

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ MERKEZİ'NİN GÜNLÜK
OPERASYONEL FAALİYETLERİNE İLİŞKİN HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ
ANALİZİ (FMEA) UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Garip ERDOĞAN

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

MAYIS 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ MERKEZİ'NİN GÜNLÜK
OPERASYONEL FAALİYETLERİNE İLİŞKİN HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ
ANALİZİ (FMEA) UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Garip ERDOĞAN
(512181020)**

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Elif BAL BEŞİKÇİ

MAYIS 2022

İTÜ, Lisanüstü Eğitim Enstitüsü'nün 512181020 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Garip ERDOĞAN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “İSTANBUL GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ MERKEZİ’NİN GÜNLÜK OPERASYONEL FAALİYETLERİNE İLİŞKİN HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA) UYGULAMASI” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Elif BAL BEŞİKÇİ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Emre AKYÜZ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Emre ÇAKMAK
Piri Reis Üniversitesi

Teslim Tarihi : 20 Mayıs 2022
Savunma Tarihi : 25 Mayıs 2022





Anneme ve eşime,



ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanması sürecinde rehberlik eden danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif BAL BEŞİKÇİ'ye, çalışmanın yapılmasına izin veren ve yardımlarını esirgemeyen Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü yöneticilerine, yöntemin uygulamasında destek olan İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi operasyon amiri ve çalışanlarına ve FMEA takım üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2022

Mühendisi

Deniz Ulaştırma İşletme
Garip ERDOĞAN



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 ve Kısıtı	3
1.2 Literatür Araştırması	3
2. GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ.....	11
2.1 Gemi Trafik Hizmetleri Tarihçesi	11
2.2 Gemi Trafik Hizmetlerinin Amacı ve Fonksiyonları	13
2.3 Gemi Trafik Hizmetleri Türleri.....	14
2.3.1 Kıyı gemi trafik hizmetleri.....	14
2.3.2 Liman gemi trafik hizmetleri	14
2.3.3 İç su yolu gemi trafik hizmetleri	15
2.4 Gemi Trafik Hizmetleri Personeli	15
2.4.1 Gemi trafik hizmetleri yöneticisi	15
2.4.2 Deniz trafik baş operatörü	15
2.4.3 Deniz trafik operatörü	16
2.4.4 Veri giriş operatörü	17
2.5 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi ve Bileşenleri.....	17
2.6 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Sunduğu Hizmetler	18
2.7 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Uluslararası ve Ulusal Mevzuat Kapsamı.....	19
2.8 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Faaliyet Alanı ve Sektörler	19
2.9 İstanbul Boğazı Kritik Bölgeler ve İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Demir Bölgeleri	21
2.9.1 İstanbul Boğazı kuzey giriş demir bölgeleri	21
2.9.2 İstanbul Boğazı güney giriş demir bölgeleri	22
2.10 İstanbul Boğazı Kuzeyden ve Güneyden Giriş Prosedürü	23
2.11 İstanbul Boğazı Demirleme, Yavaşlama ve Hız Kesme, Başka Bir Gemiye Geçme Prosedürü	24
3. HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA) YÖNTEMİ	27
3.1 Hata Türü ve Etkileri Analizi Giriş	27
3.2 Hata Türü ve Etkileri Analizi Tarihçesi	28
3.3 Hata Türü ve Etkileri Analizi Türleri.....	28
3.4 FMEA'nın Yararları ve Kısıtları	29
3.5 FMEA Terminolojisi	29

3.6 FMEA Yöntemi Uygulama Aşamaları.....	30
3.6.1 FMEA kapsamının belirlenmesi.....	32
3.6.2 FMEA takımının kurulması	32
3.6.3 Uygulanacak sürecin incelenmesi	32
3.6.4 Olası hata türlerinin belirlenmesi	33
3.6.5 Olası hata nedenlerinin belirlenmesi	33
3.6.6 Olası hata etkilerinin belirlenmesi.....	33
3.6.7 Mevcut kontrollerin belirlenmesi	33
3.6.8 Ortaya çıkma değerinin belirlenmesi	34
3.6.9 Şiddet değerinin belirlenmesi.....	34
3.6.10 Saptama değerinin belirlenmesi	34
3.6.11 Risk öncelik sayısının (RÖS) belirlenmesi ve değerlendirilmesi.....	35
3.6.12 Alınacak önlemlerin belirlenmesi ve uygulanması	37
3.6.13 Yeni RÖS değerlerinin hesaplanması	37
4. UYGULAMA.....	39
5. BULGULAR.....	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR.....	78
EKLER	82
ÖZGEÇMİŞ.....	98

KISALTMALAR

AIS	: Otomatik Tanımlama Sistemi
ATC	: Hava Trafik Kontrol
AHP	: Analitik Hiyerarşi Yöntemi
BRM	: Köprü Üstü Kaynak Yönetimi
CCTV	: Kapalı Devre Televizyon
COLREG	: Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü
CV	: Koşullu Değerlendirme Yöntemi
DTO	: Deniz Trafik Operatörü
dGPS	: Diferansiyel Küresel Konumlama Sistemi
ENC	: Elektronik Seyir Haritası
ERP	: Kurumsal Kaynak Planlaması
ETA	: Tahmini Varış Zamanı
FRAM	: İşlevsel Birleştirme Analiz Modeli
FMEA	: Hata Türü ve Etkileri Analizi
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
GTH	: Gemi Trafik Hizmetleri
GTHM	: Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi
GTYS	: Gemi Trafik Yönetim Bilgi Sistemi
HTEA	: Hata Türü ve Etkileri Analizi
IALA	: Uluslararası Seyir Yardımcıları ve Fener Otoriteleri Birliği
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
IMPA	: Uluslararası Deniz Kılavuz Kaptanlar Birliği
IAPH	: Uluslararası Limanlar ve Limanlar Birliği
INS	: Bilgi Hizmeti
IWRAP	: Su Yolu Risk Değerlendirme Programı
KEGM	: Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü
LOA	: Gemi Tam Boyu
MARRAP	: Marmara Raporu
MCA	: Marine Coastguard Agency
NAS	: Seyir Yardım Hizmeti

NASA	: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
O	: Olasılık
OHSAS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı
PAWSA	: Limanlar ve Su Yolları Güvenliği Değerlendirmesi
PMI-P	: Performans Ölçüm Enstrümanı-Performans Modülü
RACON	: Radar Vericisi
RDF	: Telsiz Yön Bulucu
RÖS	: Risk Öncelik Sayısı
RPN	: Risk Öncelik Puanı, Sayısı
S	: Saptama
SATEST	: Durumsal Farkındalık Ölçme Yöntemi
SMCP	: Standart Deniz Haberleşme Kalıpları
SMS	: Güvenli Yönetim Sistemi
STCW	: Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme
SOLAS	: Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi
SP	: Seyir Planı
Ş	: Şiddet
TAD	: Trafik Ayrım Düzeni
TBGTH	: Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri
TBGTHM	: Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi
TBDTD	: Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni
TBDTDY	: Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği
TGİ	: Trafik Gözlem İstasyonu
TOS	: Trafik Organizasyon Hizmeti
UNCLOS	: Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
VHF	: Çok Yüksek Frekans
VTS	: Gemi Trafik Hizmetleri
W-AIS	: Askeri-Otomatik Tanımlama Sistemi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 : Olasılık, şiddet ve saptama değerleri.	31
Çizelge 4.1 : Hata türleri, nedenleri ve etkileri.	40
Çizelge 4.2 : Olasılık, şiddet ve saptama değerleri.	46
Çizelge 4.3 : Olasılık, şiddet, saptama ve RÖS değerleri.	47





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri sektör sınırları.....	20
Şekil 2.2 : İstanbul Boğazı kuzey giriş demirleme sahaları.....	21
Şekil 2.3 : İstanbul Boğazı güney girişi demirleme sahaları.	22
Şekil 3.1 : Hata sınıflandırma eşik değerleri.	36
Şekil 3.2 : FMEA uygulama akış şeması.....	38
Şekil 4.1 : Hata sayısına göre hata gruplarının dağılımı grafiği.....	46
Şekil 4.2 : Hata sayısına göre dağılım grafiği.....	47
Şekil 5.1 : Hata sınıflandırma eşik değerleri.	51
Şekil 5.2 : Her bir hata türünün RÖS değerlendirmesi.	52
Şekil 5.3 : Birincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler.....	54
Şekil 5.4 : İkincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler.	56
Şekil 5.5 : Üçüncül olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler. ..	58
Şekil 5.6 : Birincil olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.	61
Şekil 5.7 : İkincil olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.	62
Şekil 5.8 : Üçüncül olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.....	63
Şekil 5.9 : Hata sayılarına göre hata risk seviyeleri yüzde dağılım grafiği.	65
Şekil 5.10 : Hata sayılarına göre hata risk seviyeleri yüzde dağılım grafiği.	65
Şekil 5.11 : Hata risk seviyelerine göre yüzde değişim grafiği.	66
Şekil 5.12 : Toplam RÖS değerlerine göre iyileşme oranı grafiği.	66
Şekil 5.13 : Mevcut RÖS ve yeni RÖS değerleri grafiği.....	67



İSTANBUL GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ MERKEZİ'NİN GÜNLÜK OPERASYONEL FAALİYETLERİNE İLİŞKİN HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA) UYGULAMASI

ÖZET

Günümüzde aktif dolaşımda olan ticari gemilerin sayısında, boyutunda ve yük taşıma kapasitelerinde sürekli devam eden bir artış gözlenmektedir. Özellikle deniz trafiğinin yoğun olduğu, emniyetli seyirde zorluk yaşanan liman yaklaşımlarında, dar su yollarında, boğaz ve kanallarda deniz trafiğinin yönetim, organizasyon ve takibinin yapılabilmesi için gemi trafik hizmetlerinin kurulması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Gemi Trafik Hizmetleri 1948 yılında İngiltere'nin Liverpool şehrinde ilk radar gözetleme sistemlerinin kurulmasıyla birlikte varlığını sürdürmekte ve gelişen teknolojiyle güçlenerek hızlı bir değişim yaşamaktadır. Günümüzde artık modern Radar, AIS, GPS ve telsiz istasyonlarıyla teknolojik altyapısını ve karar destek sistemlerini güçlendiren Gemi Trafik Hizmetleri sorumluluk alanında daha güvenli ve verimli hizmet verebilmektedir.

İstanbul Boğazı yoğun ticari gemi trafiği, akıntı rejimi, darlığı, keskin dönüşlerin olması, yoğun yerel trafik hareketleriyle en tehlikeli dar su yollarından biridir. Bu tehlikeli su yolunda deniz trafiğinin yönetimi Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi tarafından yapılmaktadır. Kurulduğu günden itibaren deniz trafik emniyetini arttırarak İstanbul çevresinde yaşayan yaklaşık 15.5 milyon nüfusun can güvenliğinin sağlanmasına ve tarihi dokunun korunmasına büyük katkı sağlamıştır.

Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) üretim, otomotiv, uçak sanayi, sağlık hizmetleri, yönetim hizmetleri, hizmet sektörü ve denizcilik endüstrisi gibi geniş bir uygulama alanına sahip niteliksel veya yarı niceliksel bir risk analiz yöntemidir. FMEA uygulamasında süreçlerde meydana gelebilecek olası hatalar, hata nedenleri ve hata etkileri belirlenir, her bir hata türü için risk puanlaması yapılır ve kritik seviyede olan hata türleri için önlemler alınarak risk değerleri düşürülür. Hata Türü ve Etkileri Analizi sistemlerin ve süreçlerin tüm hata türlerini ele alarak operasyonel başarı üzerindeki etkilerinin dikkate alınmasını sağlar, insan kaynaklı hata türlerini ve etkilerini tanımlar, üretilen ürün veya hizmetin kalitesini ve güvenilirliğini arttırır, kurum imajına ve emniyet kültürüne olumlu katkı sağlar.

Deniz yetki alanlarında oluşabilecek gemi kazalarını azaltarak, gemilerden kaynaklanan felaketlerin önünü geçilmesinde en önemli bariyer olan İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin günlük operasyonel faaliyetlerinin incelenmesi potansiyel tehlikelerin tespit edilip, önleyici faaliyetlerde bulunulması şüphesiz bu önemli bariyeri daha da güçlendirecektir.

Bu bağlamda çalışmada İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin günlük operasyonel süreçlere Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) uygulanarak bir risk

değerlendirmesi yapıldı. Tespit edilen potansiyel hatalar risk puanlarına göre sınıflandırıldı, öncelik sırasına göre tüm hata türleri için önlemler alınarak risk değerleri düşürüldü. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri tarafından sunulan hizmetin kalitesi, verimliliği ve deniz trafiği emniyetinin artırılması amaçlandı. Uygulama sonucunda risk öncelik sayısı değerlerine göre % 66,8 iyileşme sağlandı, öneri ve tavsiyelerde bulunuldu.



FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) APPLICATION ON DAILY OPERATIONAL ACTIVITIES OF İSTANBUL VESSEL TRAFFIC SERVICES CENTER

SUMMARY

Today, a continuous increase is observed in the number, size and cargo carrying capacity of commercial vessels in active circulation. It has become necessary to establish ship traffic services in order to manage, organize and monitor maritime traffic, especially in port approaches, narrow waterways, straits and canals, where maritime traffic is intense and there is difficulty in safe navigation.

Important requirements such as following the ships, which are the most important elements in maritime traffic, by countries, observing ship movements, traffic organization, protection of the marine environment and the near land environment have emerged. These requirements play an important role in the birth of the Vessel Traffic Services concept. Apart from the control of maritime traffic, the need for countries to ensure the security of their territorial waters and to develop an advance warning system against threats that may come from beyond the horizon is another important factor that necessitates ship traffic services.

Even observing the ships on the sea by looking at the horizon with the naked eye from a relatively high place from the land is simply a vessel traffic services observation activity. If we go even further with sound and light, navigation aids such as smoke signal systems can be included in the vessel traffic services activities.

Vessel traffic services continues its existence with the establishment of the first radar surveillance systems in Liverpool, England in 1948 and is experiencing a rapid change by getting stronger with the developing technology. Today, Vessel Traffic Services, which strengthens its technological infrastructure and decision support systems with modern Radar, AIS, GPS and radio stations, can provide safer and more efficient service in its area of responsibility.

