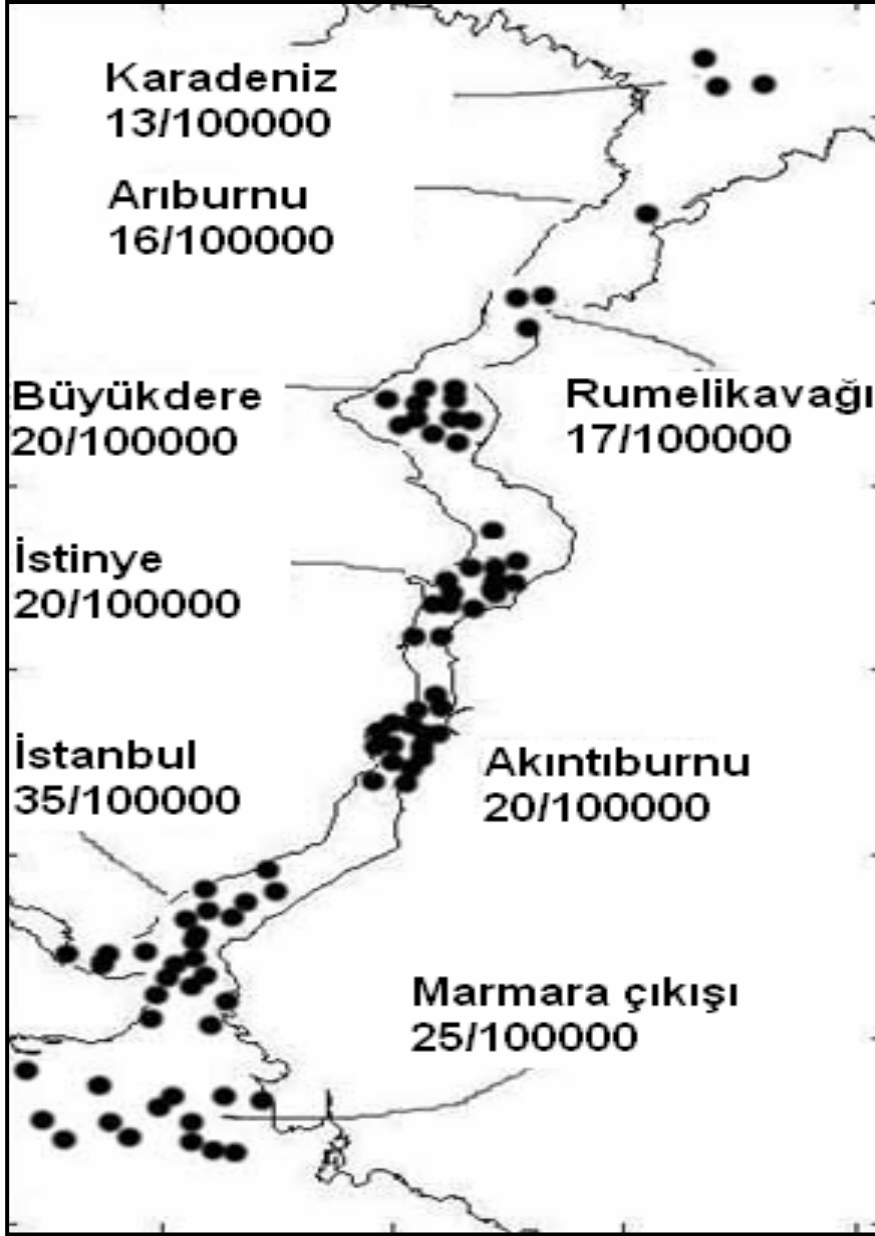
Mevki	2009	%	2010	%	2011	%	2012	%	Toplam
Ahırkapı	20	66,7	18	78	5	29	3	42,8	46
Kadıköy-Haydarpaşa-Harem	3	10	1	4,3	2	11,8	1	14,3	7
Üsküdar-Beykoz	2	6,7	2	8,6	2	11,8	-	-	6
Beşiktaş-Eminönü	1	3,3	1	4,3	5	29,4	3	42,8	10
Bebek-Yeniköy-Rumelifeneri	4	13,3	1	4,3	3	17,6	-	-	8
Toplam	30		23		17		7		77

İstanbul Boğazı’nda bulunan yerel trafik hatlarından yola çıkarak boğazın güney bölgesinin yerel trafikteki yoğunluk oranının % 95’lere ulaştığını söyleyebiliriz. Mevcut yerel trafik unsurlarının sefer çizelgelerine göre gün içerisindeki yoğunluk durumu, “Şekil 4.3” te görülmekte olup en yoğun saat diliminin sabah 07-09, akşam ise 17-19 saatleri arasında olduğu anlaşılmaktadır [15].



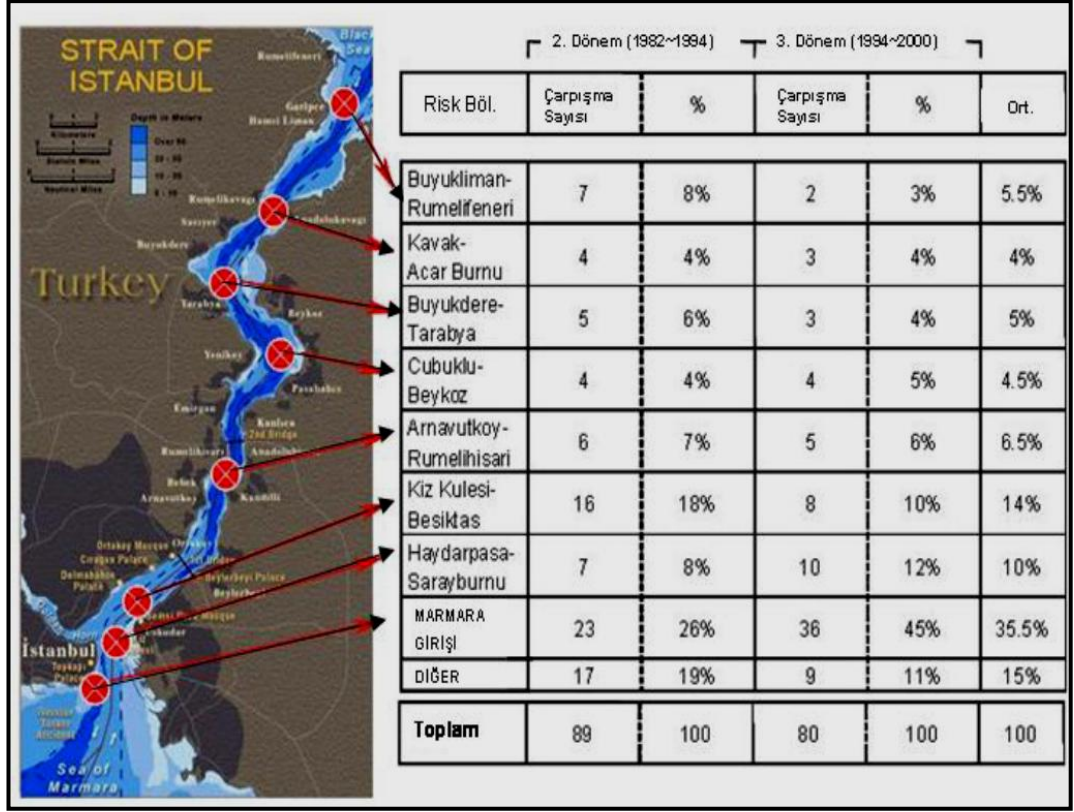
Şekil 4.3 : Günlük yerel trafik yoğunluk durumu [15].

Geçmiş yıllarda yaşanan kazaların boğaz bölgesinde coğrafi dağılımı “Şekil 4.4” te verilmiştir. Verilen çarpışma olasılıkları 100.000 gemi için verilmiştir. Buna göre yerel trafiğin yoğun olduğu boğaz güney girişi ve Eminönü-Kadıköy-Kabataş bölgelerinde kaza olasılıklarının yüksek olduğu gözükmemektedir [24].



Şekil 4.4 : Geçmişteki Boğaz kazalarının coğrafi dağılımı [24].

Yine “Şekil 4.5”te 1982-1994 yılları ile 1994-2000 yılları arasında boğazda gerçekleşen kazaların risk analizi yapılarak riskli bölgelerin coğrafi konumları gösterilmiştir. Bu çalışmada kazaların yerel trafiğin yoğun olduğu İnciburnu-Ahırkapı ile Ortaköy-Beylerbeyi arasındaki bölgede gerçekleştiği gözükmemektedir [77].



Şekil 4.5 : 1982-2000 yılları arası çatışma risk yüzdeleri [77].

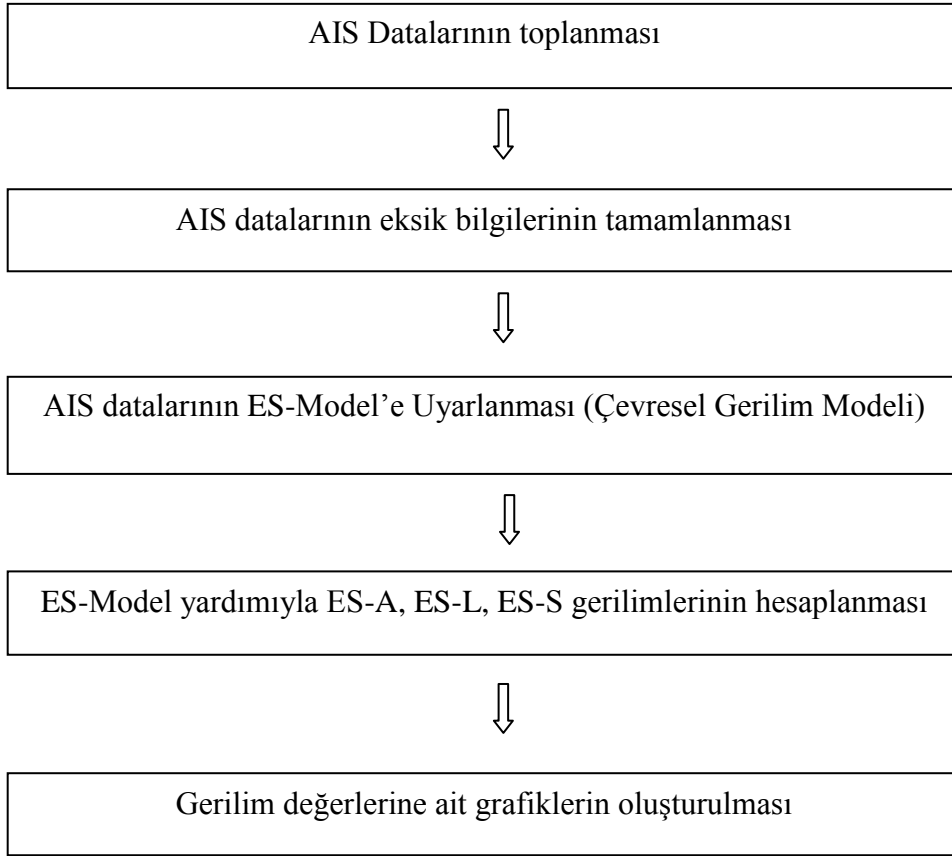
“Şekil 4.6” da Boğaz yerel trafiğinin yoğun olduğu bölgede uluslararası gemi geçişi ile yerel trafiğin çakışması gözükmektedir.



Şekil 4.6 : Yoğun trafik bölgesinde uluslararası gemi geçişi ve yerel trafik durumu.

4.3 Risk Değerlendirmesi

İstanbul Boğazı'nın yoğun trafik bölgesi olan güney bölgesinde mevcut olan trafiğin risk değerlendirmesinin yapısal basamakları “Şekil 4.7” de gösterilmiştir.



Şekil 4.7 : Risk Değerlendirmesinin yapısal basamakları

4.3.1 Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS)

AIS sistemi IMO tarafından uygulanan bir deniz/seyir güvenlik ve gemi-sahil tabanlı bir gemi trafik izleme sistemidir. Bu sistemde hareket halindeki gemiler belli aralıklarla sürekli olarak kendi konum ve bilgilerini yayınlarlar. Yayınlanan bilgileri alan alan gemiler ve kıyı makamları, seyir trafiğinin güvenliğini tehdit eden durumlarda ikaz sistemlerini kullanarak seyir trafiğinin emniyetini kontrol altında tutmuş olurlar. Olası bir tehlike durumunda gönderilen AIS dataları ile tehlikeli hareket ve geminin son pozisyon bilgisi hem bölgede seyir yapan diğer gemilere hem de kıyı makamlarına güvenli bir şekilde ulaştırılır. Bu da tehlikede durumunda olan gemiye hemen müdahaleyi elverişli hale getirir. Yayınlanan AIS dataları ile gemilerin hız, tip, çağrı işareti, MMSI numarası, ana boyutları (En, boy, draft, tonaj),

ve pozisyon bilgileri gibi temel özellikleri seyir halinde gemiden gemiye ve kıyı otoritesine aktarılmaktadır. AIS sistemi üzerinde mutlaka bir alıcı (receiver) ya da destek verici bir alıcı-verici (transponder) ünitesinin olması gerekir. Ayrıca AIS sinyalleri VHF veya GPS antenleri yardımıyla VHF deniz telsiz frekansları üzerinden yayınlanır [78].

Yine SOLAS' a göre; gemilerde bulunması gereken AIS Sistemi ile ilgili düzenleme uluslararası sularda seyir yapan 300 gros ton üzerindeki tüm gemileri, uluslararası sularda seyir yapmayan 500 gros ton ve üzeri gemileri ve boyutlarına bakılmaksızın tüm yolcu gemilerini kapsamaktadır [79].

Gemilerde kullanılan AIS sistemi Klas A ve Klas B olarak iki tiptedir. Klas B, IMO tarafından zorunlu cihazlar listesinde yer almamakta olup liman otoritesi tarafından bazı zorunluluklar getirilmiştir. Ülkemizde 2007 yılında Resmi Gazete'de yayınlanan "Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) Klas-B CS Cihazının Gemilere Donatılmasına ve Özelliklerine Dair Tebliğ" Klas B tipi cihazların hangi tip ve boydaki gemilere takılacağını ve taşımaları gereken özellikleri düzenleme altına alınmıştır. "Şekil 4.8" de ham (raw) AIS datası örneği verilmiştir [80].

```

n:48166,s:b003669977,c:1335916797*2B\!AIVDM,1,1,,B,15MwBW0010q=UGP@qbq55TL00400,0*51
n:48167,s:b003669977,c:1335916797*2A\!AIVDM,1,1,,A,Dh30wnP6mn>40TfGL00Nfp0,2*43
n:778112,s:b003669979,c:1335916797*12\!AIVDM,1,1,,A,15MvAs0P01I<beVA2UL=swwp0T00,0*7E
n:778113,s:b003669979,c:1335916797*13\!AIVDM,1,1,,A,Dh30wnP6mn>40TfGL00Nfp0,2*43
g:1-2-10378,n:236626,s:r08VCCHL,c:1335916801*58\!AIVDM,2,1,1,B,55N0fGP0AKf-iL@?P0C0M0Tht<v22222222222000`C555jge50AiH4QARcc,0*3C
g:1-2-10378,n:236627*1C\!AIVDM,2,2,1,B,RcQk1DjA1H0,2*2A
n:456834,s:b003669978,c:1335916801*11\!AIVDM,1,1,,B,4h30wnAuiA000q<<:D6l7Ng02L4F,0*32
g:1-2-81589,n:164716,s:r08TPVRL,c:1335916801*40\!AIVDM,1,1,,A,1815<3@02<qHFRF?Sd4LE9p40@0:,0*03
g:1-2-81589,n:164717*1A\!ARVSI,r08TPVRL,246060,9999,-123,0*3F
g:1-2-35778,n:53391,s:b003669980,c:1335916801*6F\!AIVDM,2,1,4,A,5507cP02<=3=L=SWS;@<4iHTr222085TpF2222161@j3:57g08hhCADSk`88,0*0E
g:1-2-35778,n:53392*25\!AIVDM,2,2,4,A,888888888880,2*20
n:53393,s:b003669980,c:1335916801*21\!AIVDM,1,1,,B,15NKj3000jqEeTRAB7g3@2R40@14,0*23
g:1-2-45243,n:48195,s:b003669977,c:1335916802*62\!AIVDM,2,1,3,A,55NK;C000001L@KC378e8U=AV0j2222222222004p7555d<0:R3mDm3k`88,0*66
g:1-2-45243,n:48196*23\!AIVDM,2,2,3,A,888888888880,2*27
n:48197,s:b003669977,c:1335916802*26\!AIVDM,1,1,,A,15NHboPP00I=p@4i3o9Dov42815,0*52
g:1-2-126495,n:256934,s:r08TPH11,c:1335916802*7A\!AIVDM,1,1,,A,13P7sa300Aq<<IH@CW3ac7Kn0<1M,0*76
g:1-2-126495,n:256935*26\!ARVSI,r08TPH11,246060,9999,-105,0*3E
g:1-2-126496,n:256936,s:r08TPH11,c:1335916802*7B\!AIVDM,1,1,,B,19NS8f000Kq?t80@Caj`V`2080p,0*39
g:1-2-81598,n:164734,s:r08TPVRL,c:1335916819*49\!ARFSR,r08TPVRL,000020,A,0015,0,0039,,,-139,*74
g:1-2-81598,n:164735*1A\!ARFSR,r08TPVRL,000020,B,0011,0,0039,,,-139,*73
n:778556,s:b003669979,c:1335916819*1F\!AIVDM,1,1,,B,15DkK1?P00q<mg6A2p0a`?vV2@:p,0*5F
g:1-2-54167,n:778557,s:b003669979,c:1335916819*5D\!AIVDM,2,1,8,A,55NIB8000001L@gw?3L@T41tpB04ppTF22222000@11240005@000000000,0*5D
g:1-2-54167,n:778558*14\!AIVDM,2,2,8,A,00000000000,2*2C
n:778559,s:b003669979,c:1335916819*10\!AIVDM,1,1,,B,15MqfM0000q<g;JA0sI50nHV0<3?,0*45
g:1-2-45251,n:48414,s:b003669977,c:1335916819*67\!AIVDM,2,1,1,A,55NIB8000001L@gw?3L@T41tpB04ppTF22222000@11240005@000000000,0*54
g:1-2-45251,n:48415*2E\!AIVDM,2,2,1,A,00000000000,2*25
n:53629,s:b003669980,c:1335916818*2D\!AIVDM,1,1,,A,15N9P0qP00IdohA3V54IgvT00SU,0*63
n:53630,s:b003669980,c:1335916818*25\!AIVDM,1,1,,B,15Mw`BPP0kIEV?pA8:p:fwv`0400,0*5D
n:117992,s:b003669981,c:1335916818*12\!AIVDM,1,1,,B,15NF1W?P01IALv@AIsRQvwvV28:w,0*68
n:778560,s:b003669979,c:1335916819*1A\!AIVDM,1,1,,A,15N5s;gP00I-0r`@tNuIn?V`0@:u,0*4E
g:1-2-54168,n:778561,s:b003669979,c:1335916819*57\!AIVDM,2,1,9,B,59Nwrw12>3><7Pac@005>0<58T4000000000001?F@d?7?5AWNJSQEp31S1@C,0*43
g:1-2-54168,n:778562*12\!AIVDM,2,2,9,B,Th000000000,2*12
n:457186,s:b003669978,c:1335916819*19\!AIVDM,1,1,,B,35Ms8G5P00I;qA8A0U<:vT0000,0*36
g:1-2-45252,n:48416,s:b003669977,c:1335916819*66\!AIVDM,2,1,2,B,59Nwrw12>3><7Pac@005>0<58T4000000000001?F@d?7?5AWNJSQEp31S1@C,0*48
g:1-2-45252,n:48417*2F\!AIVDM,2,2,2,B,Th000000000,2*19
n:48418,s:b003669977,c:1335916819*2E\!AIVDM,1,1,,B,15NF1W?P00I<FKJ@;UnLTDROD37,0*29
n:778563,s:b003669979,c:1335916819*19\!AIVDM,1,1,,B,35Ms8G5P00I;qA8A0U<:vT0000,0*36
n:778564,s:b003669979,c:1335916819*1E\!AIVDM,1,1,,B,17Mt1S0P00I<b>vA2F@r90vV0400,0*12

```

Şekil 4.8 : Ham AIS datası örneği [81].

Otoriteden alınan İstanbul Boğazı güney bölgesi trafik bölgesinde seyir halinde olan deniz araçlarına ait 2011 yılı ağustos ayına ait bir günlük AIS dataları risk değerlendirme çalışmamızın temelini oluşturmaktadır.

Uluslararası geçiş yapan gemiler, yolcu ve balıkçı tekneleri, römorkörler, kılavuzluk ve hizmet gemileri, gezi tekneleri ve özel yatları kapsamakta olan bir günlük AIS dataları 500'e yakın geminin oluşturmuş olduğu yaklaşık 150.000 hareketten oluşan bir raporlamadır.

4.3.2 ES-Model (Çevresel Gerilim Modeli)

İstanbul Boğazı Güney Bölgesine ait AIS dataları ile bölgenin deniz trafiği risk değerlendirmesi ES-Model yardımıyla ortaya koyulmuştur. ES Model (Çevresel Gerilim Modeli) Prof. Dr. Kinzo Inoue tarafından ortaya atılmış ve geliştirilmiş bir kantitatif (nicel) risk değerlendirme modelidir.

ES-Modeli, gemi kullanıcısı üzerindeki çevresel etkenlerin oluşturmuş olduğu potansiyel tehlikelerin gerilim değerlerini sayısal olarak ifade etmeye imkan vererek ortaya çıkan risklerin gemi kullanıcısı açısından hangilerinin kabul edilebilir, hangilerinin kabul edilemez olduğunu analiz eden bir modeldir [15].

ES-Model tarafından dikkate alınan çevresel faktörler aşağıdaki gibidir :

- Topoğrafik Faktörler (kara, sığlık, mendirek, şamandıra vb. şeklinde),
- Trafik Koşulları (gemilerin seyir akışı ve trafik durumu şeklinde),
- Dış Faktörler (rüzgar ve akıntı hızı vb. şeklinde) [15].

ES-Model'de yukarıdaki faktörlerden topoğrafik faktörlerin gemi adamı üzerinde oluşturmuş olduğu gerilimin sayısal değeri ES_L , diğer gemilerin trafik durumunun gemi adamı üzerinde oluşturmuş olduğu gerilim değeri ES_S , topoğrafik ve trafik yoğunluğunun birbirine eklenmesi ile elde edilen gemi adamı üzerindeki toplam gerilim değeri ise ES_A olarak ifade edilmekte ve nümerik olarak hesaplanmaktadır.

Hesaplanan gerilim değerlerinin gemi kullanıcısı açısından ne anlam ifade etmesi gerektiği “Şekil 4.9” da verilmiştir [15]. 0-750 arasındaki gerilim değerleri kabul edilebilir risk grubunda, 750-1000 arasındaki gerilim değerleri kabul edilemez risk grubunda kalmaktadır. Kabul edilemez riskleri; kritik (oldukça tehlikeli) ve katastrofik (son derece tehlikeli) gerilim değerleri oluşturmaktadır.

SJ: Denizcilerin Değerlendirmesi	ES değeri Σ (SJ)	Stress Değeri	Kabul Edilirlik Durumu
0 Son Derece Güvenli	{ 0 }	Önemsiz	Kabul Edilebilir
1 Oldukca Güvenli			
2 Biraz Güvenli			
3 Ne güvenli ne tehlikeli	{ 5 0 0 }	Marjinal	Kabul
4 Biraz Tehlikeli	{ 7 5 0 }	Kritik	
5 Oldukca Tehlikeli	{ 9 0 0 }	Katastrofik	Edilemez
6 Son Derece Tehlikeli	{ 1 0 0 0 }		

Şekil 4.9 : ES-Model Gerilim değerleri skalası [82].

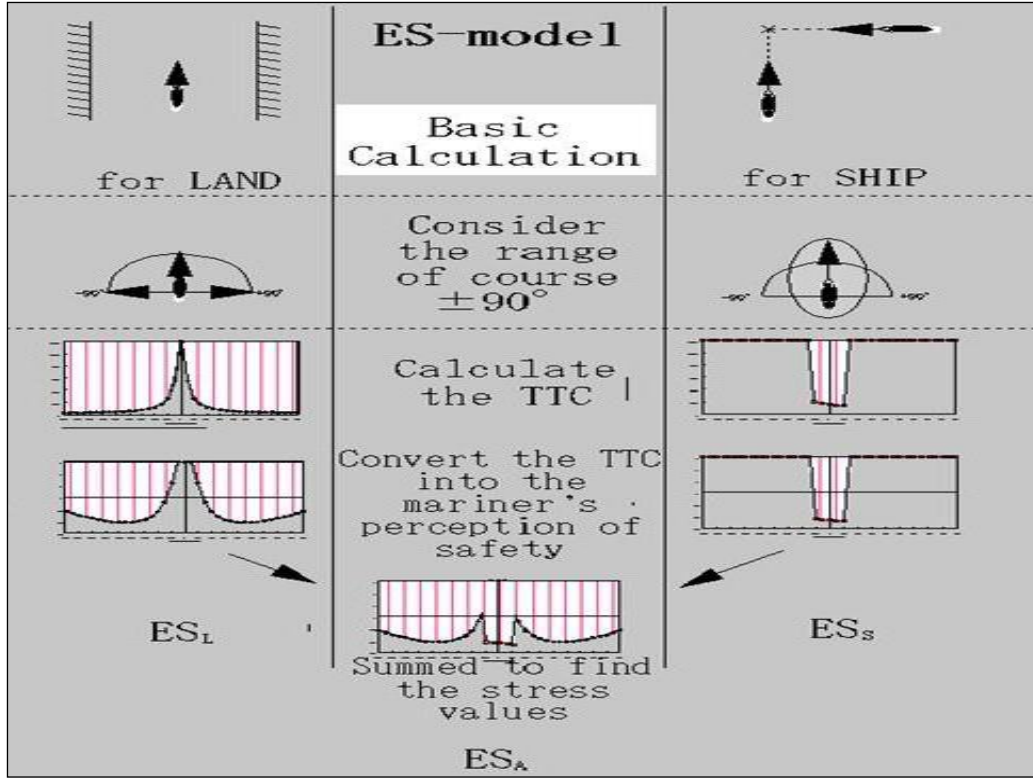
Gerilim değerleri pruva noktası başlangıç kabul edilerek iskele ve sancak arasında 90° 'lık mesafe içerisinde her bir derece için ayrı ayrı hesaplanmaktadır.

ES Model'de "Şekil 4.10" da verilen sıralama ile çevresel gerilim değerlerine ulaşılmaktadır. Burada verilen TTC (Time to Collision-Çatışmaya olan zaman aralığı); bir engelle veya bir gemi ile çatışmaya olan zaman aralığını yani tehlikenin ortaya çıkma zaman aralığını ifade etmektedir.

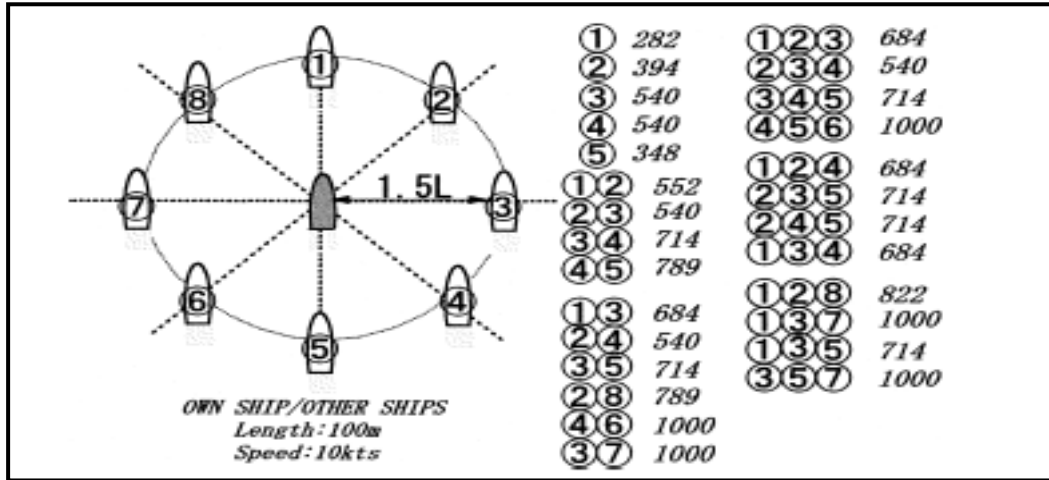
Yine bu metotta bulunan gerilim değerleri; topoğrafik bir tehlikenin ortaya çıkma zaman aralığının gemi kullanıcısı tarafından değerlendirilen güvenlik algısı SJ_L (Subjective Judgement of Land), diğer gemilerle çatışmaya olan zaman aralığının gemi kullanıcısı tarafından değerlendirilen güvenlik algısı SJ_S (Subjective Judgement of Ship) olarak ifade edilmektedir [15].