The İstanbul Strait is one of the most dangerous narrow waterways with heavy commercial ship traffic, current regime, narrowness, sharp turns and heavy local traffic movements. The management of maritime traffic on this dangerous waterway is carried out by the Directorate General of Coastal Safety, İstanbul Vessel Traffic Services Center. Since its establishment, it has increased the safety of maritime traffic and contributed greatly to the safety of approximately 15.5 million people living around İstanbul and to the preservation of the historical texture.

There are 5 VTS centers in our country, namely Istanbul VTS, Çanakkale VTS, İzmit VTS, İzmir VTS and Mersin VTS. The management of VTS Centers in our country is carried out by the Directorate General of Coastal Safety, which is the relevant institution of the Ministry of Transport and Infrastructure.

The Turkish Straits System has a wide area covering the İstanbul Strait, the Sea of Marmara and the Çanakkale Strait. İstanbul Vessel Traffic Services covers an area of 55 nautical miles in this system. It is the most critical vessel traffic services center in Turkey.

When we started from the north, Istanbul Ship Traffic Services consists of a total of 4 sectors, namely Turkeli, Kandilli, Kadıköy and Marmara.

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) is a qualitative or semi-quantitative risk analysis method with a wide range of applications such as manufacturing, automotive, aircraft industry, healthcare, management services, service industry and maritime industry. In FMEA application, potential failure modes, failure mode causes and failure mode effects that may occur in the processes are determined, risk scoring is made for each failure modes, and risk values are reduced by taking precautions for critical failure modes. Failure Mode and Effects Analysis provides consideration of the effects of systems and processes on operational success by addressing all failure modes, defines human-induced failure modes and their effects, increases the quality and reliability of the product or service produced, and makes a positive contribution to the corporate image and safety culture.

Examining the daily operational activities of the İstanbul Vessel Traffic Services Center, which is the most important barrier in preventing ship-related disasters by reducing ship accidents that may occur in maritime jurisdictions, identifying potential hazards and taking preventive actions will undoubtedly strengthen this important barrier.

In this context, a risk assessment was carried out by applying the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) to the daily operational processes of the Istanbul Vessel Traffic Services Center. Potential failure modes detected were classified according to their risk scores, and risk values were reduced by taking precautions for all failure modes in order of priority. It was aimed to increase maritime traffic safety and the quality, efficiency of the service provided by Istanbul Ship Traffic Services.

In the study, possible failure modes related to daily operational processes of ship traffic services were determined by brainstorming method. After determining the possible failure causes and possible failure effects of each failure mode, the probability, severity and detection values for each failure mode were determined and the risk priority numbers (RPN) were calculated. According to the risk priority numbers (RPN), 10 failure modes were found to be very high risk, 25 failure modes were high risk, 27 failure modes were medium risk, and 1 failure mode was low risk. Failure modes with very high risk were evaluated as failure modes to be taken care of primarily, failure modes with high risk as failure modes to be taken care of secondarily, and failure modes of medium risk as failure modes to be treated as tertiary. Necessary corrective and preventive actions were implemented for each failure mode. Risk priority numbers (RPN) were recalculated after corrective and preventive actions were implemented.

According to the new risk priority numbers (RPN):

After the primary corrective and preventive actions, 10 failure modes which were at very high risk level were decreased to 5 failure modes to high risk level, 4 failure modes to medium risk level and 1 failure mode to low risk level.

- After secondary corrective and preventive actions, 25 failure modes, which were at high risk, were decreased to 3 failure mode to medium risk levels and 22 failure modes to low risk level.

- After tertiary corrective and preventive actions, all 27 failure modes, which were at medium risk, were reduced to low risk. The risk value of 1 failure mode with a low risk level was reduced and it remained as a low risk failure mode.

As a result of the implementation, 66.8% improvement was achieved according to the risk priority number values, and suggestions and recommendations were made.





1. GİRİŞ

Dünyada uluslararası ticaretin büyük bir kısmı denizyolu taşımacılığıyla gerçekleşmektedir. Denizyolu taşımacılığı geçmişten günümüze uzanan süreçte birçok radikal değişim, dönüşüm yaşamıştır. Ticari gemilerin gelişen teknolojiyle birlikte modern ekipmanlarla donatılması ve gemilerin tonaj kapasitelerindeki büyüme en önemli değişim sürecidir. Bu gelişmelerin paralelinde ticari gemilerin uğrak yerleri olan ticari limanlarda gelişen ve tonaj olarak büyüyen gemilere ev sahipliği yapabilmek için altyapı ve modernizasyon yatırımlarıyla teknolojiye ayak uydurmuş ve artık günümüzde modern elleçleme ekipmanlarıyla donatılmış, yükleme ve tahliye sürelerinin azaldığı modern lojistik merkezleri haline gelmiştir.

Gerçekleşen bu değişim karşısında deniz trafiği içerisindeki en önemli unsur olan gemilerin ülkeler tarafından takip edilmesi, gemi hareketlerinin gözlemlenmesi, trafik organizasyonu, deniz çevresi ve bağlı olarak yakın kara çevresinin korunması gibi önemli gereklilikler ortaya çıkmıştır. Bu gereklilikler GTH (Gemi Trafik Hizmetleri, VTS) konseptinin doğuşunda önemli rol oynamaktadır. Deniz trafiğinin kontrolü dışında, ülkelerin kendi kara sularının güvenliği sağlamak ve ufkun ötesinden gelebilecek tehditlere karşı önceden bir uyarı sistemi geliştirme ihtiyacı da gemi trafik hizmetlerini gerekli kılan bir diğer önemli unsurdur.

Gemilerdeki ve paralelinde ülke liman tesislerinde gerçekleşen teknolojik gelişmelerden çok daha öncesi de bulunmaktadır. Karadan görece olarak yüksek bir yerden çıplak gözle ufka bakıp deniz üzerindeki gemileri gözlemlemek dahi basit anlamıyla bir gemi trafik hizmetleri gözlem faaliyetidir. Sesli ve ışıklı daha da eskiye gidersek dumanlı işaret sistemleri gibi seyir yardımcılarını da gemi trafik hizmetleri faaliyetleri içerisine alınabilir.

1948 Yılı temmuz ayında İngiltere'nin liman kenti olan Liverpool'da dünyadaki ilk gözetleme radarı devreye alındı. Sonrasında benzer radar istasyonları 1950 yılı mart ayında Amerika Birleşik Devletleri'nde Long Beach California'da kuruldu.

Gözetleme radar istasyonlarına telsiz sistemlerinin entegre edilmesiyle ilk Gemi Trafik Hizmetleri sistemleri oluşturuldu (IMO, 2022).

Dünya Denizcilik Örgütü (IMO) ilk olarak 1968’de kabul edilen tavsiye kararı ile Liman Danışma Sistemlerine A.158 (ES.IV) ilişkin tavsiye kararları yayınlandı. İlerleyen teknoloji, artan gemi trafiği ve gemi takibinin zorlaşmasıyla birlikte hangi durum ve koşullarda gemi trafik hizmetleri sistemi kurulacağı ve GTH kurulumunda standart bir konseptin yakalanması amacıyla prosedürlere ihtiyaç duyuldu. Gemi trafik hizmetlerinin gemi kaptanının üzerine düşen sorumluluk ve görevleri yerine getirmemesinin oluşturduğu endişeleri azaltmak için bir gereklilik olduğu ortaya çıktı (VTS Manual Edition 6, 2016).

Sonrasında 1985 yılında IMO Gemi Trafik Hizmetleri için A.578 (14) Yönergeleri kararını yayınladı. Artık hangi alanlara ve hangi durumlarda GTH kurulabileceği netlik kazanmaya başladı. Gemi trafiğinin yoğun olduğu, dar su yollarında, liman yaklaşımlarında, seyir zorluğu yaşanan ve çevresel duyarlılığın fazla oldu yerlerde GTH kurulmasının uygun olduğu belirtildi (IMO, 2022).

1997 Yılında meclis kararıyla A.857 (20) GTH için revize kılavuz ilkeler kabul edildi. Deniz trafik operatörlerinin nitelik, eğitim, işe alım dahil olmak üzere standartlar belirlendi. Aynı yıl GTH SOLAS (Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi) bölüm V içerisine yeni kural 12 olarak Gemi Trafik Hizmetleri dahil edildi (IMO, 2022).

Yaşanan bu gelişmeler ışığında ve ülkelerin uluslararası kuralları yerel mevzuatına entegre etmesiyle ulusal düzenlemeler oluşturuldu ve günümüz Gemi Trafik Hizmetleri’nin gelişimi tamamlanmış oldu.

Gelişen teknolojiyle birlikte GTH’lerinin teknik konsepti de değişti. Basit radar sistemleri ve sesli iletişim sağlayan telsiz sistemleri yerini modern radarlar, çoklu sensör sistemleri, CCTV (Kapalı Devre Televizyon), modern telsiz istasyonları, GPS (Küresel Konumlama Sistemi) sistemleri, AIS (Otomatik Tanımlama Sistemi), akıntı, rüzgar algılayıcılara bırakmaya başladı. Bu değişim GTH’nin verimliliğini arttırdı ve operatörler için bir karar destek sistemi olarak yerini aldı. Şuan 500’ün üzerinde GTH dünya üzerinde faaliyet göstermektedir (VTS Manual Edition 7, 2021).

Ülkemizde İstanbul GTHM (Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi), Çanakkale GTHM, İzmit GTHM, İzmir GTHM ve Mersin GTHM olmak üzere toplam 5 adet GTH

merkezi bulunmaktadır. Ülkemizdeki GTH Merkezlerinin yönetimi Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ilgili kuruluşu olan Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Türk Boğazları Sistemi İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazını kapsayan geniş bir alana sahiptir. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri ise bu sistemde 55 deniz mili uzunluğundaki bir alanı kapsamaktadır ve kuzeyden başladığımızda sektör Türkeli, sektör Kandilli, sektör Kadıköy ve sektör Marmara olmak üzere toplam 4 sektörden oluşmaktadır.

Bu çalışmada İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinin günlük operasyonel faaliyetlerinin FMEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi, HTEA) risk analiz yöntemiyle incelenmesine yer verilmiştir.

1.1 Tezin Amacı ve Kısıtı

Bu çalışma en kritik Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi olan İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinin günlük operasyonel faaliyetlerine ilişkin risk değerlendirmesini kapsamaktadır. Risk değerlendirme yöntemi olarak Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) yöntemi kullanılmıştır. Uygulanan FMEA ile gemi trafik hizmetlerinde günlük operasyonel faaliyetler esnasında oluşabilecek her bir olası hata türü için risk değerleri hesaplandı ve alınan önlemlerle risk değerleri minimize edildi. Hizmet kalitesinin artırılması ve daha verimli gemi trafik hizmetleri sunulması amaçlanmıştır.

Çalışma her ne kadar İstanbul Boğazı Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi özelinde yapılmış olsa da ülkemizdeki diğer Gemi Trafik Hizmetleri Merkezlerine de uygulanabilirliği açısından kolaylık sağlayacağı ve bir rehber kılavuz olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada sınırlı sayıda kayıt bulunması, mevcut kayıt ve raporların yeterli olmamasından dolayı FMEA yönteminin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüş ve tecrübeli, akademik çalışmalar yapan kapsayıcı bir ekipten kurulan FMEA takımının uzman görüşlerinden, tecrübelerinden faydalanılmıştır.

1.2 Literatür Araştırması

Gemi Trafik Hizmetleri sisteminin ana yapısını, şeklini, kurulumunu, işleyişini ve operasyonel faaliyetlerini açıklayan rehber kılavuz IALA (Uluslararası Seyir

Yardımcıları ve Fenerler Otoriteleri Birliği) tarafından yayınlanan IALA VTS Manual'dir.

IALA VTS Manual'de GTH'lerine ilişkin yasal düzenlemeler, uluslararası mevzuat, GTH fonksiyonları, GTH türleri ve hizmetleri, temel GTH yönetimi, GTH personeli ve organizasyon yapısı, eğitimleri, GTH teknik gereklilikleri, GTH operasyonel prosedürlerin belirlenmesi ve GTH kurulumu, ne zaman gerekli, hangi şartlarla GTH kurulumu yapılabilir, maliyet analizleri gibi bir çok detaylı bilgiye yer verilmiştir.

Özellikle IALA Manual'de belirtilen ve detayları Risk Yönetim Rehber Kılavuzu'nda yer alan IWRAP (IALA Su Yolu Risk Değerlendirmesi) ve PAWSA (Limanlar ve Su Yolları Güvenliği Değerlendirmesi) risk değerlendirme yöntemleri kabul edilmiş ve dar su yollarının risk değerlendirmesi yapılmış ve bu kapsamda dar su yolları, liman yaklaşımlarının risk değerlendirmesi yapılarak nerelerde ve hangi koşullarda GTH'lerin kurulması gerektiği konusunda karar mekanizması oluşturulmaya çalışılmıştır (IALA Guideline 1018, 2013).

IALA Manual'de aktif olarak hizmet veren GTH merkezinin kendi içinde gerçekleştirmiş olduğu operasyonel faaliyetlere ilişkin risk değerlendirme yöntemlerinden spesifik olarak bahsedilmemekle birlikte örnek bir çalışmada görülememiştir.

Mevcut literatürde yapılan inceleme sonucunda GTH Merkezi özelinde kendi içinde yapılan operasyonel faaliyetlere ilişkin doğrudan yapılan bir akademik çalışmaya rastlanılmamıştır.

Mou ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada son 10 yıla ait veriler kullanılarak Zhoushan Port özelinde GTH konseptinin sağladığı faydaları 4 ana başlık altında toplanmıştır; Emniyet faydası, verimlilik faydası, çevresel faydalar ve denetleme maliyetlerinin azaltılması konularına yer verilmiştir (Mou ve diğ, 2015).

Gemi trafik hizmetleri gemi hareketlerini izleyen ve dar su yollarında seyir güvenliğini artıran, gemi trafik hareketlerini yöneten ve gemi trafiği yoğun olan su yollarında gemi kazalarını azaltan çok önemli bir güvenlik unsuru olduğunu Lee ve arkadaşları yaptığı çalışmada vurgulanmış ve deniz kazalarını % 30 oranında düşürdüğü belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca koşullu değerlendirme (CV) yöntemini kullanarak bir GTH tesisi inşaat projesinin kamusal değerini tahmin etmektedir ve

politika yapıcılar için GTH'nin ekonomik fizibilitesini belirlemede faydalı olması beklenmektedir (Lee ve diğ, 2015).