Örnek olarak 100 m boyunda bir geminin yine 100 m boyunda gemiler tarafından çevrelendiği bir durumda hesaplanan ES_S gerilim değeri "Şekil 4.11" de verilmiştir.

"Şekil 4.11" da verilen 3-5-7 pozisyonlarında ES_S değeri 1000 olarak hesaplanmıştır. Böyle bir durumda ES_L değeri "0" olsa bile toplam ES_A değeri 1000 olacaktır. Bu durum "Şekil 4.9" daki SJ (Subjective Judgement) skalasında, "6" olup, kabul edilemez bir risk olarak değerlendirilecektir.



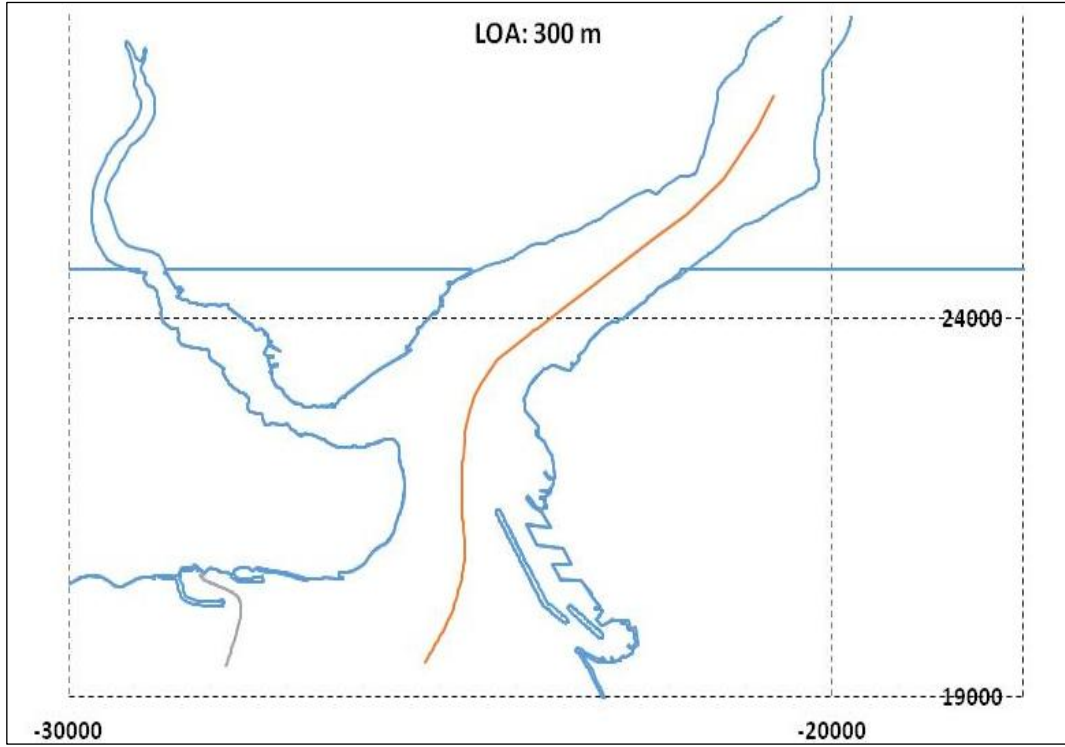
Şekil 4.10 : ES-Model Gerilim Değerlendirme Tanımları [83].



Şekil 4.11 : Bir Gemi İçin Örnek ES_S Değeri [83].

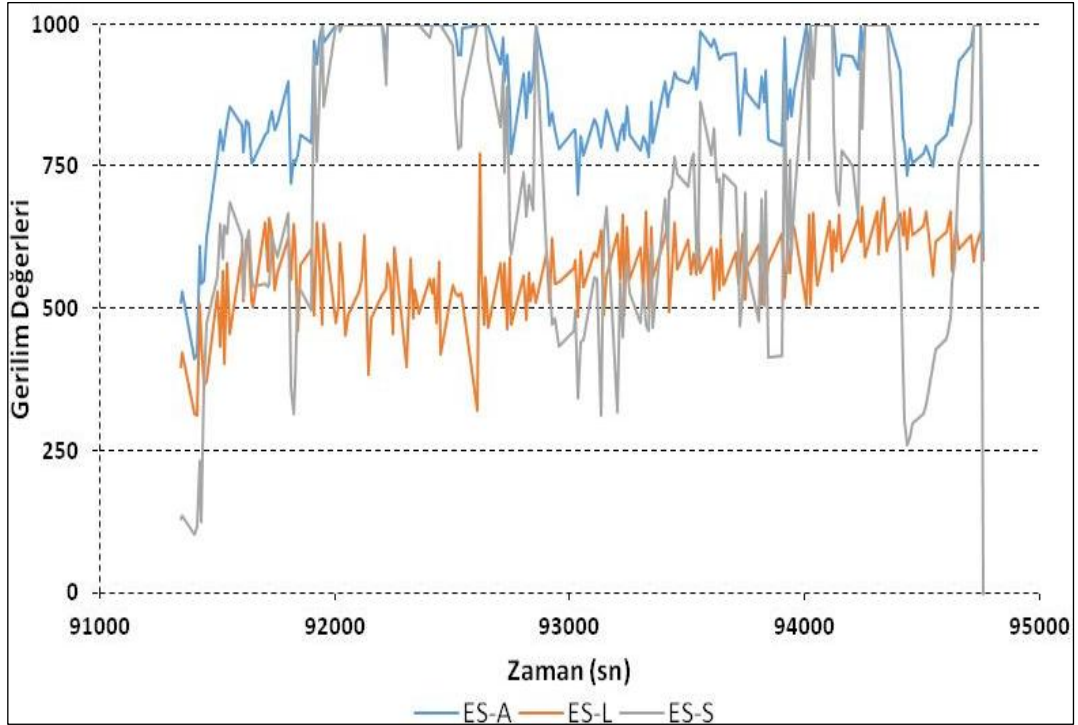
4.3.3 Güney bölgesi deniz trafiği için ES-Model hesaplamaları

2011 yılı Ağustos ayı içerisinde Boğaz Güney Bölgesi içerisinde hareket halinde olan gemilere ait 1 günlük AIS datalarının ES-Model'e uygun hale getirilerek girilmesi neticesinde elde edilen Çevresel Gerilim Değerleri Grafikleri ile Seyir İz Grafikleri aşağıda verilen bazı örnek gemiler için sıralanmıştır. Bu gemilerden tam boyu 300 m olan gemiye ait Seyir İz Grafiği "Şekil 4.12" de verilmiştir. Geminin buradan trafik ayırım şeridinde yakın bir noktadan seyir çizdiği gözükmektedir.



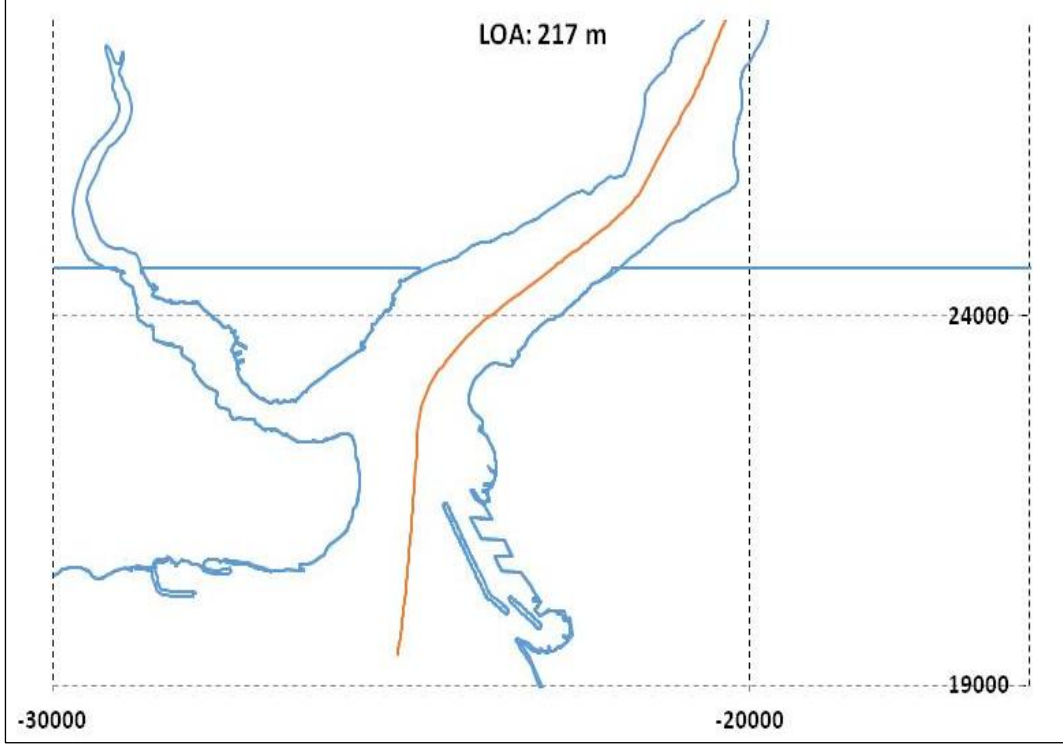
Şekil 4.12 : Tam boyu 300 m olan geminin Seyir İz Grafiği

Yine tam boyu 300 m olan gemiye ait Manevra Zorluk Grafiği “Şekil 4.13” te verilmiş olup gerilim değerlerinin çoğu zaman 900-1000 skalasında gezdiği gözükmektedir.

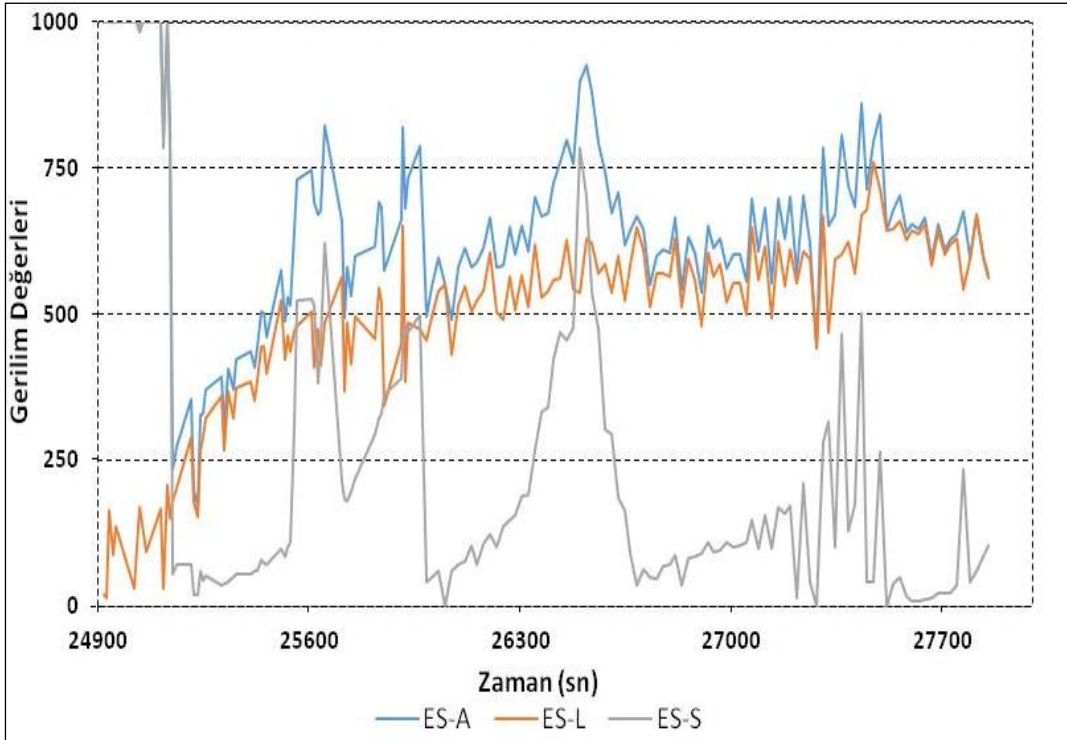


Şekil 4.13 : Tam boyu 300 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 217 m olan gemiye ait Seyir İz Grafiği “Şekil 4.14” te verilmiştir. “Şekil 4.15” verilen gerilim grafiğinde ise geminin birkaç noktada near-miss (kazaya ramak kala) durumu yaşadığı gözükmemektedir.

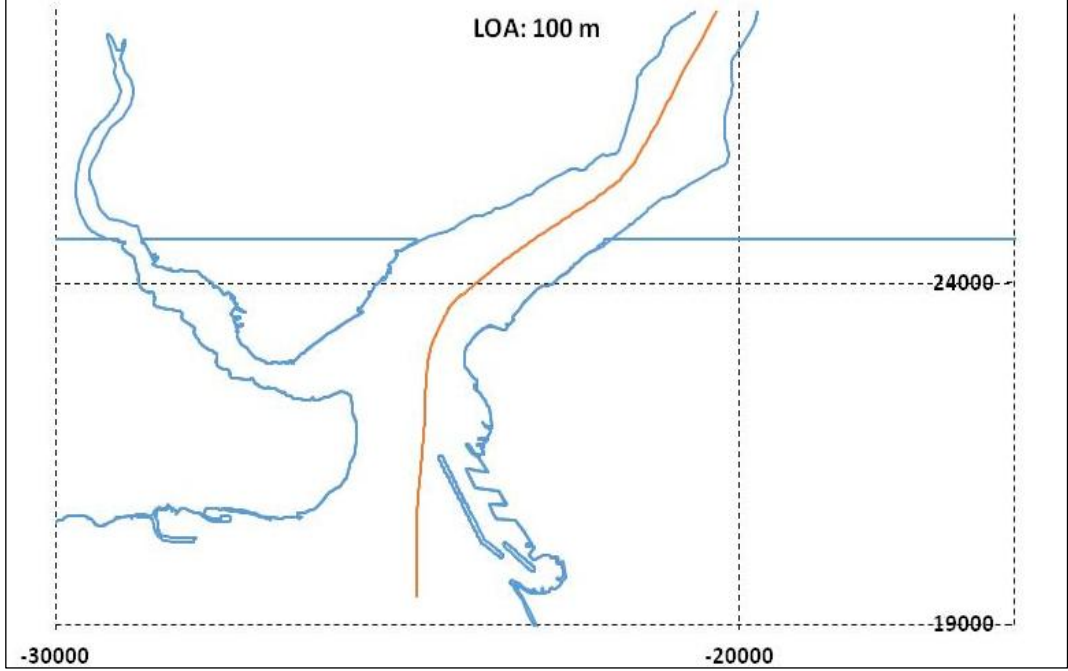


Şekil 4.14 : Tam boyu 217 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

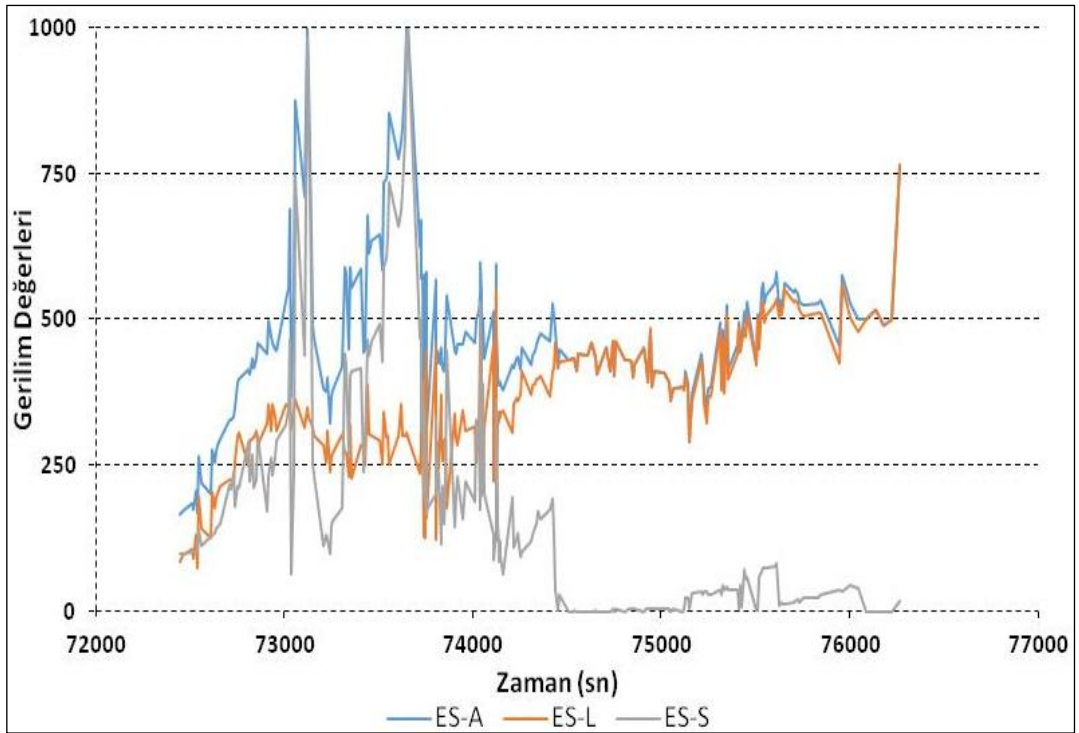


Şekil 4.15 : Tam Boyu 217 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 100 m olan gemiye ait seyir ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.16” ve “Şekil 4.17” de verilmiştir. Geminin gerilim grafiğinden risk durumunun genel olarak yaşanan birkaç near-miss durumunu saymazsak kabul edilebilir riskler seviyesinde olduğu söylenebilir.

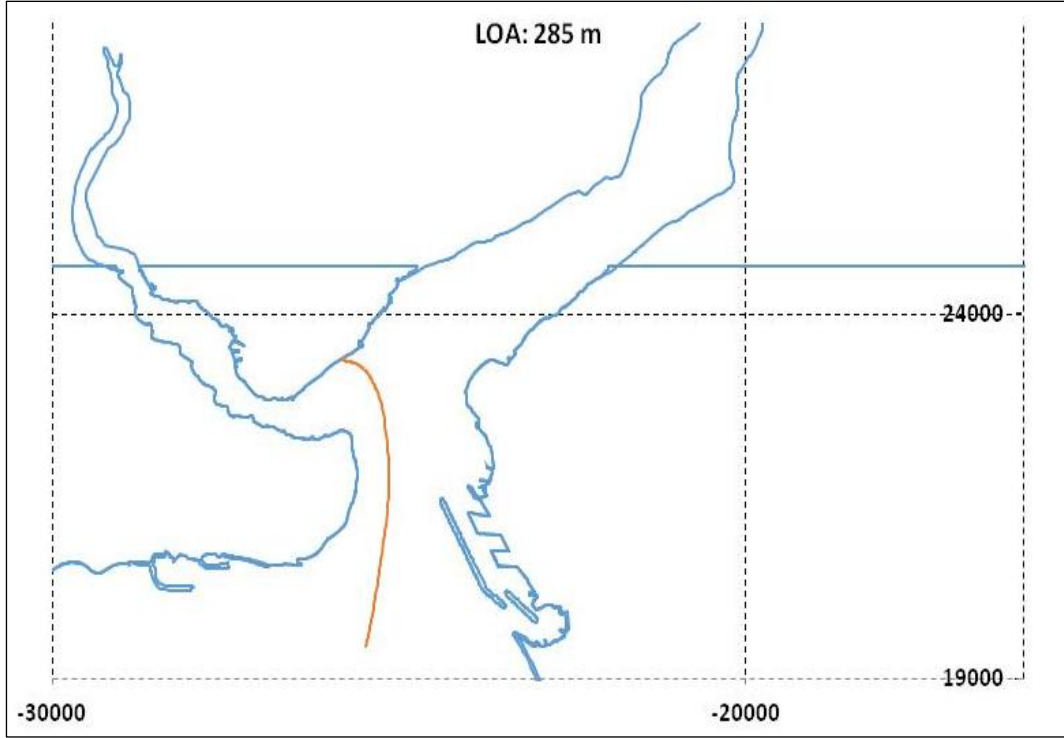


Şekil 4.16 : Tam Boyu 100 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

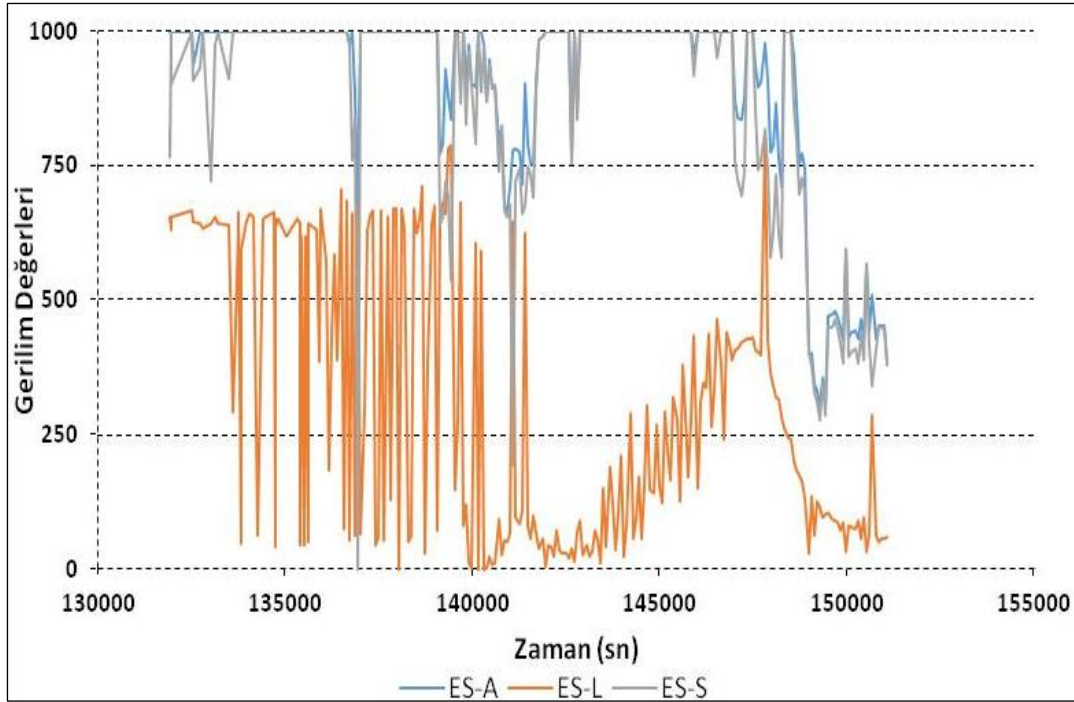


Şekil 4.17 : Tam boyu 100 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Tam boyu 285 m olan yolcu gemisine ait seyir ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.18” ve “Şekil 4.19” da verilmiştir. Karaköy liman sahasından hareketle geminin trafik ayırım şeridinden ayrıldığı gözükmekte olup boyu sebebiyle trafik kaynaklı gerilim değerlerinin yüksek riskli bölgede olduğunu söylemek mümkündür.

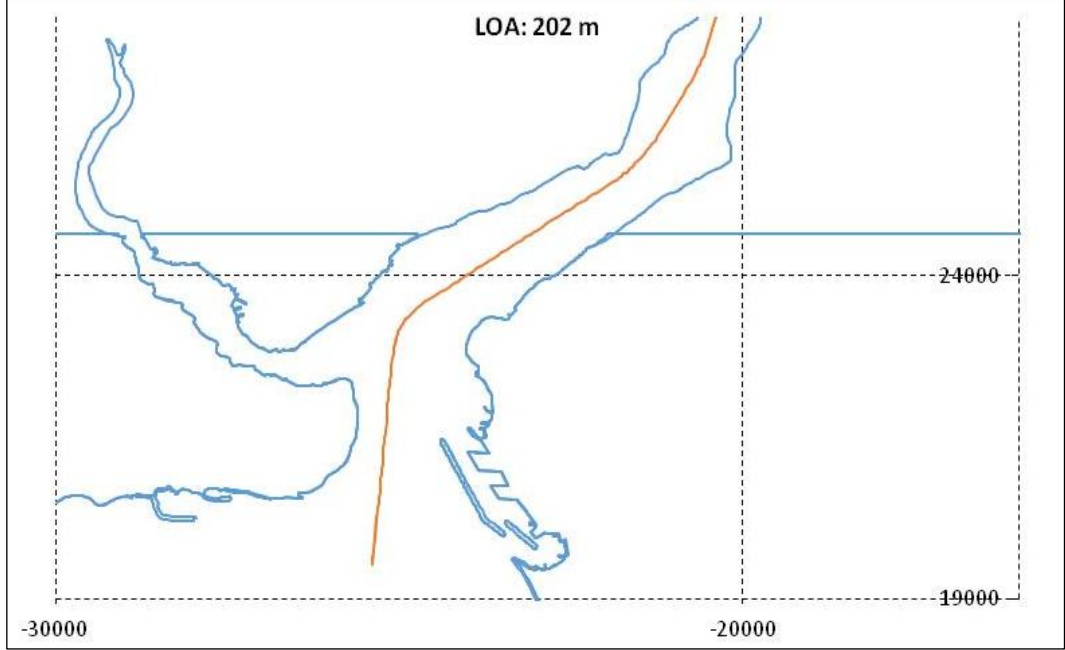


Şekil 4.18 : Tam Boyu 285 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

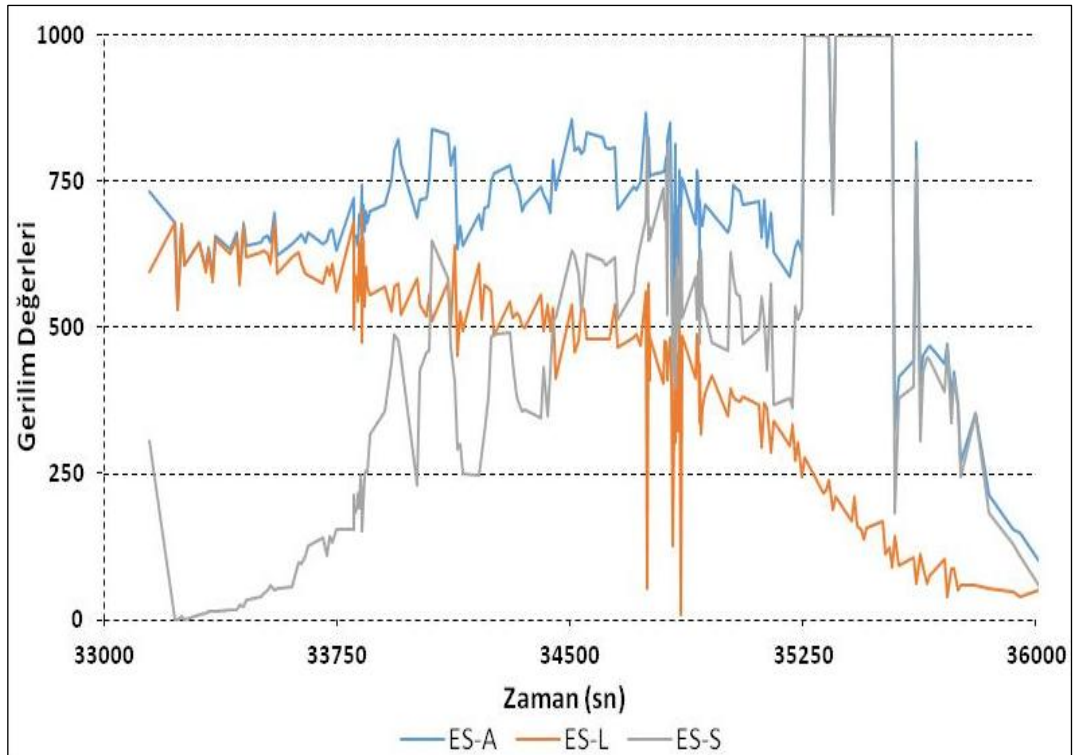


Şekil 4.19 : Tam boyu 285 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Tam boyu 202 m olan gemiye ait seyir ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.20” ve “Şekil 4.21” de verilmiştir. Geminin Boğaz’da Kuzey-Güney istikametinde seyir ettiği gözükmekte olup gemiye ait ES_L gerilim değerinin azalan bir eğilim gösterdiği gözükmektedir.