Nuutinen ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, gemi trafik hizmetlerinin oldukça karmaşık sosyo-teknik bir sistem olduğundan ve GTH sistemi birçok farklı unsur ve güçten oluştuğu için geniş bir problem alanını kapsadığından bahsetmekle birlikte ortaya çıkan karmaşık bir sosyo-teknik sistemin gelişimine nasıl rehberlik edileceği sorusunu gündeme getirmektedir. Finlandiya'daki hizmetin mevcut durumunu ve geçmişini dört çalışmada analiz edildiği ve çeşitli geliştirme ihtiyaçları belirlendiği çalışmada VTS merkezlerindeki farklı uzmanlar arasındaki uygulamalar ve kavramlar arasında farklılıklar olduğunu göstermiş, prosedür geliştirmeyi amaçlayan yıllık simülasyon çalışmaları ile desteklenen uygulamalar geliştirilmesi amaçlanmıştır (Nuutinen ve diğ, 2007).

Praetorius ve arkadaşları ise çalışmalarında GTH'lerinin günlük operasyonları belirlenmiş, güvenli ve verimli gemi hareketlerine nasıl katkıda bulunacağı tespit edilmeye çalışılmıştır. GTH'leri sisteminin değişen operasyonel koşullara nasıl uyum sağladığını kavramak için görüşmeler, odak grup görüşmeleri ve bir gözlem yapılmıştır. FRAM (İşlevsel Birleştirme Analiz Modeli) modeli kullanılarak farklı GTH'lerinin günlük işlemleri ilişkilendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Yalnızca GTH'lerinin günlük operasyonel faaliyetleri düzgün bir şekilde analiz edilip anlaşılırsa, teknoloji ve organizasyondaki değişikliklerin genel sistem performansını nasıl etkileyeceği tahmin edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır (Praetorius ve diğ, 2015).

Fan'ın yaptığı risk temelli karar vermenin VTS planlamasında uygulanması çalışmasında gemi trafik hizmetlerinin ilk yatırım maliyetlerinin oldukça yüksek olduğu, gemi trafik hizmetleri kurulmadan önce mutlaka bir fizibilite çalışması, risk değerlendirmesi ve fayda maliyet analizi yapılması gerektiğini ortaya koymuştur. Bir alanda GTH kurmanın uygun maliyetli olup olmadığını değerlendirerek bir dizi tavsiyelerde bulunulmuştur (Fan, 2005).

Praetorius ve arkadaşının yaptığı bir diğer çalışmada, deniz trafik operatörünün karar destek mekanizması belirlenirken ve GTH sistemleri için çözümler geliştirilirken sadece teknolojik gelişmelere bağlı kalınmaması gerektiği aynı zamanda uzmanlık, yeterlilik ve çalışma deneyimi ile oluşturulan teknik olmayan destek ve becerilerinde

önemli olduğunu vurgulanmıştır. Bu beceriler, gelecekteki sistem tasarım çözümleri için tanınmalı ve teşvik edilmeli şeklinde tavsiyelerde bulunulmuştur (Praetorius ve Lützhöft, 2012).

Bayar yaptığı çalışmada FMEA ve Bulanık AHP (Analitik Hiyerarşi Yöntemi) risk değerlendirme yöntemi kullanılarak İstanbul Boğazında GTH kurulmadan önce ve kurulduktan sonra meydana gelen gemi kazaları değerlendirilmiş, GTH faaliyete geçtikten sonra yaşanan çatışma ve karaya oturma kazalarında düşüş yaşandığı görülmüştür. Bayar'ın çalışmasında GTH risk önleyici faaliyet olarak yer almaktadır (Bayar, 2010).

MCA (Marine Coastguard Agency)'in yayınlamış olduğu deniz rehber notunda yeni bir GTH'nin kurulmasını veya mevcut bir GTH'nin geliştirilmesini düşünmeden önce idarenin ihtiyacı, işlevsel gereksinimleri ve uygulama maliyetlerini tanımlamak için Resmi Emniyet Değerlendirmesi (Formal Safety Assessment) yapması şiddetle tavsiye edilmiş. Denizciliğin, deniz ilgililerinin, halkın ve deniz ortamının korunmasının güvenliğini artırmak için GTH'nin uygun bir risk kontrol seçeneği olup olmadığı belirlenmelidir. Bunlar ön değerlendirme, fizibilite ve dizayn, formal safety assessment, fayda-maliyet analizini içerdiğinden bahsedilmiştir. GTH personel yeterliliklerinden bahsedilip, GTH alanının boyutuna ve karmaşıklığına, sağlanan hizmet türüne ve ayrıca trafik hacimlerine ve yoğunluklarına bağlı olarak, bir GTH merkezinin, deniz trafik operatörlerini, baş operatörlerini ve bir GTH yöneticisini içerebileceği vurgulanmıştır (MCA, 2009). Bu bağlamda İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinde görev yapmakta olan deniz trafik operatörleri, deniz trafik baş operatörleri ve GTHM yöneticileri uzak yol kaptan yeterliliğine ve gerekli tecrübeye sahiptir. Bu ise GTH personeli açısından sahip olunabilecek en üst yeterlilik olarak düşünülebilir.

Arslan'ın yapmış olduğu çalışmada deniz trafiğinin en önemli paydaşları olan gemi kaptanı ve gemi trafik hizmetleri operatörleri, baş operatörleri arasındaki ilişki incelenmiş ve meydana gelen çatışmalardan bahsedilmiştir. Sonuç olarak gemilerle GTH arasında iletişim kanalı olan telsizlerin ses kalitesinin ve telsiz erişim alanının oluşturduğu kısıtlar, kullanılan cihazların eski olması, teknik sıkıntılardan dolayı meydana gelen stres, gemi personelinin yabancı dil bilgisinin yetersiz olması, kullanılan yazılımın kullanıcı dostu olmaması, kılavuzların hız sınırı kuralına

uymaması, kılavuzların gemiye katılma ayrılma noktalarına riayet etmemesi gibi çatışmaların yüksek riskli çıktığı belirtilmiştir (Arslan, 2017).

Doğan'ın çalışmasında İzmir Gemi Trafik Hizmetleri operasyon salonunda görev yapmakta olan deniz trafik operatör ve baş operatörlerinin çalışma alanının ergonomisi üzerine çalışma yapılmış, sıcaklık ve havalandırma konularında eksiklikler tespit edilmiştir (Doğan, 2019).

Kocaman çalışmasında Türk Boğazlarında meydana gelen gemi kazaları içinden rüzgar, akıntı, sis, görüşün düşmesi, kar, kum fırtınası gibi coğrafi faktörlerin etkisi altında kalan kazalar incelenmiş ve coğrafi faktörlerin kazalar üzerine etkisi incelenmiş ve önerilerde bulunulmuştur (Kocaman, 2006).

Aran yapmış olduğu çalışmada kalite sürecinin iyileştirilmesinde FMEA tekniği kullanılmış, hata oranlarında azalmalar kaydedilmiş ve sonuç olarak başarı elde edilmiştir (Aran, 2006).

Usluer çalışmasında Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin faydaları açıklanmış, ayrıntılı tanıtımı yapılmış ve verilen hizmetin kalitesinin daha da yükseltilmesi için bir takım tavsiye ve yorumlar da bulunulmuştur (Usluer, 2016).

Bakkurt yaptığı çalışmada hizmet işletmelerine yönelik Ege İhracatçı Birliklerinin özelinde işleyişine ilişkin hata türü ve etkileri analizi yapılmıştır. Ege İhracatçı Birliklerin hizmet kalitesinin ve üye firmaların memnuniyetlerinin ölçülebilmesi için, firmaların beklentileri ve firmalar tarafından nasıl algılandığı tespit edilmiştir. Ege İhracatçı Birliğinin işleyişine ilişkin hata analizi yapılmış ve bu hataların nedenleri ve etkileri tespit edilerek, önem sırasına göre gerekli önleyici, düzeltici faaliyetler belirlenmiştir. Düzeltici faaliyetler içerisinde etkili bir eğitim programının oluşturulması, takım çalışmasının güçlendirilmesi, personelin ödüllendirilmesi, tepe yönetimle iletişimin artırılması ve müşteri şikayetlerinin kayıt altında tutulması yer almaktadır (Bakkurt, 2004).

Kahraman yaptığı çalışmada bir otomobil fabrikasında iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili faaliyetlere ilişkin hata türü ve etkileri analizini kullanarak bir işletmenin OHSAS-TS 18001 (İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı) standartlarına getirilmesi için ihtiyaç duyulan risk analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda sistemin genelinde tehlikeler tespit edilmiş ve iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur (Kahraman, 2009).

Kuvvetli yaptığı çalışmada, İzmir Büyükşehir Belediyesi ESHOT Genel Müdürlüğü'ne bağlı Karşıyaka bölgesindeki hatları kullanan yolcular üzerinde servqual tekniği yardımıyla verilen hizmetin kalitesi ölçülmüş, gerekli istatistiksel analizler yapılmış ve daha sonra yönetim ve işleyiş sürecine ilişkin FMEA çalışması uygulanmıştır. Çalışma sonunda RPN (Risk Öncelik Puanı, Sayısı, RÖS) değeri 100 ve üzeri olan hata türleri için önerilerde bulunarak risk seviyesi kabul edilebilir seviyeye düşürülmüştür (Kuvvetli, 2008).

Uslu yaptığı çalışmada hizmet işletmesi olan bir üniversite hastanesine ait laboratuvar çalışanlarının karşılaştığı risklerin HTEA ile değerlendirmiştir. Bu kapsamda fiziksel riskler tespit edilmiş, şiddet olasılık ve tespit seviyeleri belirlenerek (RÖS) değeri hesaplanmıştır. Daha sonra riskler öncelik sırasına göre koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması için tavsiyelerde bulunulmuş ve % 67,34 oranında iyileşme elde edilmiştir (Uslu, 2016).

Önder yaptığı çalışmada HTEA yönteminin sağlık hizmetlerinde stratejik bir yeri olan hasta güvenliğine katkısı üzerinde durmuştur. Çalışmasında bir özel bir hastanede tıbbi arşive dosya teslimi ve tıbbi arşivden dosya talep sürecinin gözden geçirilmesi ve oluşabilecek risklerin önlenmesine yönelik bir FMEA uygulaması yapmıştır. HTEA çalışması sonrasında %74 oranında iyileşme sağlanmıştır (Onder, 2019).

Kaya yaptığı çalışmada hastanelerin HTEA yöntemiyle yönetimsel, teşhis, tedavi ve bakım süreçlerinde karşılaşılabilecek riskleri değerlendirip, öncelik sırasına göre gerekli önlemleri alması sağlanmıştır. Yüksek risk değerine sahip hataların risk seviyeleri kabul edilebilir seviye düşürülmüş ve kurumsal prosedürler oluşturulmuştur (Kaya, 2011).

Bu çalışmalar hizmet işletmelerinde FMEA yönteminin etkin bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. Bir hizmet işletmesi olan Gemi Trafik Hizmetlerinin günlük operasyonel faaliyetlerinin FMEA yöntemiyle değerlendirilmesini literatür desteklemektedir.

Sayareh ve arkadaşı dökme yük terminalinde yapılan yük elleçleme faaliyetlerine ilişkin FMEA uygulaması yapılmış ve yük elleçleme operasyonlarının gecikmelerini azaltarak bir dökme yük deniz terminallerinin verimliliğini ve üretkenliğini artırmayı amaçlamış ve tavsiyelerde bulunmuştur (Sayareh ve Ahouei, 2013).

Levason ve arkadaşlarının hazırlamış olduğu raporda Hava Trafik Hizmetleri sisteminde yükseltme amaçlı FMEA yöntemi uygulaması yapılmış ve iyileştirmeler kaydedilmiştir (Leveson, 1997). Benzer bir çalışma da Li ve arkadaşları tarafından Hava Trafik kontrolleri üzerine yapılmıştır, hava trafik kontrolleri otomasyon sisteminin performansını etkileyen hata türlerinin sayısal değerdendirme yapılarak, bir takım algoritmalar önerilmiştir (Li ve diğ, 2017). FMEA'nın sadece denizcilik alanında kullanımı yanı sıra benzer özellikler gösteren hava trafik hizmetleri merkezlerinde de uygulanmaktadır.

Denizcilik endüstrisinde, gemi, terminal operasyonlarında deniz sistemlerinin risk analizinin yapılmasında güçlü risk analiz tekniklerinden biri olan FMEA hem ulusal hem de uluslararası denizcilik yönetmelikleri ve operasyonlarında yer almakta ve uygulanmaktadır (Pillay ve Wang, 2002).

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Gemi Trafik Hizmetleri'nin sağladığı faydalar, herhangi bir bölgeye GTH kurulmadan önce yapılması gereken bir takım analiz ve risk değerdendirme yöntemleri, GTH yapısının ve iç dinamiklerinin tespit ve analizi yapılmış fakat aktif olarak çalışan herhangi bir GTH'nin günlük operasyonel faaliyetlerine, işlemlerine ilişkin GTH özelinde uygulanan herhangi bir risk değerdendirme çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu anlamda da hem ülkemiz hem de uluslararası literatürde bir ilk olacağı düşüncesiyle bu çalışmanın literatüre ve GTH'ye katkı sağlayacağı kanaatindeyim. FMEA'nın denizcilik sektöründe ve hizmet işletmelerinde uygulanması konusunda literatür bizlere birçok akademik çalışma sunmaktadır. Gemi Trafik Hizmetlerinin de bir hizmet işletmesi olduğu göz önünde bulundurduğumuzda bu çalışmada FMEA yöntemin seçilmiş olması uygun yöntemin kullanıldığının bir diğerd göstergesidir.