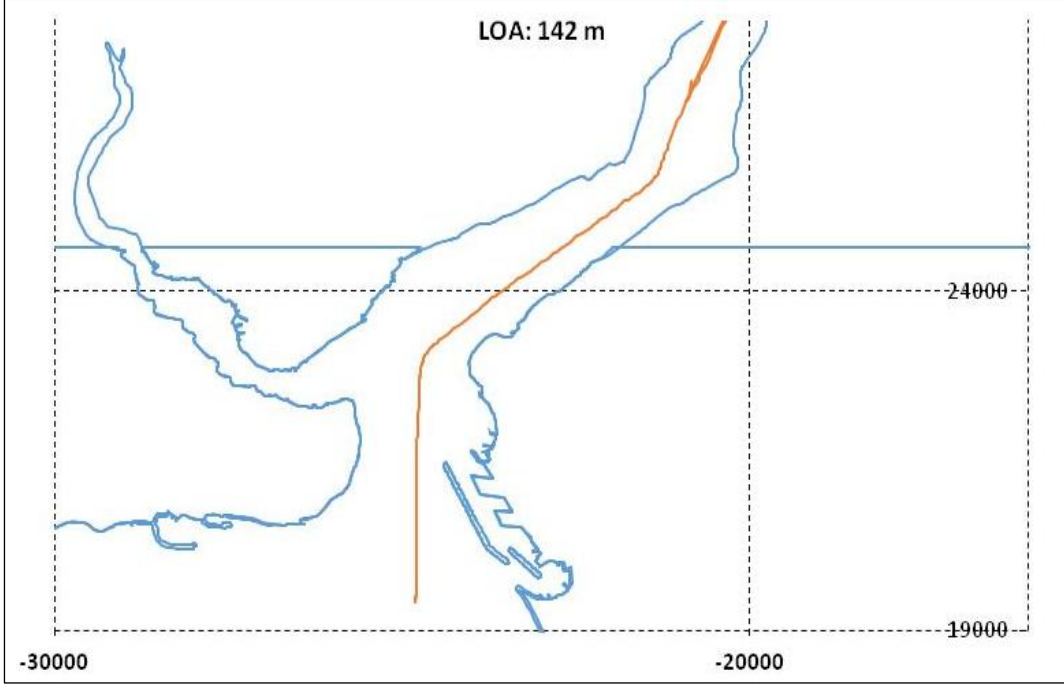


Şekil 4.20 : Tam boyu 202 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

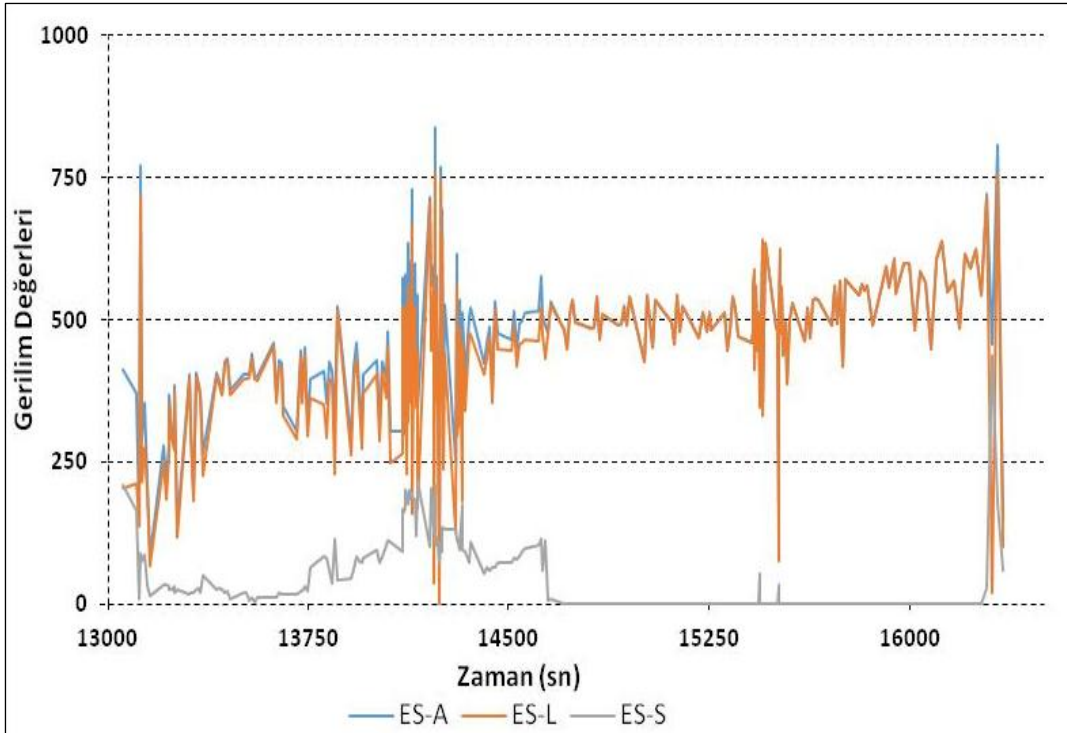


Şekil 4.21 : Tam boyu 202 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 142 m olan gemiye ait iz ve manevra grafikleri “Şekil 4.22” ve “Şekil 4.23” te verilmiş olup geminin ES_S gerilim değerinin çok düşük olduğu gözükmektedir. Yine ES_L gerilim değerinin 0-500 skalasında önemsiz risk grubunda olduğu gözükmektedir.

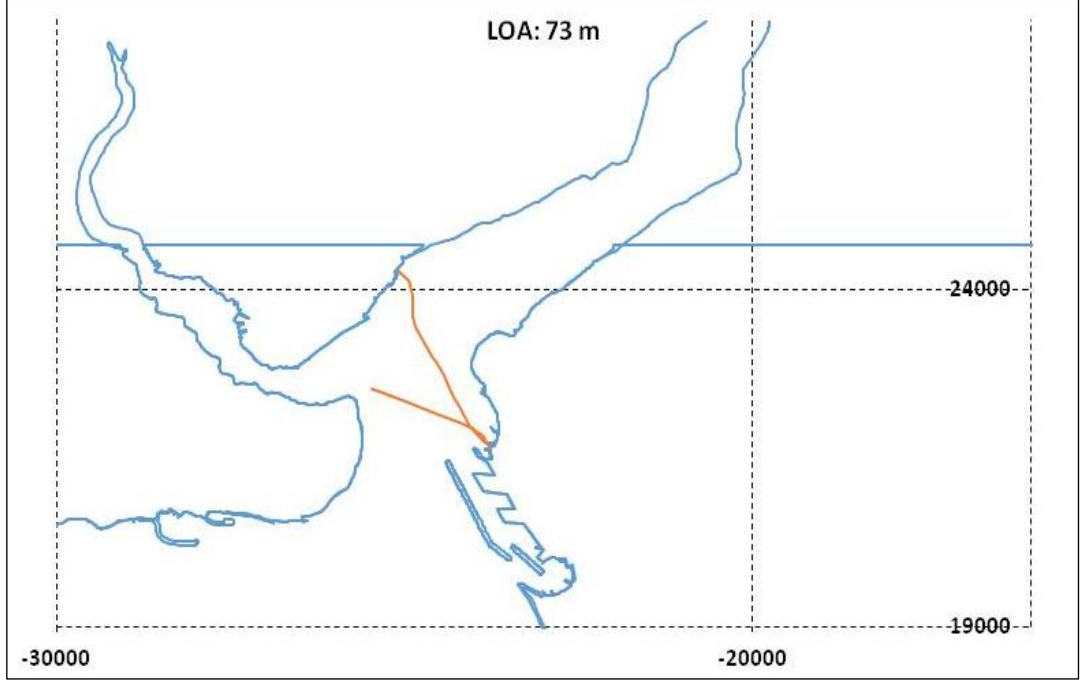


Şekil 4.22 : Tam boyu 142 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

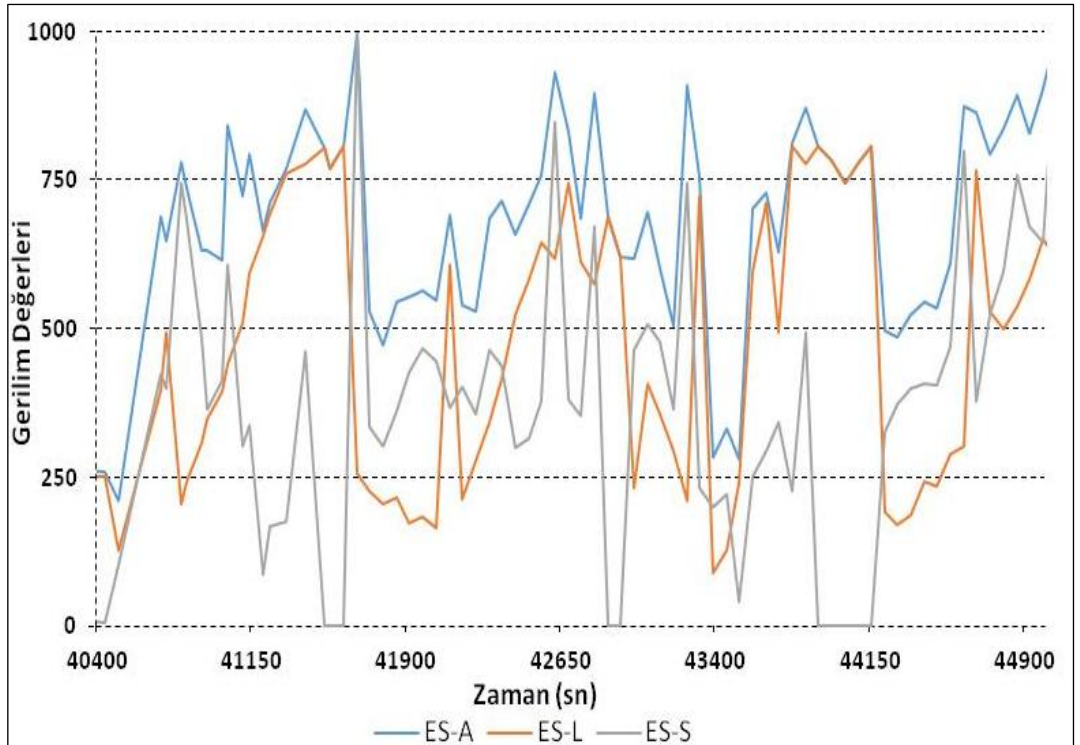


Şekil 4.23 : Tam boyu 142 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Tam boyu 73 m olan Şehir Hatları firmasına ait bir arabalı vapurun iz ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.24” ve “Şekil 4.25” te verilmiş olup geminin toplam gerilimi olan ES_A değerinin dikkat edilmesi gereken riskli bölgede olduğu söylenebilir.

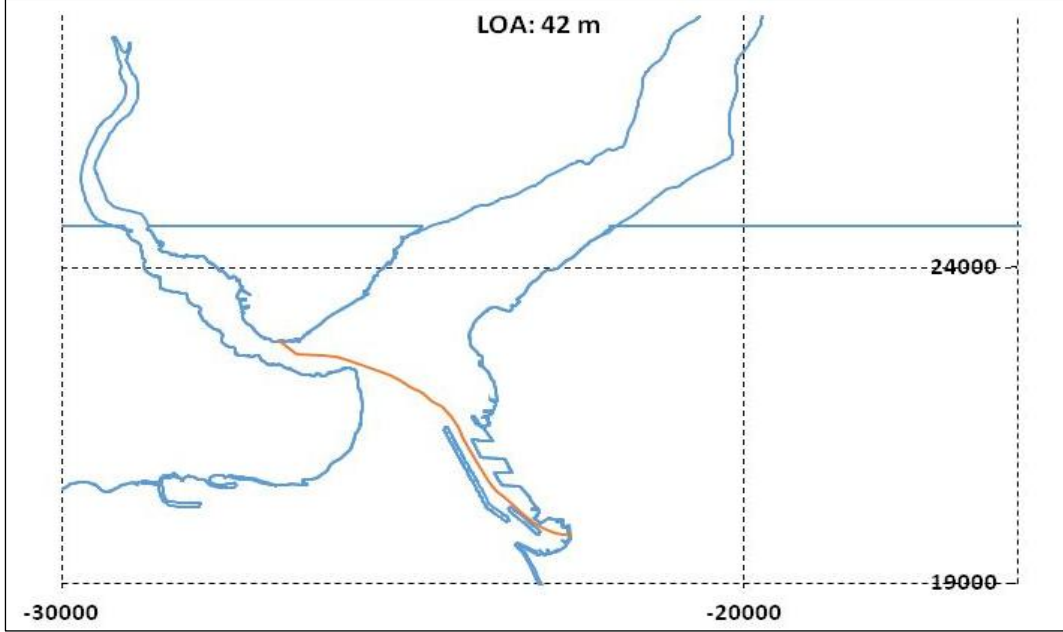


Şekil 4.24 : Tam boyu 73 m olan Şehir Hatları gemisinin Seyir İz Grafiği.

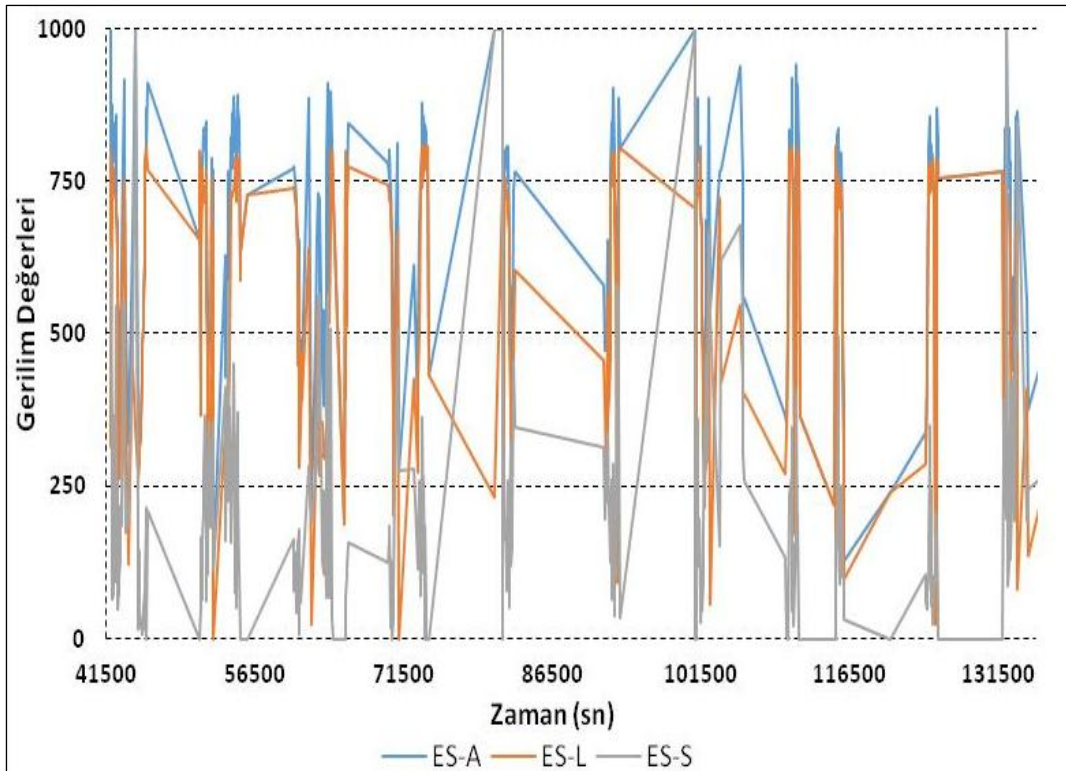


Şekil 4.25 : Tam boyu 73 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 42 m olan Turyol firmasına ait yolcu gemisinin iz ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.26” ve “Şekil 4.27” verilmiş olup belli zaman aralıkları ile bekleme yaptığı manevra zorluk grafiğinden anlaşılmaktadır. Ayrıca geminin ani near miss durumları yaşadığı yine ilgili grafikten gözükmemektedir.

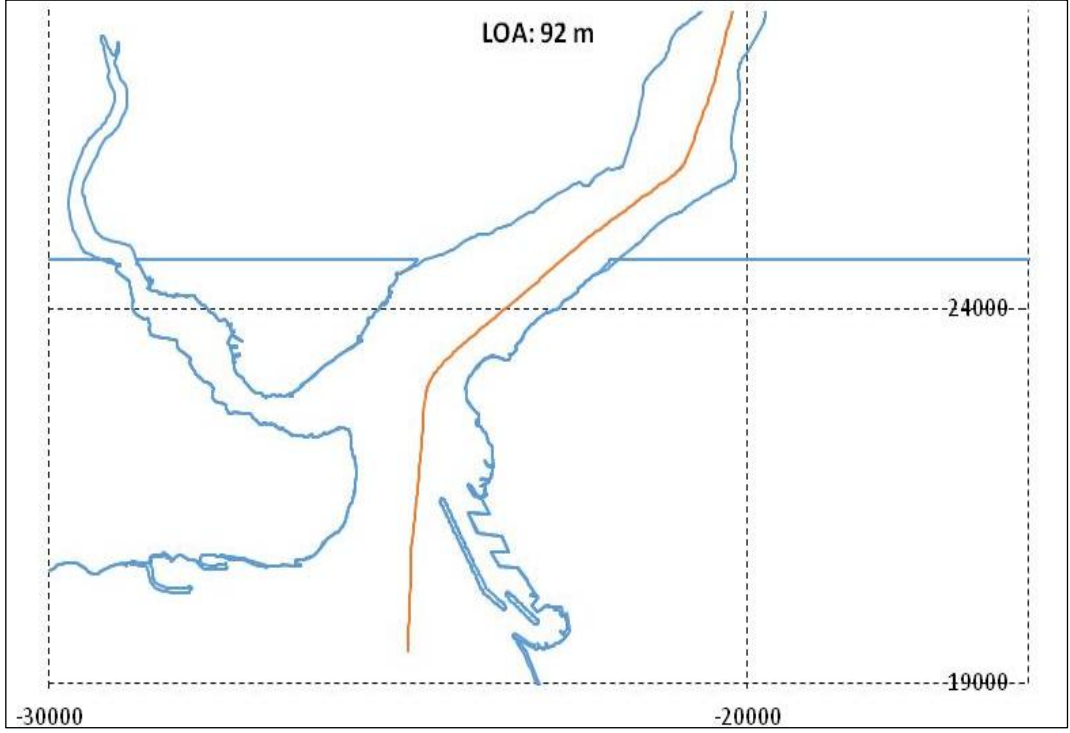


Şekil 4.26 : Tam boyu 42 m olan TURYOL gemisinin Seyir İz Grafiği.

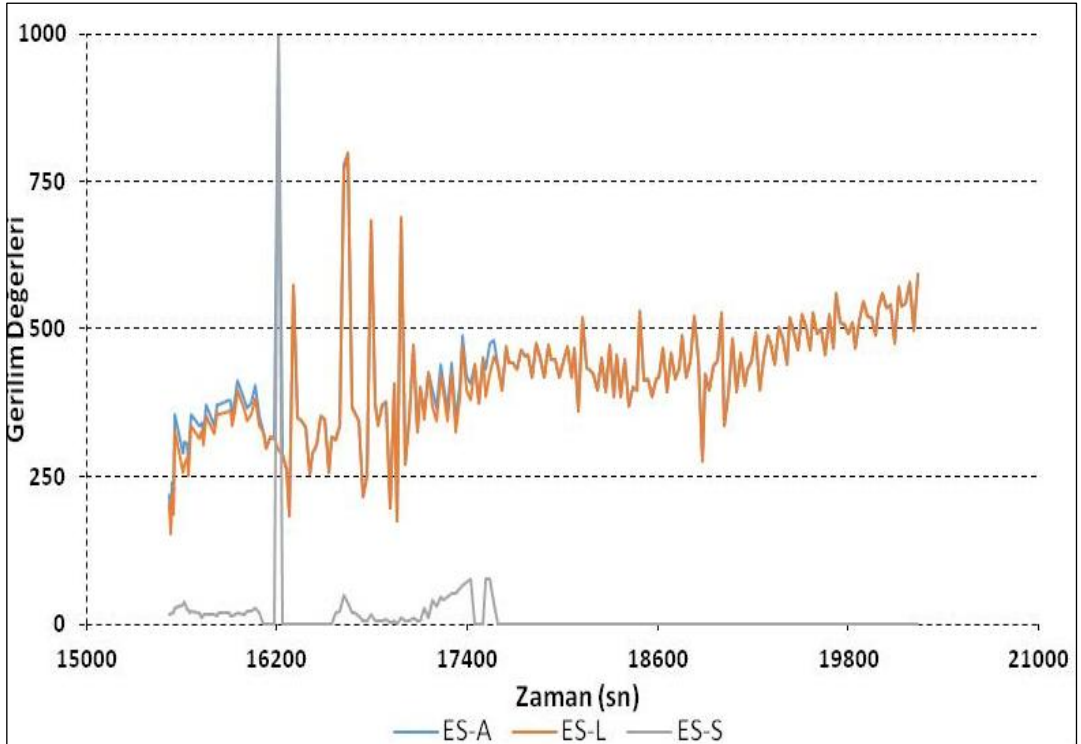


Şekil 4.27 : Tam Boyu 42 m olan TURYOL gemisinin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 92 m olan gemiye ait iz ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.28” ve “Şekil 4.29” da verilmiş olup geminin gerilim değerlerinin yaşanan kısa zamanlı near miss durumu haricinde genel itibariyle önemsiz olduğu söylenebilir.

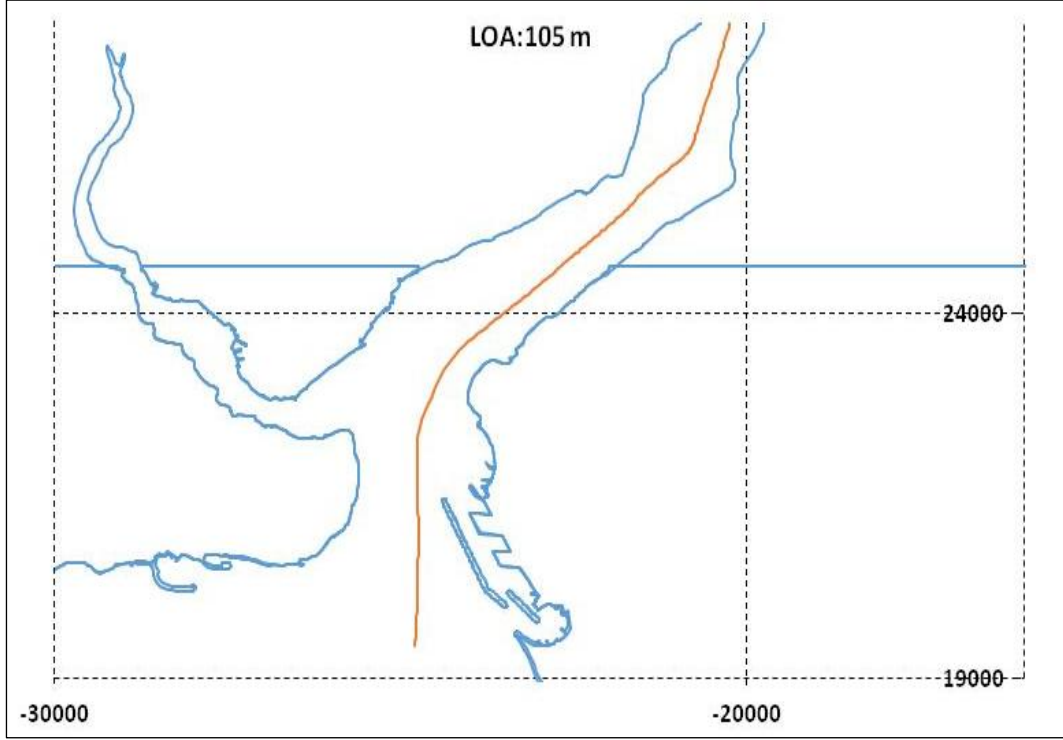


Şekil 4.28 : Tam boyu 92 m olan geminin Seyir İz Grafiği.

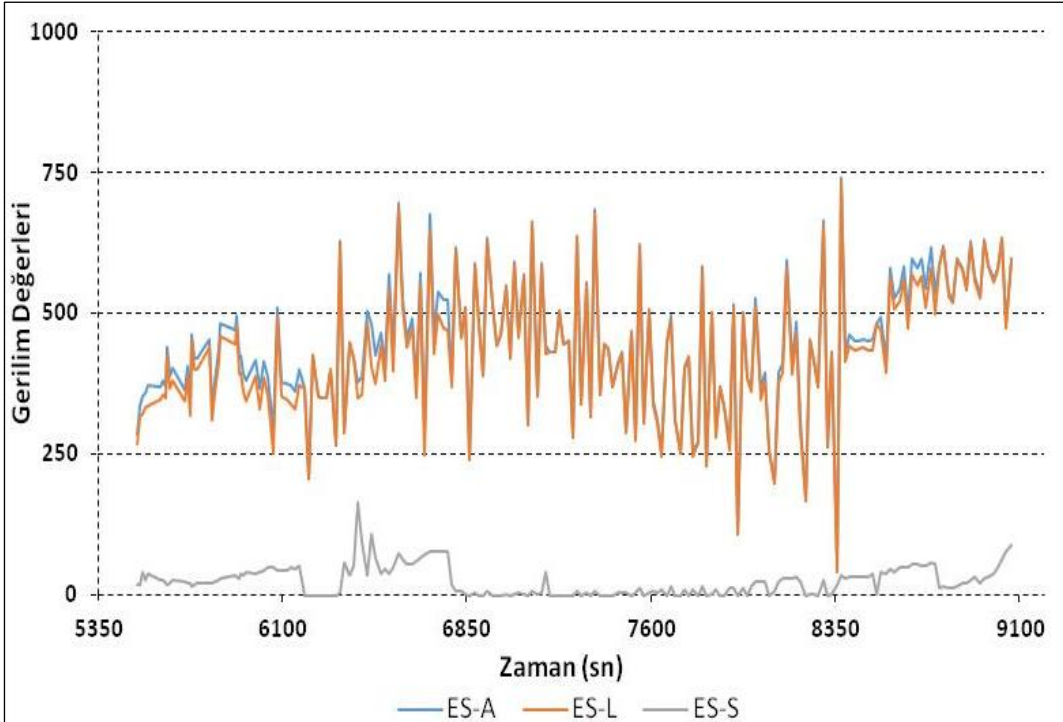


Şekil 4.29 : Tam boyu 92 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yine tam boyu 105 m olan gemiye ait iz ve manevra zorluk grafikleri “Şekil 4.30” ve “Şekil 4.31” de verilmiştir. Gemiye ait ES_S gerilim değerinin çok düşük ve gemiye ait risk durumun genel itibariyle önemsiz olduğu söylenebilir.