2. GEMİ TRAFİK HİZMETLERİ

2.1 Gemi Trafik Hizmetleri Tarihçesi

Dünya ticaret hacminin büyük bir kısmını deniz yolu taşımacılığı oluşturmaktadır. Yüzyıllardır süren deniz yolu ticareti gemilerin güvenli ve verimli bir şekilde seyretmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu amaçla otoriteler tarafından kıyı sularında ve çevresinde gemilerin seyir emniyeti için seyir yardımcı imkanlar sağlandı. Emniyetli seyir için kıyıya konumlandırılan ilk seyir yardımcılarını işaretler, şamandıralar ve ışıklardan oluşmaktaydı. Yıllar sonra, bu yardımcılar daha fazla görünürlük, menzil ve sesli sinyallerin eklenmesiyle istikrarlı bir şekilde geliştirildi.

II. Dünya Savaşı'ndan kısa bir süre sonra, kısa mesafeli, görsel-ışitsel seyir yardımcılarının, liman tesislerinin tüm görüş koşullarında ve artan trafik yoğunluğunda ihtiyacı karşılamada yetersiz olduğu ortaya çıktı. Olumsuz hava koşulları ve yoğun gemi trafiği, gemi trafiğinin yönetiminin aksamasına neden oldu ve bu durum liman operasyonlarında da ciddi sıkıntılara yol açarak bağlantılı olarak diğer ulaşım modellerini de olumsuz etkiledi. Denizcilik uzmanları tarafından, iletişimle birlikte kıyıya dayalı radar sistemi kullanarak trafik izlemenin liman bölgesinde, dar su yollarında ve yaklaşımlarında güvenliği ve verimliliği artırmak için uygulanabileceği konusunda bir fikir birliği ortaya konuldu. İlk radar tabanlı liman kontrol istasyonu 1948'de Man Adası, Douglas'da kuruldu (IMO, 2022).

Aynı yıl içinde Liverpool limanında bir radar sahası kuruldu ve benzer sistemler Rotterdam'da yapıldı. 1950'lerde, dünya çapında ve Avrupa limanlarında, 1952'de Amsterdam limanına ve 1956'da tüm Rotterdam liman bölgesine yaklaşımlar da dahil olmak üzere, bir dizi kıyı tabanlı radar sistemi kuruldu. Yapılan çalışmalarda kurulan bu radar tabanlı gözlem sistemlerinin gemi trafik yönetiminin, liman operasyonlarının etkinliğini arttırdığı ve yaşanan gemi kazalarını da azalttığı görüldü. 1960'lı ve 1970'li yıllarda deniz kazalarının doğurduğu tahribatlar ve deniz çevresinin korunması konusunda hassas olan çevreci grupların çabasıyla gemi trafiği yönetiminin geliştirilmesi konusu gündeme geldi. Radar tabanlı gözlem sistemlerinin

nasıl geliştirileceği konusunda kılavuz kaptanlar ve gemi kaptanları da dahil olmak üzere birçok liman yetkilileri görüşler sundu ve kısa bir süre sonra gemi trafik hizmetlerinin kurulumuna ve küresel anlamda standartlaşmasına ihtiyaç duyuldu (VTS Manual Edition 6, 2016).

1985 yılında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), A.578 (14) - "Gemi Trafik Hizmetleri için Kılavuz İlkeler" adlı kararı kabul etti. Genel olarak bu kılavuzlar, VTS için operasyonel prosedürleri ve planlamayı tanımladı. Kılavuz İlkeler, bir GTH kuran otorite tarafından dikkate alınması gereken sorumluluğu ele almadı. VTS operatörlerinin işe alımına, niteliklerine ve eğitimine özel olarak değinilmemiştir (IMO Resolution A578(14), 1985).

VTS gereklilikleri IALA tarafından değerlendirildi ve Uluslararası Deniz Kılavuz Kaptanları Birliği (IMPA) ve Uluslararası Limanlar ve Limanlar Birliği (IAPH) ile ortaklaşa bir çalışma yapıldı. VTS ile ilgili orijinal IMO Kararı, 1997'de IMO Meclisi Kararı A.857 (20) - VTS için şu anda uluslararası kabul görmüş kaynak politika belgesi olan "Gemi Trafik Hizmetleri için Yönergeler" in kabul edilmesiyle revize edilmiş ve güncellenmiştir. Modern teknolojiye gelişmeler GTH'nin teknik konsepti için çok önemliydi. Görüşün zayıf olduğu durumlarda seyir emniyetini arttırmak amacıyla basit bir radar ve sesli telsiz sisteminden, çoklu sensörler kullanan modern bir sisteme doğru geçiş başladı (VTS Manual Edition 7, 2021).

Büyüyen ticaret hacmiyle birlikte daha büyük ve manevra kabiliyeti kısıtlı gemilerin ticarete katılmasıyla limanlar ve dar su yollarında trafik sıkışıklığı, gemi trafiğinin organizasyonu ve yönetimi, tehlikeli yükler ve çevreye zarar verme tehlikesi gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda olası riskleri azaltmak için bir takım önlemlerin alınmasını gerektiriyordu. Gemi trafik hizmetlerinin kurulması, bu anlamda alınacak en kayda değer önlemlerin başında gelmektedir.

Gemi trafik hizmetlerinin sayısı dünya genelinde artış gösterirken, diğer tarafta işletim konseptleri, GTH'nin kıyı sularını, limanları veya dar su yollarını, nehirleri ve iç su yollarını kapsayacak şekilde çeşitlilik göstermektedir (VTS Manual Edition 7, 2021).

Türk Boğazları bölgesi, artan gemi trafik hacmi, mevsimsel iklim ve akıntı rejimi nedeniyle dünyadaki en riskli su yollarından biridir. Dünya üzerinde aktif olarak faaliyet gösteren Gemi Trafik Hizmetleri (GTH) sistemlerin hizmet bölgelerinin

genişliği, trafik hacmi ve kullanılan teknoloji dikkate alındığında Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Sistemi (TBGTH) en kapsamlı sistemlerin başında gelmektedir. Yurdumuzda gemi trafik hizmetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından uluslararası gerekliliklere ve ulusal mevzuata uygun şekilde işletilmektedir (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, 2022).

2.2 Gemi Trafik Hizmetlerinin Amacı ve Fonksiyonları

Uluslararası ve ulusal mevzuata uygun şekilde işletilen Gemi Trafik Hizmetleri topladığı verileri kullanarak bir değerlendirme yapar, karar verir ve sorumluluk alanı içerisindeki deniz trafiğini yönetir. Bir GTH sisteminin sağladığı faydaları, gemilerin tanımlanması ve doğrudan izlenmesi, gemi hareketlerine anlık cevap verilmesi, seyir bilgisi ve seyir yardımının sağlanması olarak açıklayabiliriz. Ek olarak deniz kirliliğinin önlenmesine ve acil durum müdahalesinin koordinasyonuna, denizden insan kurtarma operasyonlarının yönetimine yardımcı olur. Kuşkusuz bu faaliyetler gerçekleştirilirken doğru ve sürekli iletişimin önemi oldukça fazladır.

Bir GTH merkezinin gerçekleştirebileceği en önemli işlevler arasında aşağıdakileri sıralayabiliriz (VTS Manual Edition 6, 2016).

- Seyir emniyeti
- Denizde can güvenliği
- Deniz çevresinin korunması
- Gemi trafik hareketinin etkinliği
- Arama kurtarma faaliyetleri
- Deniz güvenliğinin desteklenmesi
- Kolluk kuvvetlerinin desteklenmesi ve
- Komşu toplulukların korunması.

2.3 Gemi Trafik Hizmetleri Türleri

Aktif faaliyet gösteren tüm GTH'lerinin kurulma amacı can, deniz ve çevre emniyetini sağlamak ve deniz trafiğinin etkinliğini arttırmaktır. Faaliyet alanının içeriği ve kullanım amacına göre GTH'leri çeşitli türlere ayrılmaktadır. Bu kapsamda sorumluluk alanları ve verilen hizmetler farklılık göstermektedir.

Gemi trafik hizmetleri sistemlerinin kurulması ve işletilmesine ilişkin yönetmelik çerçevesinde gemi trafik hizmetlerini faaliyet gösterdiği kapsam bölgesine göre Kıyı Gemi Trafik Hizmetleri ve Liman Gemi Trafik Hizmetleri olmak üzere iki ayrı GTH'lerine yer verilmiştir. (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007). IALA bu gemi trafik hizmetleri türlerine ek olarak İç Su Yolu Gemi Trafik Hizmetleri türünden de bahsetmektedir (VTS Manual Edition 6, 2016).

2.3.1 Kıyı gemi trafik hizmetleri

Deniz çevresinin korunmasını sağlamak, seyir güvenliğini arttırmak ve kaza tehlikesini azaltmak amacıyla sorumluluk sahası içerisindeki katılımcı gemilere hizmet sunabilen gemi trafik hizmetleri türüdür (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007). Kıyı gemi trafik hizmetleri gemilerin kıyı sularında emniyetli seyrine, uygulanıyor ise kılavuz kaptan transfer operasyonlarında gemilere yardımcı olmalıdır.

2.3.2 Liman gemi trafik hizmetleri

Deniz çevresinin korunmasını sağlamak, seyir güvenliğini arttırmak ve kaza tehlikesini azaltmak amacıyla sorumluluk sahası içerisindeki kıyı tesislerine uğrayan, demir sahasını kullanan gemilere hizmet sunabilen gemi trafik hizmetleri türüdür (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007).

Dünya üzerindeki Liman Gemi Trafik Hizmetleri hizmet verdiği saha içerisindeki insan yaşamının güvenliğine, kıyı tesislerinin ekonomik karlılığına ve deniz çevresinin korunmasına katkı sağlamaktadır.

2.3.3 İç su yolu gemi trafik hizmetleri

İç sular; göller, nehirler veya denizle bağlantılı veya karayla çevrili, doğal veya insan yapımı olan gemi seyri için uygun su alanlarıdır. İç su yolu gemi trafik hizmetleri, seyir güvenliğini ve etkinliğini, can güvenliğini ve yerleşim yerlerinin ve işletmelerin gemi trafiğinin olası olumsuz etkilerinden korunmasını arttıran gemi trafik hizmetleri türüdür. İç sulardaki bir GTH, bilgi hizmeti (INS), seyir yardım hizmeti (NAS) ve trafik organizasyon hizmetlerinden (TOS) bir veya birkaçını sağlayabilir. İç sularda hizmet vermekte olan gemi trafik hizmetleri gemilerin tanımlanmasını, izlenmesini, gemi trafiğinin planlanmasını ve yönetilmesini sağlamaktadır (VTS Manual Edition 6, 2016).

2.4 Gemi Trafik Hizmetleri Personeli

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinde görev yapmakta olan personelin organizasyon yapısı incelendiğinde gemi trafik hizmetleri yöneticisi, yöneticiye bağlı deniz trafik baş operatörü, deniz trafik operatörü ve veri giriş operatörleri bulunmaktadır. Ek olarak sistem, donanım ve yazılımdan sorumlu mühendis, teknikerler ve idari işlerden sorumlu destek personeli görev yapmaktadır.

2.4.1 Gemi trafik hizmetleri yöneticisi

Gemi trafik hizmetleri merkezi yöneticisi, VTS Merkezi'nin faaliyetlerini VTS Otoritesi adına yönetmek ve koordine etmekten sorumludur.

GTH Yöneticisi tüm GTH işlemlerinin mevcut kurallara, yönetmeliklere ve mevzuata uygun şekilde yürütülmesini sağlamaktadır.

2.4.2 Deniz trafik baş operatörü

Deniz trafik baş operatörü her şeyden önce tecrübeli deniz trafik operatörüdür. Deniz trafik operatörlerinin operasyonel faaliyetlerini yönetir, koordine eder ve yardımcı olur. Gemi trafik hizmetleri yöneticisi olmadığı zamanlarda yerine tecrübeli deniz trafik baş operatörü geçici olarak yöneticinin görevlerini üstelenebilir.

Yetkili otorite tarafından verilen yeterlilik belgesine sahip, GTH sorumluluk sahası içerisinde görevlerini verimli ve emniyetli şekilde yürütebilen, vardiyasından sorumlu aynı zamanda sorumlu olduğu idari görevleri yerine getiren personeldir

(Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007).

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri özelinde deniz trafik baş operatörünün görevlerini genel hatlarıyla; deniz trafik operatörlerinin günlük operasyonel faaliyetlerini takip etmek, GTH alanı içerisinde seyreden gemilerin ulusal ve uluslararası mevzuata uygun şekilde seyretmeleri için gerekli prosedürü uygulamak, sorumluluk alanı içerisinde meydana gelen kaza, arıza, deniz kirliliği, yangın ve benzeri acil durumlara hızlı bir şekilde acil durum prosedürlerini uygulamak, üst makamı bilgilendirmek, soruşturma için gerekli kanıtları toplamak ve güvenliğini sağlamak, GTH bileşenlerinde meydana gelen arıza ve aksaklıkları derhal teknik ekibe ve yöneticiye bildirmek, deniz trafik operatörlerinin yıllık, idari izin planlamasını yapmak olarak belirtebiliriz.

2.4.3 Deniz trafik operatörü

Deniz trafik operatörü idare ve uluslararası kurallar gereği belirlenen eğitimi tamamlamış ve adına yeterlilik belgesi düzenlenmiş görev yapmakta olduğu saha içerisinde gemi trafiğini etkin bir şekilde yürütebilen personeldir (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007).

Gemi trafik hizmetlerinde görev yapan kilit personeldir, sorumlu olduğu gemi trafik hizmetleri sahasında gemi trafiğinin görüntüsünü oluşturur ve seyir güvenliğine katkı sağlar. Gemi trafik bilgilerini toplar ve analiz eder, gelişen trafik senaryolarına karşı alınabilecek önlemlere karar verir ve uygular (VTS Manual Edition 6, 2016).

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri özelinde deniz trafik operatörünün görevlerini genel hatlarıyla; Sorumlu olduğu sektörde durumsal farkındalığını koruyarak sürekli güncel bir trafik görüntüsüne ve bilgisine sahip olmak, gemilere bilgi hizmeti, trafik organizasyon hizmeti ve talep edildiğinde veya gerektiğinde seyir yardım hizmeti vermek, gemilerden gelen acil durum, ihbar, arıza ve kaza bildirimlerini kayıt altına alıp, ilgili prosedüre göre devam etmekte olan gemi trafiğini, diğer sektörleri ve deniz trafik baş operatörü bilgilendirmek. Gemi hareketlerinde oluşabilecek herhangi değişimi, beklenenin dışında gözlemlenen gemi hareketlerini saptamak ve uygun şekilde tavsiyelerde bulunmak, devam eden gemi trafiğinin organizasyon ve emniyetinin arttırılmasını katkı sağlamak olarak belirtebiliriz.