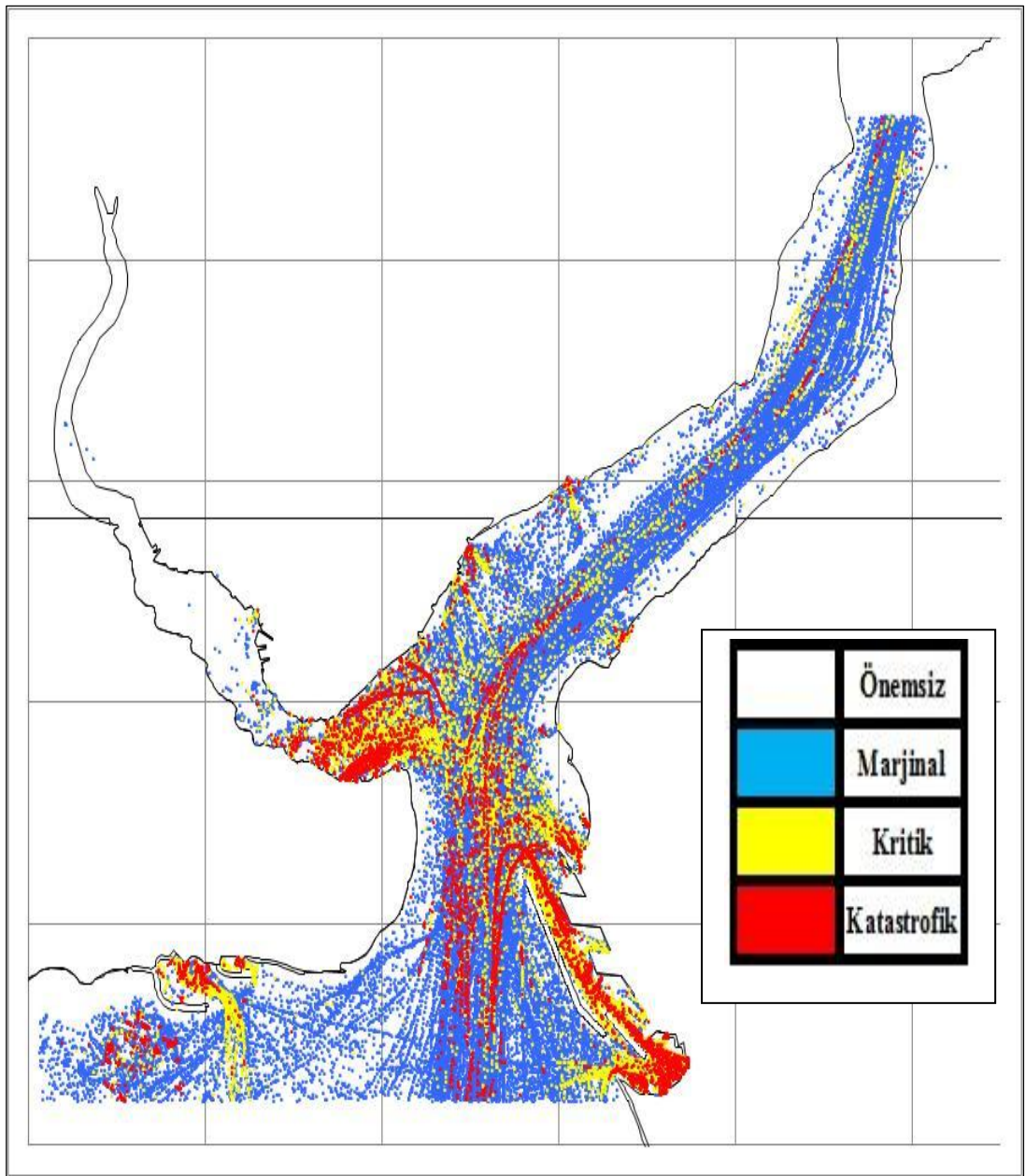


Şekil 4.30 : Tam boyu 105 m olan geminin Seyir İz Grafiği.



Şekil 4.31 : Tam boyu 105 m olan geminin Manevra Zorluk Grafiği.

Yukarıda sadece 10 adet gemiye ait iz ve manevra zorluk grafikleri verilmiş olup güney bölgesi diye tanımladığımız bölge deniz trafiğinde bulunan toplam gemi sayısı günlük bazda 500'e yakındır. Bu gemilere ait iz adetleri (gemi hareketleri) toplam 150.000 civarındadır. Buna göre bütün bu gemilerin oluşturmuş olduğu risk durumu "Şekil 4.32" de verilmiş olup bölge deniz trafiğinde hangi bölgelerin yüksek risk ve hangi bölgelerin düşük ve önemsiz risk durumuna sahip oldukları gözükmemektedir. Bu haritadan Kadıköy-İnciburnu mendireği gidiş gelişleri, Harem-Sirkeci karşılıklı sefer bölgesi, Haliç'in Eminönü-Karaköy çıkış ağzı, Kabataş-Beşiktaş-Üsküdar iskele alanları gibi bölgelere ait risk değerlerinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.32: İstanbul Boğazı güney bölgesi risk haritası.

Şekil 4.32 verilen risk haritasının gerilim değerlerinin ES-Model Risk Değerlendirme metoduna göre analizi “Çizelge 4.10” verilmiştir.

Çizelge 4.10 : ES-Model risk analizi

Toplam Gerilim Değeri Skalası	% (Sıklık)	Gerilim Durumu	Kabul Edilebilirlik Durumu
0-500	44,82	Önemsiz	Kabul Edilebilir
500-750	31,96	Marjinal	
750-900	15,78	Kritik	Kabul Edilemez
900-1000	7,45	Katastrofik	

Ortaya çıkan risk değerlerinin kabul edilebilirlik açısından değerlendirilmesi noktasında Katastrofik ve Kritik risklere maruz kalan gemi hareketlerinin toplam gemi hareketlerinin % 24’ü civarında olduğu gözükmektedir. Kabul edilemez sınırlar içerisinde bulunan Katastrofik ve Kritik risk değerlerinin birinin bile kazaya sebep olması büyük felaketlere yol açabilir. Özellikle Boğaz Güney trafik bölgesinde hem tehlikeli yükler taşıyan gemiler hem de yolcu sayıları 1000’in üzerinde olan çok sayıda yolcu gemisi bulunmaktadır. Bu sebeple yapılacak olan bütün tedbir çalışmalarının risklerin kabul edilebilir risk seviyelere indirgenmesine yönelik olması gerekmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İstanbul Boğazı Güney Bölgesi deniz trafiği açısından oldukça önemli bir duruma sahiptir. Bu bölgede yapılan incelemeler sonucunda günlük uluslararası geçiş yapan yaklaşık 150 adet gemi, yerel trafik içerisinde düzenli hatlarda sefer yapan yaklaşık 300 adet gemi bulunmaktadır. Bu rakamlara düzensiz hareket halinde olan kılavuzluk, römorkaj, hizmet, özel tekne, balıkçı ve acente gemileri de eklenince çok daha yükselmektedir.

İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan uğraksız gemiler deniz trafiğinde aktif katılımcılar olarak KEGM bünyesinde bulunan GTH tarafından sürekli takip edilmekte ve olası tehlikeli durumlarda bu gemilere müdahaleler yapılabilmektedir. Diğer yandan tam boyu 20 m altında olan gemiler ve yerel trafik gemileri deniz trafiğinde pasif katılımcı gemiler olarak gözükmekte ve takip edilmemektedirler. Pasif katılımcı gemiler için uymaları gereken en önemli düzenlemenin COLREG olduğu burada ortaya çıkmaktadır.

Yerel trafik gemilerinin çoğu zaman uğraksız geçiş yapan gemilerin rotalarını kural dışı deldiği ve bu sebeple ramak kala kaza olaylarının çokça yaşandığını söyleyebiliriz.

Yine yerel trafiğin önemli bir kısmını teşkil eden yolcu teknelerinin sayılarının kontrol altında tutulmadığı, mevcut teknelere en-boy verilerek boğaz hattına sokulduğu görülmüştür. Bu sebeple özellikle yoğun trafik bölgesi olan güney bölgesinde mevcut hatlarda çalışan tekne sayılarının kontrol altında tutulması ve arz fazlalığına izin verilmemesi gerekmektedir.

Yine son yıllarda tenezzüh amaçlı ruhsat alan boğaz hattında çalışan ticari teknelerin sayılarının kooperatifler çatısı altında sürekli arttığı gözükmemektedir. Başta Eminönü-Karaköy kıyı şeridinde Unkapanı köprüsüne kadar olan kısımda bağlı bulunan ve belli aralıklarla sefer yapan yüzlerce tekne bulunmaktadır.

Bu teknelerin özellikle Galata köprüsü çıkışı yaparak boğazın kuzeyine doğru gidip gelmeleri neticesinde önemli bir yerel trafik oluşturduğunu ve oluşan bu trafiğin çoğu kez uğraksız gemi geçişlerini olumsuz yönde etkiledikleri söylenebilir. Yine

yerel trafik gemilerinin fiziki konfor ve teknik donanım eksikliklerinin yolcu ve araç taşımacılığı açısından büyük risk oluşturduğu anlaşılmıştır. Gemilerin yanaşma ve kalkma iskeleleri bölgelerinde elverişsiz koşullar altında yolcu transferleri yaptığı görülmüştür.

İskele alanlarının çoğu tekne tipine uymadığı ve bu sebeple yolcu transferlerinin ilave merdiven ve yükseltici ekipmanlarla sağlandığı görülmüştür. Bu sebeple iskelerin yapısal sorunlarının tekrar gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Yine bu bölgelerde kıyıya bağlı gemi sayısının fazla olmasından kaynaklı büyük bir yanaşma-kalkma problemleri vardır.

Bu çalışmada yapılan risk değerlendirmesinin temelini 2011 yılı Ağustos ayı içerisinde boğaz trafiğinde seyir yapmış gemilere ait AIS dataları oluşturmaktadır. Risk değerlendirmesi için ES-Model kullanılmıştır. Gerçek gemi hareketlerinin yaşamış olduğu potansiyel tehlikelerin gemi adamı açısından oluşturduğu gerilim değerlerine göre risk durumları ortaya koyulmuştur.

Yapılan risk analizi neticesinde toplam gemi hareketlerinin yaklaşık % 76'sının hareketlerinin kabul edilebilir risk grubunda olduğu görülmüştür. %24'ünün ise kabul edilemez risk grubunda kaldığı görülmüştür. Bu sonuçlardan genelleme yaparak Boğaz Güney Bölgesi içerisinde kabul edilemez risklerin % 24 seviyelerinde olduğu düşünüldüğünde en kötü senaryolardan biri olan kimyasal tankerlerin ve yolcu sayıları 1000'in üzerinde olan yolcu gemilerinin birbirleriyle yaşayabileceği çatışmaya ramak kala olaylarının çokça yaşandığı gözükmektedir.

Bu sebeple araştırmamızın içerisinde adedi yaklaşık 500'i bulan gemilerden tam boyu 200 m ve üzeri olan gemilerin, ES_L ve ES_S gerilim değerlerinin başta gemi boyu olmak üzere, trafik sıklığı ve dar su yolu rotasından kaynaklı sürekli yüksek risk bölgesinde olduğu görülmüştür. Bu gemiler için kazalara ramak kala durumları olan near miss durumlarının oldukça fazla olduğu görülmüştür.

Tam boyu 110-200 m arasında olan gemilere ait ES_L ve ES_S gerilim değerlerinin dikkate değer risk sınır değerleri olan 500-900 arasında olduklarını, zaman zaman near miss durumları yaşadıklarını söyleyebiliriz. Tam boyu 100 m 'nin altında olan ve uğraksız geçiş yapan gemilere ait ES_L ve ES_S değerlerinin 0-500 arasında olduğunu ve önemsiz risk grubunda kalmaktadır. Yine yerel trafik içerisinde hareket halinde olan tam boyları 73 ve 42 m olan yolcu gemilerine ait ES_L ve ES_S gerilim değerlerinin çoğu kez 900-1000 skalasında olduğu ve ani near miss durumlarını çok fazla iniş çıkışlarla yaşadıkları görülmüştür. Bu gemilerin çok kısa aralıklarla kıyıya

yanışığı ve diğer yerel trafik unsurları ile iskele giriş ve çıkışlarında sık sık karşılaşmaları anlaşılmaktadır. İstanbul Boğazı Güney Bölgesi risk haritasına bakacak olursak; toplam 900-1000 gerilim değerine sahip katastrofik ve 750-900 gerilim değerine sahip kritik risk durumlarının yaşandığı bölgeler; Kadıköy boğaz hattı giriş ve çıkışları civarı, İnciburnu mendireği geliş gidişleri civarı, Harem arabalı vapur iskelesi civarı, Sirkeci-Eminönü-Karaköy bölgesi, Üsküdar-Kabataş-Beşiktaş güzergahları üzeri, trafik ayırım şeridi hattı, güney trafik ayırım şeridi giriş ve çıkışları ve işaret şamandıralarının olduğu bölgeler olduğu gözükmemektedir. Bu bölgeler haricinde güney boğaz trafiğinin 0-750 arasında toplam çevresel gerilim değerlerine sahip olduğu ve bu risk durumlarının kabul edilebilir sınırlarda olduğu gözükmemektedir.

Yapılan risk analizi neticesinde ortaya çıkan kabul edilemez risklerin, kabul edilebilir risk seviyelerine indirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple aktif ve pasif katılımcı gemiler üzerindeki kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi özellikle yerel trafik gemilerinin hareketlerini kontrol altına alan kapsamlı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. İstanbul Boğazı'nın ihtiyaç duyduğu yerel trafik kapasitelerinin analiz edilerek ortaya çıkarılması ve deniz aracı sayılarının kontrol altına alınması gerekmektedir.

Yerel Trafik Rehberinin kapsamlı ve etkin bir şekilde gemi adamlarına, acentelere, donatan ve işletmecilere aktarılması ve çalışan gemi adamlarına yetkinlik eğitimi ile sertifika zorunluluğu getirilmesi gerekmektedir.

İstanbul Boğazı Güney bölgesinde özellikle deniz trafiğinin yoğun olmasının en büyük sebebi şehrin sahip olduğu büyük nüfus kalabalığıdır. Bu da yerel trafikte bulunan deniz araçlarının sayısını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu sebeple İstanbul Boğazı çevresinde bulunan yoğun nüfusun büyük bir bölümünün boğazın iki tarafı arasında karşılıklı yolculuklarında yapılacak olan alternatif ulaşım sistemleri sayesinde deniz trafik yoğunluğunun azalacağı uzun vadede öngörülmektedir.

2013 yılı son çeyreğinde işletmeye alınan Marmaray projesi ile birlikte deniz araçlarını kullanan yolcu sayılarında önemli bir düşüş yaşandığı görülmüş olup yapılmakta olan Boğaz Tüp Geçit ve 3. Köprü Projelerinin de deniz araçlarını kullanan yolcu ve araç sayılarını önemli ölçüde azaltacağı düşünölmektedir.

İstanbul Boğazı Güney Bölgesi için çıkarılan bu risk haritasının Türkiye denizlerinde bulunan diğer yoğun trafik bölgeleri içinde yapılması gerekmektedir. Elde edilecek risk haritalarına göre kontrol tedbirlerine karar verilebilir.

Öte yandan İstanbul Boğazı'nda yerel trafiğin etkin bir şekilde takip edildiği bir sistem mevcut değildir. Bu sebeple yerel deniz trafiği hareketlerini kontrol altında tutacak bir idari yapının yakın zamanda kurulması acilen gerekmektedir. Bu sayede ancak yerel deniz trafiği ve kaynaklı riskler kontrol altına alınabilir.

KAYNAKLAR

- [1] **Sevilir, M.** (1996). *İstanbul Boğazı 'nda Deniz Trafiğinin Yarattığı Risklerin Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [2] **Kaya, M.** (1997). *İstanbul Boğazı 'nda Olası Deniz Kazalarının Önlenmesinde Bilişim Kontrol Sistemleri* (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- [3] **Özersay, K.** (1997). *Türk Boğazları 'ndan Geçiş Rejimi* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [4] **Kahraman, İ.** (1999). *İstanbul Boğazı 'ndaki Deniz Taşımacılığının Meydana Getirdiği Riskin Benzetim Tekniği Kullanılarak Tahmin Edilmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [5] **Kuran, S.O.** (2000). *Türk Boğazları Güvenlik Sistemi; Deniz İşletmeciliği Açısından Bir Analiz* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- [6] **Ustaoglu, B.S.** (2001). *Türkiye 'nin Deniz Güvenliği Politikası* (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [7] **Asyalı, E.** (2001). *Su Yolları Yönetiminde VTS Güvenlik Önlemleri ve Politikaları* (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [8] **Öztürk, M.** (2001). *Boğazlardaki Deniz Kazalarının Tehlike Değerlendirme Teknikleri İle Analizi* (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [9] **Gören, G.E.** (2002). *İstanbul Boğazı 'ndaki Deniz Kazalarının Regresyon ve Simülasyon İle Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [10] **Başar, E.** (2003). *İstanbul Boğazı 'nda Tanker Kazaları ile Oluşabilecek Petrol Dağılımının Simülasyonu* (Doktora Tezi), KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [11] **Topakoğlu, L.** (2004). *İstanbul Boğazı 'nda Deniz Yolu İle Petrol Taşımacılığının Çevresel Risk Değerlendirmesi* (Yüksek Lisans Tezi), İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [12] **Çelikoğlu, S.** (2005). *Türk Boğazları 'ndaki Deniz Kazaları ve Yangın Emniyeti* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [13] **Özbaş, B.** (2005). *İstanbul Boğazı Transit Geçiş Trafiğinin Modellenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

- [14] Ece, N.J. (2005). *İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının Seyir ve Çevre Güvenliği Açısından Analizi ve Zararsız Geçiş Koşullarında Değerlendirilmesi* (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [15] Aydoğdu, Y.V. (2006). *İstanbul Boğazı Yoğun Trafik Bölgesinde Risk Analizi* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Haziran 2006 sh.12
- [16] Atay, Ş.D. (2006). *Türk Boğazlar Sisteminde Petrol Taşımacılığında Kaynaklanan Risklerin Değerlendirmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [17] Koldemir, B. (2006). *İstanbul Boğazı Trafiğinde Seyir Güvenliği Sorunu Olan Bölgelerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem*, PAMÜ Müh. Bil. Dergisi, 2006, Cilt:12, Sayı:1
- [18] Musluoğlu, Ç. (2007). *İstanbul Boğazı Tüp Geçit Projesinde Karşılaşılabilecek Olası Jeoteknik Sorunlar* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- [19] Mısır, H. (2007). *Şehir İçi Deniz Toplu Taşıma Politikası: İstanbul Örneği* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [20] Karakaya, S. (2007). *Montreux Boğazlar Sözleşmesi ve Türk Boğazlarında Geçiş Rejimi* (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- [21] Toprakçı, B. (2007). *İstanbul Kadıköy C Bölgesinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sisteminde İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [22] Aydın, K. (2007). *İstanbul Deniz Otobüsleri Seferlerinin Simülasyon Yardımıyla Planlanması* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [23] Öge, V. (2007). *İstanbul'da Kentiçi Ulaştırma Sistemlerinin Gerektirdiği Alanlar ve Alan Kullanım Maliyetleri* (Yüksek Lisans Tezi), İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [24] Can, S. (2007). *Tanker Kazaları Sonrası İstanbul Boğazı'ndaki Yakıt Kirliliği Simülasyonu* (Doktora Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007 sh.11
- [25] Türker, A.Y. (2008). *İstanbul Boğazı'nın Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi* (Doktora Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [26] Atasoy, C. (2008). *İstanbul Boğazı'nda Yerel Trafiğin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2008, sh.55-56
- [27] Ertaş, A.Y. (2010). *Dar Su Yollarında Gemi ve Çevresel Kayıpların Önlenmesinde İletişim Faktörü* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Ocak 2010 sh.13-14

- [28] Bayar, N. (2010). *İstanbul Boğazı 'nda Deniz Trafik Güvenliği 'nin Risk Tabanlı Bulanık-AHP ve FMEA Yöntemleri İle İncelenmesi* (Doktora Tezi), YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kasım 2010 sh.17
- [29] Baş, I. (2010). *İstanbul Boğazı 'ndaki Deniz Kazalarının İstatistik Analizi* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [30] Başsa, N. N. (2010). *İstanbul ve Çanakkale Boğaz Geçiş Sisteminin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [31] Uğurlu, Ö. (2011). *Petrol Tankerlerinde Meydana Gelen Deniz Kazalarının Risk Analizi* (Doktora Tezi), KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [32] Özlem, Ş. (2011). *İstanbul Boğazı Gemi Trafiğinin Simülasyonu* (Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [33] Talay, A. A. (2012). *Liman Bölgelerindeki Seyir Güvenliğini Geliştirmek İçin Oluşturulan Bir Karar Desek Modelinin Haydarpaşa Liman Bölgesi Uygulaması* (Doktora Tezi), İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [34] Görçün, Ö. F. (2012). *Tehlikeli Maddelerin Denizyolunda Taşınması ve Risk Yönetimi: Türk Boğazlar Bölgesi Örneğinin* (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [35] Küçükosmanoğlu, A.(2012). *İstanbul Boğazı 'nda Deniz Kazalarının Tahmini Modeli* (Doktora Tezi), ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [36] Muşul, G. (2012). *Deniz Kazalarının Çevreye Olan Ekonomik Etkileri, Hukuksal Boyutları ve Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [37] Aydoğdu, Y. V., Yurtören, C., Park, J. S., Park, Y. S. (2012). A Study on Local Traffic Management to Improve Marine Traffic Safety in the Istanbul Strait. *The Journal of Navigation, The Royal Institute of Navigation, vol.65, pp:99-112,*
- [38] Terzi, H. (2013). *Alternatif Deniz Trafik Emniyet Sistemi: Kazasal Olayları Raporlamayı Esas Alan* (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü
- [39] Arslan, O. (2014). *İstanbul ve Çanakkale Boğazı 'ndan Geçiş Yapan Gemi Sayısının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi), KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [40] Altan, T. (2014). *Marmara Denizi Trafik Akışı ve Trafik Düzeninin Analizi* (Yüksek Lisans Tezi), İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
- [41] Eroğlu, V. (2010). Boğazda Çevresel Risklerin Önlenmesi Toplantısı. *Orman ve Su İşleri Bakanlığı*
- [42] Yerel Deniz Trafiği Rehberi. *İstanbul Liman Başkanlığı*
- [43] Türk Boğazları Seyir Güvenliği, *T.C.Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Yayınları, 28-30 Eylül 2000, İstanbul*
- [44] <http://wikipedia.org/wiki/İstanbul_Boğazı>, alındığı tarih:14.11.2013
- [45] Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü (1998)
- [46] <<http://websitem.gazi.org.edu.tr>>, alındığı tarih: 19.11.2013

- [47] **Akten, N.** (2005). Türk Boğazlarında Seyir Rejimi, *Mersin Deniz Ticareti Dergisi*, sayı: 154: sh: 4-7
- [48] **Ece, J.N., Akten N., Oral N., Kanbolat H.** (2007). 71. Yıldönümünde Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Karadeniz'in Yeni Jeopolitiği. *Uluslararası İlişkiler ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, Avrasya Dosyası, 2007 Nisan, cilt 13, sayı: 1, sh:103-139
- [49] <<http://denizhukuku.bilgi.edu.tr>>, alındığı tarih: 10.01.2014
- [50] Denizde Çatışmayı Önleme Manevraları, MEGEP, Ankara, 2007
- [51] Birleşmiş Millertler Deniz Hukuku Sözleşmesi, 1982
- [52] **Aybay G.** (1998). Türk Boğazları, *Aybay Yayınları*, No:21, İstanbul, sh: 52.
- [53] Kabotaj Hattı İstatistikleri, *UDHB-Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü*, 2012
- [54] İstanbul Liman Başkanlığı
- [55] Su Ürünleri İstatistikleri, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014
- [56] **Erol, Aykut.** (1988). Boğazlarımız ve Marmara'da Deniz Trafik Güvenliği. *Denizati Dergisi*, Özel Sayısı
- [57] Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü
- [58] <<http://www.marinetraffic.com/tr>>, alındığı tarih: 28.04.2014
- [59] Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü, 1972 (COLREG)
- [60] **Ekinci, S.**, Gemi Geometrisi Ders Notları, YTÜ
- [61] <<http://www.celiktrans.com.tr>>, alındığı tarih: 01.01.2014
- [62] <<http://www.sehirhatlari.com.tr>>, alındığı tarih: 01.01.2014
- [63] <<http://www.cakirlarshipyard.com>>, alındığı tarih: 01.01.2014
- [64] <<http://www.basarangemi.com.tr>>, alındığı tarih: 01.01.2014
- [65] **Aydın, M. ve Yılmaz, A.İ.** (2012). Balıkçı Gemilerinin Stabilitesi ve Stabilitate Güvenlik Uygulamaları. *Gemi Mühendisleri Odası Dergisi*, Sayı:190-191, sh:4-16, Şubat 2012
- [66] <<http://www.ceksan.com.tr/passengerferries.asp>>, alındığı tarih: 21.01.2014
- [67] <<http://butech.bahcesehir.edu.tr/tr/gemi-gurultusu-ve-titresim-modellemesi>>, alındığı tarih 03.02.2014
- [68] **Sarıöz, K. ve Sarıöz, E.** (2006). Gemi Tekne Formlarının Geometrik Dizaynı. *Deniz Ticaret Odası Yayınları*, No:70
- [69] Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik ÇSGB-İSGM, Madde 5, Resmi Gazete:2013.08.2013 tarih 28743 sayılı
- [70] **Gökdeniz, N.** (2006). Yanaşan Bir Geminin Hareketlerinin Zamanın Bağlısı Olarak Modellenmesi. *DEU Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt:8, Sayı:1, sh:1-17, Ocak 2006
- [71] <<http://www.aksam.com.tr/guncel/sirkecede-deniz-faciiasi/haber>>, alındığı tarih 30.04.2014

- [72] **Deniz, C.**, Gemi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Oluşumu ve Etkilerinin Azaltılması, *İTÜ Ders Notları*
- [73] **Kılıç, A.** (2009). Marmara Denizinde Gemilerden Kaynaklanan Egzoz Emisyonları. *BAÜ FBE Dergisi, cilt :11, sayı:2, sh.122-124*
- [74] MAIB., (2000), Annual report 1999. London: Department of the Environment Transport and Regions.
- [75] MAIB UK., (2012), Annual report 2011
- [76] BSU GER., (2012), Annual report 2011
- [77] **Yurtören, C.** (2004). *Maritime Traffic Management in Istanbul Strait* (Doktora Tezi), Kobe University Department of Maritime Transportation Systems, Graduate School of Science and Technology, 2004
- [78] <<http://www.idc-defence.com/index.php?oAIS>>, alındığı tarih: 21.01.2014
- [79] SOLAS- 1974, Chapter 5, Regulation-19
- [80] “Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) Klas-B CS Cihazının Gemilere Donatılmasına ve Özelliklerine Dair Tebliğ, UDHB, Resmi Gazete, 11.09.2007, 26640
- [81] <<http://www.navcen.uscg.gov/images>>, alındığı tarih: 20.03.2014
- [82] **Young-soo Park, Jong-Sung Kim, Aydogdu, Y.V** (2013). A Study on the Development the Maritime Safety Assessment Model in Korea Waterway. *Navig. Port Res. Vol. 37, No.6, page: 567-574*
- [83] **Inoue, K.** (2000). Evaluation Method of Ship-handling Difficulty for Navigation in Restricted and Congested Waterways. *Journal of Navigation, The Royal Institute of Navigation, Volume: 53, Issue:01, January 2000, pp:167-180.*

ÖZGEÇMİŞ



- Ad Soyad** : Adem VİRAN
- Doğum Yeri ve Tarihi** : Selim/KARS - 1983
- Adres** : Pendik/İstanbul
- E-Posta** : viranadem@yahoo.com
- Lisans** : İTÜ/Gemi İnşaatı Fak. / Deniz Teknolojisi. Müh. Böl.
- Mesleki Deneyim ve Ödüller:** 2001 yılında girdiği fakülteden 2006 yılında Gemi İnşa ve Deniz Mühendisi ünvanı ile mezun olarak 2013 yılına kadar çeşitli tersanelerde üretim ve planlama mühendisliği, gemi ekspertizliği, mesleki eğitim kurslarında eğitmenlik. 2013 yılı itibariyle Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nde Gemi İnşa Mühendisi olarak görev yapmaktadır.