2.4.4 Veri giriş operatörü

Veri giriş operatörü; acentelerden gelen SP1 (Seyir Planı) raporlarının takibi, sisteme girilmesi, düzeltme SP1 raporlarının sistemde güncellenmesi, acil durum mesajlarının gönderilmesi, üçüncü partilerle iletişim gibi görevleri üstelenen personeldir.

2.5 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi ve Bileşenleri

Toplam 164 deniz mili uzunluğundaki Türk Boğazları; İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'ndan oluşmaktadır. Türk Boğazları, jeopolitik ve stratejik öneminin yanı sıra, Karadeniz ile Ege Denizi arasında alternatifsiz tek su yolu olduğundan dolayı yoğun bir deniz trafiğine sahiptir. Coğrafi ve oşinografik özellikleri, güçlü akıntı rejimi, %20'sinden fazlası tehlikeli yük taşıyan gemilerden oluşmak üzere her gün ortalama 100'ün üzerinde gemi geçişi olmaktadır. Günlük 2 milyondan fazla insanın yerel deniz trafiğini kullanarak boğaz geçişi yaptığı İstanbul Boğazı dünyada en tehlikeli doğal dar su yollarının başında gelmektedir. Tüm faktörlerin yanında, İstanbul'da yaşayan nüfusun oluşabilecek bir gemi kazasında telafisi mümkün olmayan tehlikelerle karşılaşacak olması İstanbul Boğazı'nın önemini daha da arttırmaktadır (TBGTH İşletme El Kitabı, 2015).

Boğazlarda artan deniz trafiği yoğunluğu, ilerleyen teknolojiyle birlikte gemilerin boyutlarındaki hızlı büyüme, boğazdan geçiş yapan tehlikeli yük taşıyan gemilerin sayısındaki artış, zorlu seyir koşulları, yaşanan deniz kazaları, iklim şartları, akıntı rejimi, Montrö Boğazlar Sözleşmesi ve Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün gereklilikleri Türk Boğazlarında Gemi Trafik Hizmetlerinin kurulmasını gerektiren başlıca faktörlerdir.

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezine bilgi sağlayan toplam 9 adet trafik gözetleme istasyonu (TGI) bulunmaktadır. Her istasyonda, yedekli olmak üzere çift transceiver'lı x-bant mikrodalga radar ve üçlü kapalı devre televizyon kamera grubu bulunmaktadır. Sistemin ana bileşenleri, radarlar, VHF (Çok Yüksek Frekans) ve AIS istasyonları, dGPS (diferansiyel GPS) referans istasyonları, VHF/RDF (Telsiz Yön Bulucu), kapalı devre televizyon kameraları, doppler akıntı sensörleri, ve kayıt, yeniden oynatma üniteleridir. Elektronik harita üzerinde tüm radar ve AIS ekoları,

VHF ve telefon haberleşmesi kapalı devre televizyon görüntüleri kaydedilmektedir (TBGTH İşletme El Kitabı, 2015).

2.6 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Sunduğu Hizmetler

TBGTH alanı içerisinde, TBDTD (Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni) Yönetmeliği, Gemi Trafik Hizmetlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik ve uluslararası kurallar çerçevesinde aşağıdaki hizmetleri vermektedir.

Bilgi Hizmeti : düzenli aralıklarla deniz trafik durum bilgisi, gemi pozisyon bilgisi, rota ve hız bilgisi, denizcilere uyarılar, seyir uyarı bilgileri, meteorolojik bilgiler, sıklık bilgisi, çalışmayan seyir yardımcısı bilgisi, manevra yeteneği kısıtlı olan gemi bilgilerini, araştırma, talim ve su altı çalışma bilgilerini yayınlar (IALA Guideline 1089, 2012).

Trafik Organizasyon Hizmeti : Trafik Organizasyon Hizmeti (TOS), tehlikeli deniz trafik durumlarının gelişmesini önlemek ve gemi trafiğinin güvenli ve verimli hareketini sağlamak için verilen bir hizmettir. Trafik organizasyonu hizmeti; gemilerin kıyı tesisine girişleri, çıkışları ve demir sahalarını kullanmalarını, geminin diğer gemiyi geçme yasağı olduğu durumları, özel taşımalar ve tehlikeli yük taşıyan ve derin draftlı gemilerin rota planlamasını kapsar (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007).

Özellikle deniz trafiğinin yoğun olduğu veya gemi hareketlerinin trafik akışını etkileyebileceği kritik seyir bölgelerinde trafik organizasyonu hizmeti hayati önem taşımaktadır.

Ek olarak denizcilik faaliyetleri (örneğin yelken yarışları) veya devam eden denizcilik çalışmaları (tarama veya denizaltı kablo döşeme gibi), gemi hareketinin akışını engelleyen çalışmaların organizasyonunu içerir (IALA Guideline 1089, 2012).

Seyir Yardımı Hizmeti : Gemilerin çatışma, karaya oturma riski mevcut olduğunda, köprü üstü ekibinin yetersiz olduğu durumlarda geminin seyrettiği rotadan emin olamadığı durumlarda seyir yardım hizmeti verilebilir (IALA Guideline 1089, 2012).

Seyir yardım hizmeti, özellikle zorlayıcı seyir veya olumsuz meteorolojik koşullarda veya kusur veya eksiklikler olması durumunda gemi kaptanı talebiyle ve gemi trafik

hizmetleri tarafından gerekli görüldüğünde verilmektedir (Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik, 2007).

Seyir yardımı talep eden gemiye takip etmesi gereken rota ve mevki bilgisi, sıklık bilgisi, çatışma bilgisi, diğer gemilerle etkileşim bilgisi verilerek gemi kaptanının emniyetle seyir yapması konusunda katkı sağlar.

2.7 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Uluslararası ve Ulusal Mevzuat Kapsamı

Türk Boğazları'nın gemi geçiş rejimini düzenleyen Montreux Boğazlar Sözleşmesi, GTH personelinin işe alım, nitelikleri ve eğitimi de dahil olmak üzere, gemi trafik hizmetleri için revize edilmiş kılavuz ilkelerin belirtildiği IMO Resolution A.857(20), gemi rotalama sistemi ve Türk Boğazları'nda seyir yapan gemilere kural ve tavsiyeleri içeren IMO Resolution A827(19), SOLAS Bölüm V Seyir Emniyeti içerisinde Gemi Trafik Hizmetlerinin yeni Kural 12 olarak eklenmesi, COLREG 72 (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü) ve UNLOS (Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi) Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin uluslararası yasal dayanağını oluşturmaktadır.

Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin uygulanmasında referans alınan ulusal mevzuatlar Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetlerinin Bakanlar Kurulu kararı uyarınca yapılan protokolle Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından otorite olarak işletilmesi, Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği ve Uygulama Talimatı, Gemi Trafik Yönetim ve Bilgi Sistemi (GTYBS)'nin işletilmesine ilişkin yetkinin belirlenmesi ve sistemin işletilmesi amacıyla İdare ve Kıyı Emniyeti arasında imzalanan protokol, Gemi Trafik Hizmetlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik bunlar bütün olarak GTH'nin yasal dayanağını oluşturmaktadır (TBGTH İşletme El Kitabı, 2015).

2.8 İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin Faaliyet Alanı ve Sektörler

İstanbul GTH, İstanbul Boğazı bölgesi kuzey yaklaşımı, İstanbul Boğazı'nı ve İstanbul Boğazı güney yaklaşımını kapsamaktadır. Galata Köprüsü'nün batısında kalan Haliç Bölgesi bu alana dahil değildir.

Türk Boğazları sistemi içinde yer alan İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri'nin Dünya Denizcilik Örgütü tarafından kabul edilen ve COLREG 72 kural 10'a göre

düzenlenen trafik ayırım düzeni sınırları aşağıda Şekil 2.1’de belirtildiği gibidir (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, 2020).



Şekil 2.1 : İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri sektör sınırları.

Sektörlerin VHF çalışma kanalları, Türkeli kanal 11, Kandilli kanal 12, Kadıköy kanal 13 ve Marmara kanal 14’tür.

Seyir Planı-1 (SP-1) Raporu gemilerin Türk Boğazlarına girmeden önce gemi kaptanı, acentesi veya donatanı tarafından ilgili geminin boy, tonaj ve taşıdığı yükün muhteviyatına göre 24, 48 ve 72 saat öncesinden TBGTHM gönderilmesi gereken yazılı rapordur. Seyir Planı-2 (SP-2) Raporu daha önce SP-1 raporunu vermiş olan gemilerin Türk Boğazlarına girişten 2 saat önce veya 20 mil kala (hangisi önce gerçekleşirse) ilgili VHF kanalından TBGTHM’lerine verilen sözlü kaptan beyanıdır. Mevki Raporu Türk Boğazları alanına geçiş yapacak olan tam boyu 20 metre ve daha büyük olan gemiler, Türk Boğazlarına girişten 5 deniz mili mesafede ilgili sektör VHF kanalından verilen gemiyi tanıttak bilgileri içeren sözlü rapordur. Çağırma Noktası Raporu Türk Boğazları içerisinde geçiş yapan tam boyu 20 metre ve daha büyük gemiler, sektörlere giriş ve çıkış esnasında ilgili sektör VHF kanalı üzerinden yapılan sözlü rapordur. Marmara Raporu (MARRAP) TBGTH alanı aracılığıyla Marmara Denizi’ndeki herhangi bir limana uğrayacak veya Marmara Denizi’nde herhangi bir limandan kalkıp boğaz geçişi yapacak olan gemiler, TBGTH alanına katılım sağladıkları ilgili sektöre VHF kanalından verilen sözlü rapordur. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri’nin kullanmış olduğu iletişim dili İngilizcedir ve

SMCP (Standart Deniz Haberleşme Kalıpları) kalıpları kullanılmaktadır. Üzerinde kılavuz kaptan bulunan ve Türk gemilerinde iletişim Türkçe yapılabilir (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, 2020).

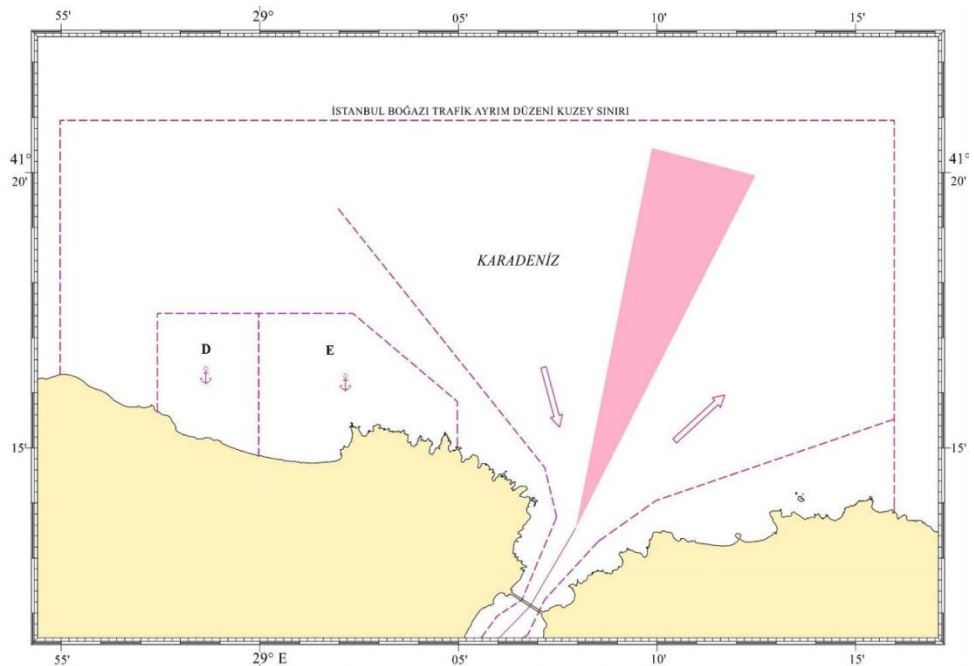
2.9 İstanbul Boğazı Kritik Bölgeler ve İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Demir Bölgeleri

İstanbul Boğazı boyunca seyir yapmakta olan gemilerin 12 adet dönüş yapmaları gerekmektedir. Bu dönüşlerden Kandilli-Aşıyan arasında yaklaşık 45 derecelik, Yeniköy yaklaşık 80 derecelik keskin dönüşlerdir. Bundan dolayı İstanbul Boğazı'nda gemilerin rotasında büyük değişiklik yapması gereken iki kritik bölge bulunmaktadır. Bu noktalar Kandilli ve Yeniköy bölgeleridir.

2.9.1 İstanbul Boğazı kuzey giriş demir bölgeleri

İstanbul Boğazı kuzey girişte iki adet demir bölgesi bulunmaktadır. Bu demir bölgelerinin coğrafi sınırları ve özellikleri aşağıda ve Şekil 2.2'de belirtildiği gibidir (Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği, 2019).

- D Demir Bölgesi : Tahrik sistemi nükleer güçle olan askeri gemiler, tehlikeli madde taşıyan gemiler ve gazdan arındırma işlemi yapılan demirleme sahasıdır.
- E- Demir Bölgesi : Tehlikeli madde taşımayan gemilerin demirleme sahasıdır.

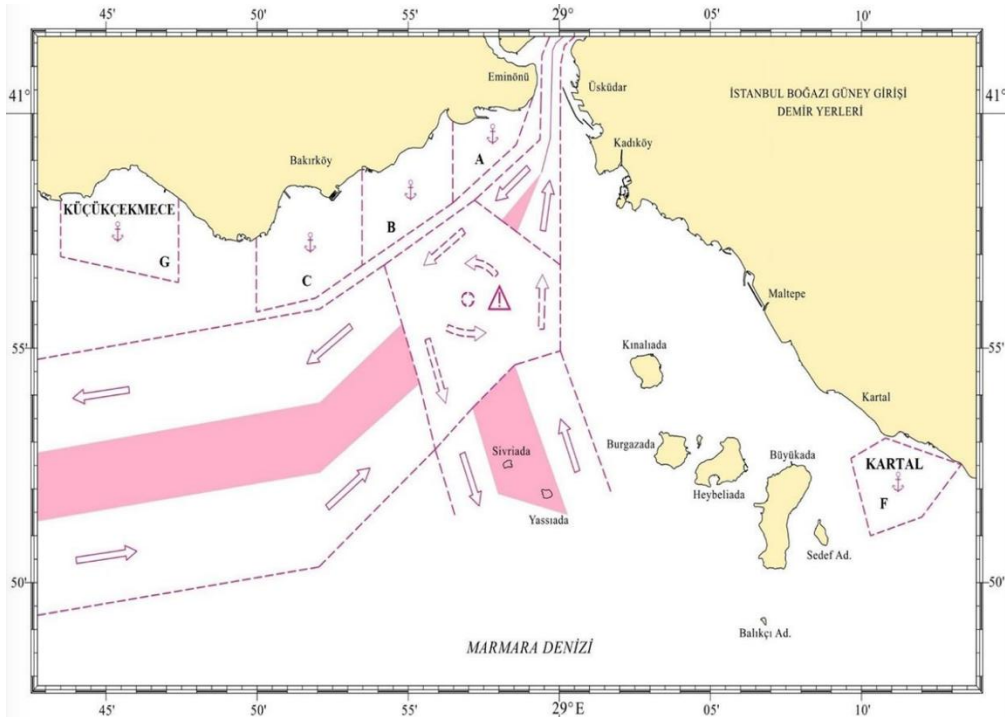


Şekil 2.2 : İstanbul Boğazı kuzey giriş demirleme sahaları.

2.9.2 İstanbul Boğazı güney giriş demir bölgeleri

İstanbul Boğazı güney yaklaşımda dört adet demirleme bölgesi bulunmaktadır. Bu demir bölgelerinin coğrafi sınırları ve özellikleri aşağıda ve Şekil 2.3’de belirtildiği gibidir (Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği, 2019).

- A Demir Bölgesi : Limanlara yanaşacak gemilerin bekleme amaçlı kullandığı demirleme sahasıdır.
- B Demir Bölgesi : Liman tesislerinden kalkan ve uzun süre demirde bekleyecek olan gemilerin demirleme sahasıdır.
- C Demir Bölgesi : Tahrik sistemi nükleer güçle olan askeri gemiler, tehlikeli madde taşıyan gemiler ve gazdan arındırma işlemi yapılan demirleme sahasıdır.
- G Demir Bölgesi : İhtiyaç halinde karantina demir sahası olarak ta kullanılabilen Küçükçekmece demir sahasıdır.
- F Kartal Demir Bölgesi : İstanbul Boğazından geçiş yapması planlanan tehlikeli yük taşımayan gemilerin demirleme sahasıdır.



Şekil 2.3 : İstanbul Boğazı güney girişi demirleme sahaları.

2.10 İstanbul Boğazı Kuzeyden ve Güneyden Giriş Prosedürü

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinin sorumluluk alanına kuzeyden veya güneyden giriş yapan gemilere uygulanacak işlem prosedürleri aşağıdaki gibidir (TBGTH İşletme El Kitabı, 2015).

- Sektör Türkeli’nde görev yapan deniz trafik operatörü Türk Boğazları Raporlama Sistemi gereği kuzeyde VHF kanal 11’den çağrı yapan gemiden SP-2 rapor içeriğini oluşturan bilgileri alır. Eğer gemi İstanbul Boğazı’na güneyden giriş yapıyorsa aynı işlemler VHF kanal 14 aracılığıyla Sektör Marmara’da görev yapan deniz trafik operatörü tarafından yapılır. Gemi Sektör Kadıköy sınırına geldiğinde VHF kanal 13’den Sektör Kadıköy ile iletişim kurması ve demirleme niyeti varsa sektöre bildirmesi istenir. Geminin drift bölgesine yönlendirilmesi gerekiyorsa Sektör Marmara tarafından yapılır ve gemi drifte başladığında ilgili hareket kodu sisteme girilir.
- Gemilerden alınan bilgiler sisteme veri giriş operatörü tarafından girilmiş olan bilgilerle karşılaştırılır, kontrolü sağlanır. Bilgilerin örtüşmemesi durumunda ise kaptan beyanıyla verilen bilgilerle sistemdeki bilgiler düzeltilir.
- Gemi geçiş planlamasına göre geminin hareketi belirlenir, gemiye önceden bildirilir ve sisteme ilgili hareket kodları girilir.
- Planlama gereği eğer geminin demirlemesi gerekiyorsa geminin tipi ve taşıdığı yük gereği tahsis edilmiş demirleme alanı bilgisi verilir, gemi demirlediğinde demirleme raporunu vermesi istenir. Gemi demirleme raporunu verdiğinde sisteme gereken bilgiler ve hareket kodu işlenir. Geminin VHF kanal 11 ve 16’yı dinlemesi konusunda uyarılır. Eğer gemi İstanbul Boğazı’na güneyden giriş yapıyorsa aynı işlemler VHF kanal 13 aracılığıyla Sektör Kadıköy’de görev yapan deniz trafik operatörü tarafından yapılır, gemiden VHF kanal 13 ve 16’yı dinlemesi istenir.
- Planlama gereği gemi İstanbul Boğaz girişine devam etmesi uygunsa ve kılavuz kaptan talebi var veya yönetmelik gereği mecburi kılavuz kaptan alması gerekiyorsa gemiye planlanan giriş saati verilir, gemiye VHF kanal 71 Kavak kılavuz İstasyonu ve VHF kanal 11’i dinlemesi istenir. Eğer gemi İstanbul Boğazı’na güneyden giriş yapıyorsa aynı işlemler VHF kanal 13

aracılığıyla Sektör Kadıköy’de görev yapan deniz trafik operatörü tarafından yapılır, gemiye VHF kanal 71 İnciburnu kılavuz istasyonu ve VHF kanal 13’ü dinlemesi istenir.

- Gemi kılavuz kaptansız boğaz geçişi yapacaksa; gemiye boğaz giriş saati verilir ve VHF kanal 11 ve 16’da dinlemede kalması istenir. Eğer gemi İstanbul Boğazı’na güneyden giriş yapıyorsa aynı işlemler VHF kanal 13 aracılığıyla Sektör Kadıköy’de görev yapan deniz trafik operatörü tarafından yapılır, VHF kanal 13 ve 16’da dinlemede kalması istenir.
- Boğaz girişine devam eden gemi için yönetmelikte belirtilen boğaz giriş mevkiinde ilgili hareket kodu verilerek sistemde boğaz girişi yaptırılır.
- Kandilli sektör sınırına gelen gemiye VHF kanal 12’ den Sektör Kandilli ile irtibat kurması söylenir.
- Geminin takibi Sektör Kandilli’de görev yapan deniz trafik operatörü tarafından yapılır, gerekli kayıtlar tutulur.

2.11 İstanbul Boğazı Demirleme, Yavaşlama ve Hız Kesme, Başka Bir Gemiye Geçme Prosedürü

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinin sorumluluk alanı içerisinde bulunan gemilere uygulanacak demirleme, yavaşlama ve hız kesme, başka bir gemiyi geçme prosedürü aşağıdaki gibidir (TBGTH İşletme El Kitabı, 2015).

- Gemilerin demirleyeceği saha gemi tipi ve taşıdığı yükün içeriğine göre ilgili GTHM tarafından gemiye belirtilir.
- Demirleyen gemi, demir mevki ve zamanını ilgili sektöre bildirmek zorundadır.
- Karaya 2.5 gominadan daha yakın demir atmak yasaktır.
- Deniz trafik operatörü, gemiye demir bölgesindeyken hangi VHF kanallarını dinlemesi gerektiğini bildirecektir ve ilgili sektör kanalı sürekli dinlenecektir.
- Demir bölgesinde bekledikleri süre 168 saati geçen gemilerin sistemden sorguları alınarak yetkili Liman Başkanlığına bildirilecektir.
- Gemi demirini viraya başlamadan bir saat önce ilgili sektörü bilgilendirmek zorundadır. Deniz trafik operatörü trafik durumuna göre gemiye bilgi, tavsiye veya talimat verebilir.

- Gemi demir alma zamanını ve yol vermeye başladığı bilgisini ilgili sektöre bildirmeli ve gerekli trafik bilgisini almalıdır.
- GTH tarafından belirlenmiş demir sahaları dışında başka bir yere demirlemeye izin verilmez.
- Bir gemi İstanbul Boğazı içinde herhangi bir nedenle süratini azaltmak isterse derhal ilgili sektörü bilgilendirmek zorundadır.
- Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi gerektiğinde gemilerden sebebini açıklayarak hız düşmelerini talep edebilir.
- Gemiler zaruri olmadıkça önlerinde seyreden başka bir gemiyi yetişip geçmeyecektir.
- Önünde seyreden yavaş gemiyi geçmek gerekliliği duyan bir gemi geçişe başlamadan önce ilgili sektörü bilgilendirecektir. Deniz trafik operatörü trafik durumu hakkında gemiye bilgi ve tavsiyede bulunabilir gerekirse talimatta verebilir.
- Önde seyreden gemiyi geçiş mümkün olduğunca tek rotada gerçekleştirilmelidir.
- İstanbul Boğazı'nda Vaniköy-Kanlıca'da gemi geçişi yapılmayacaktır.
- Boyuna bakılmaksızın balıkçılıkla meşgul herhangi bir tekne Trafik Ayrım Düzeni içinde avlanması yasaktır. Trafik Ayrım Düzeni dışında olduğunda TAD içerisinde seyir yapan gemilerin emniyetli geçişlerini engellemeyecektir. Boğaz içerisinde bulunduğu sürede ilgili sektörün VHF kanalını dinleyecek ve sektör tarafından verilen talimatlara uyacaktır.



3. HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA) YÖNTEMİ

3.1 Hata Türü ve Etkileri Analizi Giriş

Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) tehlikelerin tespit edilmesi, nedenlerinin belirlenmesi, tehlikelerin oluşturduğu etkilerin belirlenmesi ve kritik seviyede olan hata türleri için düzeltici önlemler almak için kullanılan en yaygın risk değerlendirme yöntemlerinden biridir.

FMEA tespit edilen hata türlerine ve bu hataların etkilerine odaklanır. Genel olarak, hata türleri ve etkilerini, mevcut önlemleri ve riski kabul edilebilir bir düzeye indirmek için gerekli olan ek kontrolleri, önlemleri sistematik olarak listeleyen niteliksel veya yarı niceliksel bir yöntem olarak kabul edilir (Popov ve diğ, 2016).

FMEA aynı zamanda işleri ve bireysel görevleri analiz etmek ve hatalara neden olabilecek, istenen performans kriterlerinden potansiyel sapmaları ve bunların çalışanlar üzerindeki etkilerini belirlemek için kullanılır. FMEA, insan, ekipman ve sistem hata türleri yanı sıra yazılım, donanım veya süreçler için de kullanılır (Popov ve diğ, 2016).

FMEA uygulaması yüksek güvenilirliğe sahip tasarım seçeneklerinin bulunmasına yardımcı olur. Sistemlerin ve süreçlerin tüm hata türlerinin ve bunların operasyonel başarı üzerindeki etkilerinin dikkate alınmasını sağlar. İnsan hata türlerini ve etkilerini tanımlar. Fiziksel sistemlerin kurulması, planlanması, test edilmesi ve bakımı için temel oluşturur. Süreç ve prosedürlerin dizaynını iyileştirmeyi sağlar.

Yeni ürün ve hizmet tasarımı ve süreçlerde, bu süreçlerde yapılacak önemli değişikliklerde, mevcut ürün ve hizmetlerin yeni kullanım alanlarında, yüksek maliyet oluşturan, iş güvenliği ve müşteri memnuniyetini olumsuz etkileyen hata durumlarında FMEA uygulanması gerekmektedir.

3.2 Hata Türü ve Etkileri Analizi Tarihçesi

İlk hata analiz yöntemlerinden biri olan FMEA, ABD (Amerika Birleşik Devletleri) Savunma Bakanlığı tarafından 1949 yılında geliştirilmiştir. İlk olarak Askeri Prosedür MIL-P-1629 Hata Türü Etkisi ve Kritik Analiz gerçekleştirme prosedürlerinde yayınlandı ve amacı personel ve ekipmanla ilgili olası hataları sınıflandırmaktır. Daha sonra, metodoloji Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından kullanılmaya başlandı (Durhan, 2006).

FMEA metodolojisi 1970'li yılların sonlarında ABD otomotiv endüstrisi tarafından benimsendi. ABD Savunma Bakanlığı tarafından FMEA standardı 1970'li ve 1980'li yıllarda güncellendi. FMEA metodolojisi şu anda imalat, otomotiv, gıda üretimi ve sağlık hizmetleri, hizmet süreçleri, yönetim hizmetleri, tasarım gibi çeşitli endüstriler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Popov ve diğ, 2016).

3.3 Hata Türü ve Etkileri Analizi Türleri

FMEA yöntemi, sistem ve altındaki tüm bileşenleri de içerecek şekilde bir çok süreç için uygulanabilir. Kullanıma başladığı ilk zamanlarda ürün tasarımı ve üretim süreçlerinde kullanılırken, zamanla hizmet süreçlerinde de kullanılmaya başlamasıyla çeşitlenerek geniş bir kullanım alanına ulaşmıştır.

Günümüzde uygulanan FMEA türlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Popov ve diğ, 2016).

- Tasarım veya ürün FMEA : Bileşenler veya ürün tasarımı için kullanılır. Yeni bir ürün veya hizmet üretileceği, sunulacağı zaman tasarım FMEA kullanılabilir.
- Sistem FMEA : Tüm sistem için kullanılabilir, bir işletmede kalite yönetim sistemi kurulması örnek olarak verebiliriz.
- Proses FMEA : İmalat, montaj veya hizmet işlemleri için kullanılır. Ürün veya hizmetin üretimi sırasında ortaya çıkabilecek hatalarla ilgili bir analiz yapılabilir.
- Servis FMEA : Çalışma sırasında ekipman kurulumu veya servis için kullanılır. Hizmet veya ürün üretiminden sonra müşteriye ulaşması ve sonrasındaki süreci kapsayan bir FMEA türüdür.
- Yazılım FMEA : Yazılım sistemleri ve kontroller için kullanılır.

3.4 FMEA'nın Yararları ve Kısıtları

Uygulanan başarılı bir FMEA kurumlara birçok olumlu yönde değişim, fayda sağlamaktadır. Bu faydalar genel hatlarıyla üretilen ürün veya sunulan hizmetin kalitesi ve güvenilirliğini arttırması, firmalar arasında rekabet avantajı sağlaması, ürün veya hizmet geliştirme zamanını ve maliyetini azaltması, tasarım geliştirme süreçlerine rehberlik etmesi, son kullanıcı, müşteri memnuniyetini arttırması, en optimal tasarımını seçmemize yardımcı olması, gelişim ve değişim isteğini tetiklemesi, kurum imajına, organizasyon kültürüne, emniyet kültürüne olumlu katkı sağlaması, kurumsallaşma, büyüme yönünde ilerleme sağlaması, sonradan yapılabilecek düzeltmeleri ve maruz kalınacak maliyetleri azaltması, ekip çalışmasının ve birimler arası iletişimin artmasına yardımcı olması şeklinde belirtilebilir (Durhan, 2006). Sağlanan bu fayda ve katkılar çerçevesinde firmalar toplam maliyetleri azaltmakta, kalite ve güvenilirliklerini arttırmaktadır. Süreç boyunca hatalar önceden saptanabilmekte veya mevcut hatalar giderilerek müşteri memnuniyeti arttırılmaktadır.

Her risk değerlendirme yönteminde olduğu gibi FMEA uygulamasında bilinmesi gereken bazı sınırlamalar vardır. Bunlardan bazıları şunları içerir (Popov ve diğ., 2016).

- FMEA yalnızca tekli hata türleri veya tehlikeleri tanımlamak için kullanılır ve birden çok tehlikeden kaynaklanan etkileri ele almaz.
- Karmaşık sistemlerde bu yöntemi uygulamak maliyetli ve zaman alıcı olabilir.
- Karmaşık çok bileşenli sistemler için bu yöntemi uygulamak zor olabilir.

FMEA uygulamasında karşımıza çıkan en önemli kısıt veri eksikliğidir. Kurumların faaliyet alanlarında uyguladıkları süreçlere ilişkin veri tabanı, prosedür, talimat, iş akış diyagramı, geçmiş kayıtlar, raporlar ve ramak kala verilerinin olmamasıdır.

3.5 FMEA Terminolojisi

FMEA uygulamasında karşılaşacağımız tanımlar, kavramlar ve açıklamalar aşağıda açıklanmıştır (Durhan, 2006).

- Müşteri : Hizmet veya ürünün ulaştığı son nokta veya ara birimlerdir. Yarı mamul temin eden bir firma için müşteri kendisi olabileceği gibi ürettiği mamul ürünün ulaşacağı alıcı veya kişide olabilir. Organizasyon içerisindeki farklı birimlerde birbirlerinin müşterisi olabilir. FMEA çalışmasında müşteri kavramı ise ortaya çıkabilecek herhangi bir hatadan etkilenen kişi, birim veya kurumlar olabilir. Düzenleyici otorite, kanun koyucular, uluslararası standartlar ve düzenlemelerde müşteri olabilir.
- Fonksiyon : Bir ürün, hizmet veya sürecin müşteri tarafından karşılanması gereken nitelikleridir. Meydana gelebilecek bir hata fonksiyonun düzgün çalışmamasına neden olur ve müşteri beklentileri karşılanamaz.
- Hata ve Hata Türü : Bir ürün, hizmet veya süreçten beklenen fonksiyonun elde edilememesidir. Beklenen fonksiyonun gerektiği gibi çalışmaması veya hiç çalışmamasıdır.
- Hata Nedeni : Hataya neden olan kaynak, eksiklik, kusurdur.
- Hata Etkisi : Hata oluştuğunda veya önlenmediğinde nelere sebep olacağıdır.
- Mevcut Kontroller : Hizmet, ürün ve tasarım süreçlerinde fonksiyonların beklenildiği gibi çalışıp çalışmadığını belirlemek için yapılan işlemlerdir. Hata oluşmadan tespit edilecek şekilde dizayn edilmelidir.
- Şiddet : Hata oluşuktan sonra müşteri üzerindeki etkilerinin toplamıdır. Şiddet sadece tasarımda yapılacak olan değişikliklerle azaltılabilir.
- Saptama : Hata meydana gelmeden önce saptanabilme olasılığıdır.
- Ortaya Çıkma Olasılığı : Hatanın meydana gelme sıklığıdır.
- Risk Öncelik Sayısı : Hatanın risk değerini belirtir. Şiddet, olasılık ve saptama değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

3.6 FMEA Yöntemi Uygulama Aşamaları

FMEA uygulamasına kapsamın belirlenmesi, takımın kurulması ve uygulanacak sürecin (sistem, tasarım, proses veya servisin) incelenmesi ile başlanır. Daha sonra sırasıyla muhtemel hata türleri, hata nedenleri, hata etkileri ve mevcut kontroller tespit edilir. Daha sonra ortaya çıkma değeri, şiddet değeri ve saptama değeri belirlenir. Ortaya çıkma değeri hatanın oluşma olasılığıdır. Şiddet değeri, olası hatanın diğer sistemlere ve bağlantılı olarak alt sistemlere ve son olarak müşteriye olan etkisini gösteren değerdir. Saptama değeri ise firmanın uygulayacağı kontrol

mekanizmalarına bağılı olarak hatayı tespit edebilme yeteneğidir. Olasılık, şiddet ve saptama değerleri FMEA takımının tecrübeleri, geçmiş raporların, kayıtların analiz edilmesi sonucu belirlenir. Olasılık, şiddet ve saptama değerleri 10'luk skala olarak Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 : Olasılık, şiddet ve saptama değerleri.

OLASILIK	DERECE	ŞİDDET	DERECE	SAPTAMA	DERECE
Oldukça Yüksek	10	Tehlikeli	10	Hemen Hemen İmkansız	10
Çok Yüksek	9	Ciddi	9	Çok Zor	9
Yüksek	8	Çok Büyük	8	Zor	8
Kısmen Yüksek	7	Büyük	7	Çok Az	7
Kısmen Orta	6	Önemli	6	Az	6
Orta	5	Orta	5	Orta	5
Kısmen Düşük	4	Küçük	4	Ortanın üstü	4
Düşük	3	Önemsiz	3	Yüksek	3
Çok Düşük	2	Çok Önemsiz	2	Çok Yüksek	2
Hemen Hemen Olanaksız	1	Etkisi Yok	1	Hemen Hemen Kesin	1

Risk öncelik sayısı (RÖS) daha önce dikkatli bir şekilde belirlenen olasılık, şiddet ve saptama değerlerinin birbiriyle çarpılması sonucu elde edilir. RÖS değerleri analiz edilerek hangi hata türleri için önlem alınması gerektiği belirlenir. FMEA takımı RÖS değerleri için bir eşik değeri belirler. Eşik değerinin üzerinde bir RÖS değerine sahip hata türleri için düzeltici faaliyet, önlem alınır. Eşik değerinin aşağısında RÖS değerine sahip olan hata türleri için herhangi bir düzeltici faaliyet uygulanmaz.

Belirlenen düzeltici faaliyetler, önemler uygulandıktan sonra FMEA uygulamasının ilk aşamasında belirlenen potansiyel hata türleri için yeni RÖS değerleri hesaplanır. Her bir hata türü için hesaplanan yeni RÖS değerleri ile eski RÖS değerleri karşılaştırılır ve aradaki fark kadar bir iyileşme gösterilmiştir şeklinde yorumlanır. Düzeltici faaliyetler sonucu elde ettiğimiz yeni RÖS değeri beklenen seviyenin altına düşmüş ise uygulanan düzeltici faaliyetler, önemler başarılıdır. Arzu edilen seviye için belirli bir sınır yoktur, bu tamamen FMEA takımının vereceği karara ve kurumun beklentilerine bağlıdır (Ceber, 2010).

3.6.1 FMEA kapsamının belirlenmesi

FMEA çalışmasına başlamadan önce gereksiz alanlarda zaman kaybını önlemek için çalışmanın sınırları belirlenmelidir. Uygulama alanlarının belirlenmesi FMEA takımını uygulama süresince odağından uzaklaşıp başka alanlara kaymasını engeller.

3.6.2 FMEA takımının kurulması

Her şeyden önce FMEA aktif bir takım çalışmasıdır. Takım oluşturulurken çok çeşitli görüşlere ve tecrübelere sahip kişiler bir araya getirilir. FMEA takımında süreci yöneten bir takım lideri ve ele alınacak süreç içerisinde faaliyet gösteren diğer üyelerden oluşmaktadır. Sürecin farklı kademelerinde bulunan takım üyelerinin farklı bakış açıları, fikirleri ve deneyimleriyle analiz edilecek olan süreç hakkında kapsamlı bir beyin fırtınası gerçekleştirir. Böylelikle süreç için ihtiyaç duyulan kapsamlı bir değerlendirme yapılır.

FMEA takımının büyüklüğü ise yeteri kadar fikir üretilebilecek ve sürecin doğru değerlendirilmesine imkan sağlayacak büyüklükte 5 ile 9 kişi arasında olmalıdır (Stamatis, 2003). Takım üyesi dışındaki kişilerinde bilgi ve tecrübelerinden faydalanılabilir. (Aydan ve Kaya, 2017).

Bu çalışmamızda FMEA takımı tecrübeli, olayları analitik değerlendirebilen deniz trafik baş operatörü, deniz trafik operatörü ve veri giriş operatörü olmak üzere toplam 9 kişiden oluşmaktadır. Bunun dışında uzak yol kaptanı, römorkör kaptanı ve kılavuz kaptanlardan da görüş alınmıştır.

3.6.3 Uygulanacak sürecin incelenmesi

FMEA uygulamadan önce mutlaka daha önce sınırlarını belirlediğimiz süreci analiz etmemiz ve çok iyi bir şekilde anlamış olmamız gerekir ki başarılı bir FMEA uygulayabilelim. Süreci incelerken geçmiş kayıtlardan, iş akış diyagramlarından, prosedür ve talimatlardan faydalanabiliriz.

İyileştirilmesi istenen kısımlar öncelik sırasına göre belirlenerek çalışmaya nereden başlanacağı belirlenir. Müşteri beklentisinin karşılanıp karşılanmadığı kontrolü yapılır (Stamatis, 2003).

3.6.4 Olası hata türlerinin belirlenmesi

FMEA ve diğer hata analizi tekniklerini kullananlar için "hata türü" nün açık bir anlamı gereklidir. Hata türünü fonksiyonun beklenen işlevi ve ilgili gereksinimleri karşılamada başarısız olma şekli olarak tanımlayabiliriz. Hatalar tanımlanmış sınırlar içerisinde çalışmama, yetersiz veya zayıf performans, aralıklı veya tutarsız performans veya istenmeyen işlevleri içerebilir (Popov ve diğ, 2016).

Olası hatalar bir sitem veya tasarımda ortaya çıkma ihtimali olan fonksiyon zafiyetleridir. Olası hatalar belirlenirken neden-sonuç ilişkisiyle birbirine bağlı anlamlı görülen bir tanesi hata türü olarak değerlendirilir (Stamatis, 2003).

Her süreç için, tüm olası hata türleri tanımlanır. Her bir hata türü, diğer hata türlerinden bağımsız olarak değerlendirilmeli ve FMEA takımının nedenlerini belirlemesine izin verecek kadar yeterince açıklanmalıdır. Hata türleri belirlenirken, geçmiş kayıtlar, arıza kayıtları, ramak kala raporları, test verileri, müşteri şikayet raporları, simülasyon çalışmaları gibi kaynakların sağladığı verilerden yararlanılır.

3.6.5 Olası hata nedenlerinin belirlenmesi

Olası hata nedenlerini belirlemek için “bu hata türüne neden olabilecek sebepler neler olabilir?” sorusuna cevap aranarak bulunur. Bir hata sebebi bir veya daha fazla hata türüne neden olabilir. Bir hata nedeni bir veya birden çok değişkenin bir araya gelmesiyle oluşabilir. Çözüm sunan önleme yönelik olarak oldukça anlamlı görülen bir neden “kök neden” olarak değerlendirilebilir (Stamatis, 2003).

3.6.6 Olası hata etkilerinin belirlenmesi

Kısaca açıklamak gerekirse, “bu hata oluştuğunda bize veya müşterimize ne gibi sonuçlar doğurur?” sorusuna verilecek cevap olarak tanımlanır. Olası hata etkilerini belirlerken, garanti bilgileri, müşteri şikayet formları, güvenilirlik verileri, daha önce benzer özellikteki hizmet veya ürün için uygulanmış FMEA çalışmaları gibi kaynaklar kullanılabilir (Stamatis, 2003).

3.6.7 Mevcut kontrollerin belirlenmesi

Mevcut kontroller FMEA uygulaması yapıldığında olası hata türünün meydana gelmesini ve müşteriye ulaşmasını engellemek için kullanılan mekanizmalardır. Olası hata türlerinin saptama derecesini bulmada yardımcı olan kontrollerdir.

Hata türünü saptamak için mevcut kontrol yok ise bu durum belirtilmelidir. Ağırlık, boyut, testler, kontrol listeleri, kaçak kontrolleri, elle, gözle muayene gibi önlemler mevcut kontroller olarak gösterilebilir.

3.6.8 Ortaya çıkma değerinin belirlenmesi

Olasılık terimi, nesnel veya öznel olarak belirlenmiş matematiksel olarak tanımlanmış, bir olayın olma olasılığını ifade etmek için kullanılır (TSE, 2018).

Olası hata türünün, ne sıklıkla ortaya çıktığını ifade eder, bu değer yüzde üzerinden sayısal bir değer olabileceği gibi FMEA takımının tecrübe ve öngörülerine göre kesin, nadiren, sıkça gibi sözel ifadelerde olabilir (Işığışık, 2005).

Literatürde hata türlerinin olasılık değerlerini belirlemede 5'lik ve 10'luk skala kullanılabilir. Daha detaylı olmasından dolayı bu çalışmada 10'luk skala kullanılmıştır.

Hata türünün oluşma olasılığını belirlerken çeşitli analizlerden veya geçmiş kayıtlar, kaza, arıza raporlarından faydalanılır. Somut verilerin olmaması durumunda FMEA takımı kendi bilgi ve deneyimlerinden faydalanarak ortaya çıkma olasılığı değeri hakkında fikir yürüterek bir değer belirleyebilirler (Stamatis, 2003). Bu aşamadan sonra kullanılan olasılık skalasına göre her bir hata türü için olasılık değerleri belirlenmiş olur.

3.6.9 Şiddet değerinin belirlenmesi

Olası hata türlerinin şiddet değerleri belirlenirken geçmiş kayıtlardan, müşteri anketlerinden, geri dönen ürünlerin kayıtlarından, simülasyon çalışmalarından faydalanılır eğer herhangi bir hata türü için geçmiş kayıtlarda veri elde edilemiyorsa bu durumda FMEA takımının bilgi ve tecrübelerinden faydalanılır ve her bir hata türü için mantıklı şiddet değerleri belirlenir.

Bu süreç sonunda her bir hata türü için şiddet değerleri tespit edilmiş olunur.

3.6.10 Saptama değerinin belirlenmesi

Saptama derecelendirmesi, olası hata türünün meydana gelmeden önce ne kadar kolay tespit edilebileceğine dair bir tahmine dayanır ve bir işletmede meydana gelebilecek hata türlerinin yakalanma yeteneğidir. Eğer işletme faaliyet süreçlerinde

hataları erken fark edebilecek bazı kontrol, denetim mekanizmaları kurmuş ise hataları yakalama olasılığı yeteneği fazla olur.

Saptama değeri, geçmiş kayıtlardan, ürün veya hizmet iç denetimlerinden, somut veri olmayan durumlarda FMEA takımının bilgi ve tecrübelerinden faydalanılarak belirlenir (Ceber, 2010). Saptama değeri, şiddet ve olasılık tablolarına göre numara sıraları ters mantıkla çalışır, tespit numarası ne kadar yüksekse tespit edilebilme olasılığı o kadar azdır. Daha düşük bir tespit olasılığı sonuç olarak daha yüksek bir RÖS'e ve hata türlerinin önlenmesi için daha yüksek bir önceliğe yol açar.

Kullanılan skala yukarıda olasılık, şiddet ve saptama değerleri tablosunda görüldüğü gibi 10'luk bir skala olabileceği gibi 5'lik bir skalada kullanılabilir. Her bir hata türü için tespit edilebilme değeri kullanılan 10'luk sakalda 1-10 arasında bir değer olarak belirlenir, 1 hatanın nerdeyse kesin olarak belirlendiği, 10 ise hatanın müşteriye ulaşmadan önce tespit edilme olasılığının çok düşük olduğu durumu ifade etmektedir. Bu süreç sonunda her bir hata türü için saptanabilirlik değerleri tespit edilmiş olunur.

3.6.11 Risk öncelik sayısının (RÖS) belirlenmesi ve değerlendirilmesi

Risk öncelik Sayısı (RÖS) belirlenen tüm hata türleri için hatanın ortaya çıkma olasılığı, hatanın şiddet değeri ve hatanın saptanabilirlik değerlerinin çarpımı sonucu belirlenen bir risk puanıdır. Böylelikle her bir hata türü için RÖS değerleri hesaplanmış olunur ve her bir hata türü için elde edilen RÖS puanları yardımıyla hataların öncelik sıralaması yapılır (Popov ve diğ, 2016). Risk öncelik sayısı risk öncelik puanı olarak da ifade edilir.

Risk Öncelik Sayısı (RÖS) =Olasılık (O)xŞiddet (Ş)xSaptama (S)

RÖS değerlerinin aralığı, her bir parametre için 1'den 10'a ölçeklendirilmiş referans skalalar kullanıldığında, RÖS değeri 1 ve 1000 arasında değişen bir değer alır.

FMEA takım eşik değerini tespit eder ve eşik değeri belirlerken ürünün veya sunulan hizmetin kullanım amacının önemi, sorunların çözülme zorluğu ve kolaylığı, ürünün fiyat rekabet seviyesi, işletmenin ve üretilen ürünün piyasadaki konumu ve önemi gibi kriterler dikkate alınabilir. En yüksek RÖS değerinden başlanarak en düşük RÖS değerine sahip tüm hatalar sıralanır. RÖS değeri için bir eşik değeri belirlenir ve belirlenen eşik değerinin üstünde olan hatalar için önleyici faaliyetlerde bulunur.

Eşik değerinin altında kalan hatalar için ise herhangi bir önlem alınmayabilir (Eryürek ve Tanyaş, 2003).

Ford Şirketinin kullandığı eşik değeri,

- $R\ddot{O}S < 40$ ise önlem alınması gerekmez,
- $40 \leq R\ddot{O}S \leq 100$ önlem alınması tavsiye edilir.
- $R\ddot{O}S > 100$ ise mutlaka önlem alınması gerekir.

Renault Şirketinde kullanılan eşik değeri;

- $R\ddot{O}S > 100$ olan hatalar önlem alınması öncelikle gereken hatalardır.

Bu çalışmada FMEA takımının belirlediği referans alınan hataların risk puanlarına göre sınıflandırılmasında kullanılan hata sınıflandırma eşik değerleri aşağıdaki Şekil 3.1’de belirtildiği gibidir. Tüm hata türleri için önlem, düzeltici faaliyet uygulanmıştır.

RÖS	DEĞERLENDİRME
1-50 arası	Düşük Riskli
51-100 arası	Orta Riskli
101-200 arası	Yüksek Riskli
201-1000 arası	Çok Yüksek Riskli

Şekil 3.1 : Hata sınıflandırma eşik değerleri.

RÖS değerleri ile pareto analizi yapılarak değerlendirme yapılabilir, 80/20 kuralı ile hangi hatalar üzerinde düzeltici faaliyet uygulanacağı belirlenebilir. Toplam RÖS değerinin %80’i geriye kalan %20’den kaynaklanmaktadır ve bu %20’lik kısma düzeltici faaliyet uygulanmalıdır (Ozcan, 2001).

Aynı RÖS değerine sahip birden fazla hata var ise bu durumda hataların öncelikle şiddet ve saptama değeri yüksek olan hatalardan başlanarak önlem alınmalıdır. Şiddet değerleri de aynı ise bu durumda saptama olasılığı zor olan hatandan başlanmalıdır (Stamatis, 2003).

3.6.12 Alınacak önlemlerin belirlenmesi ve uygulanması

Alınacak önlemler RÖS değeri için belirlenen eşik değerinin üstünde olan tüm hata türleri için uygulanır. Amaç olasılık, şiddet ve saptama değerlerini küçültmek RÖS değerini eşik değerinin altına çekmektir.

Şiddet Değerinin Azaltılması : Sadece hizmet, tasarım veya ürün modernizasyonu ile sağlanabilir. FMEA takımı yapılacak olan bu revizyon ve değişikliğin uygulamada ne gibi önleyici etkileri olduğunu değerlendirir ve katkı sağladığı görülürse şiddet değeri aşağı çekilebilir (Down, ve diğ, 2008).

Saptama Değerinin Azaltılması : Saptama değerini düşürmek için mevcut kontroller geliştirilebilir veya ilave kontroller eklenebilir, sıklığı artırılabilir veya tasarım ve proses değişikliğine gidilebilir (Down, ve diğ, 2008).

Ortaya Çıkma Değerinin Azaltılması : Hata türü nedenleri hakkında yapılacak olan kontrol ve yok etme yöntemleriyle hataların oluşma olasılıkları düşürülebilir (Down, ve diğ, 2008).

3.6.13 Yeni RÖS değerlerinin hesaplama

Düzeltilici faaliyetler, alınacak önlemler belirlendikten sonra hata türleri için yeniden olasılık, şiddet ve saptama değerleri belirlenerek yeni RÖS puanları oluşturulur. Hesaplanan yeni RÖS değerleri belirlenen eşik değerinin altına düşmüş ise yapılan düzeltilici faaliyetler başarılı olmuştur. RÖS değerinin hangi değere kadar düşürülmesinde bir kısıtlama yoktur, FMEA takımı ve kurum beklentilerine bağlıdır. Eğer yeni RÖS değerleri FMEA takımı tarafından belirlenen eşik değerinin altına düşmemiş ise yeni önlemler alınarak değerlendirme yapılır (Ceber, 2010).

FMEA dinamik bir çalışmadır, uygun zaman aralıklarında güncellenerek devam ettirilir. FMEA yönteminin en göze çarpan uygulama nedenlerinden birisi de sürekli iyileşme ve gelişmeyi teşvik etmesidir. FMEA uygulaması işletmenin gelecekte yapılabilecek ürün ve hizmet tasarımlarında yol gösterici olması aynı zamanda işletmelerinin gelecek planlarına ulaşmasını kolaylaştıran sistematik bir risk analiz yöntemidir. FMEA'dan işletme organizasyon şemasında en üst düzey yöneticiden en alt seviyede olan çalışana kadar işletme kültürü ile bütünleşmesiyle birlikte maksimum sürdürülebilir gelişme elde edilebilir.

Şekil 3.2 : FMEA uygulama akış şeması.



4. UYGULAMA

Bu çalışmada Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın ilgili kuruluşu olan Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin günlük operasyonel faaliyetlerinin FMEA yöntemiyle risk değerlendirmesi yapıldı.

Gemi Trafik Hizmetleri Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nün otorite olarak gerçekleştirdiği üç temel faaliyetten birisidir.

Türk Boğazları Sistemi İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı olmak üzere toplam 164 deniz mili uzunluğundaki alternatifi olmayan geniş bir alanı kapsamaktadır. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi ise 55 deniz mili uzunluğunda ve kuzeyden itibaren sektör Türkeli, sektör Kandilli, sektör Kadıköy ve sektör Marmara olmak üzere toplam 4 sektörden oluşmaktadır ve Türk Boğazları Sistemi içerisinde en kritik öneme sahip gemi trafik hizmetleri merkezidir.

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi İstinye'de olup, toplam 4 sektör aynı operasyon salonu içerisinde yer almakta ve yönetilmektedir. Çalışma düzeni 4

vardiya şeklinde ve her vardiyada 3 deniz trafik baş operatörü, 8 deniz trafik operatörü, 2 veri giriş operatörü ve teknik destek personeli bulunmaktadır. Merkezin yönetimi ise operasyon amiri tarafından yapılmaktadır.

Tecrübeli uzakyol kaptanlarından oluşan bu ekip sorumluluk alanı içerisinde deniz trafiğinin aktif bir şekilde planlanması, düzenlenmesi ve yönetiminden sorumludur. Deniz trafik verimliliği göz önünde bulundurularak deniz trafiği emniyetinin artırılması amaçlanmaktadır.

Çalışma katılımcı gemilerin İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri kapsam alanına girmesiyle başlayan raporlama, seyir, demirleme, demir alma, drifte bekleme, boğaz geçişi, kılavuz kaptan alma-bırakma, seyir yardımı, trafik organizasyonu, bilgi hizmeti, SP1 raporlarının takip ve sisteme girilmesi, refakat römorkörlerinin organizasyonu ve gemi geçiş planlama süreçlerini kapsamaktadır.

Çalışmaya kapsam belirlendikten sonra yüksek farkındalığa sahip, tecrübeli, akademik çalışmalar yapan ve sürecin her kademesinde yetkin deniz trafik baş operatörleri, deniz trafik operatörleri ve veri giriş operatörlerinden oluşan kapsayıcı bir FMEA takımı kurularak başlandı. FMEA takım üyelerinden 2 kişi 10 yıl ve üzeri, 2 kişi 6 yıl ve üzeri, 2 kişi 5 yıl ve üzeri, 2 kişi 2 yıl ve üzeri ve 1 kişi 1 yıl ve üzeri iş tecrübesine sahiptir. FMEA takımına destek olmak amacıyla günlük operasyonel faaliyetlerin paydaşları olan gemi kaptanı, kılavuz kaptan ve römorkör kaptanlarının da görüş ve tavsiyelerine başvuruldu. İstanbul Gemi trafik Hizmetleri Merkezinin hizmet kalitesinin yükseltilmesi, memnuniyet ve verimliliğin artırılması amaçlandı.

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin operasyonel faaliyetleri incelendi, gerekli bilgiler toplandı, işleyiş prosedürleri incelendi, genel süreç akışı oluşturuldu ve işlem basamakları belirlendi ve bu çalışmanın 2. bölümünde detaylı olarak açıklandı.

FMEA takımıyla birlikte İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezinin günlük operasyonel faaliyetlerde karşılaşılan ve karşılaşılabilecek potansiyel hatalar beyin fırtınası tekniğiyle tespit edildi.

Belirlenen hataları aşağıda Çizelge 4.1'de görebilirsiniz.

Çizelge 4.1 : Hata türleri, nedenleri ve etkileri.

GRUP	NO	OLASI HATA TÜRÜ	OLASI HATA TÜRÜNÜN NEDENLERİ	OLASI HATA TÜRÜNÜN ETKİLERİ
Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B,C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapraz vermesi.	Bölgedeki trafik akışına hakim olunmaması. Bilgi, tecrübe eksikliği, dikkat dağınıklığı. COLREG kurallarına hakim olunmaması. Öngörü eksikliği, inatlaşma, ego, risk seviyesinin algılanmasında farklılık. Etkin köprü üstü vardiyası tutulmaması. Gemilerin demir yerlerinden kontrolsüz çıkışı ve emniyetli süratle ilerlememesi.	Gemilerin çatışması, maddi hasar oluşması ve ramak kala yaşanması.
	2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	Dikkatsizlik, bilgi eksikliği. Akıntı, rüzgar, deniz ve trafik yoğunluğu durumunun dikkate alınmaması. Haydarpaşa mendireğinin yerinin bilinmemesi veya bulunmasında zorluk yaşanması.	Gecikmeden dolayı boğaz geçişinin iptal edilmesi ve geminin geri döndürülmesi kaynaklı deniz trafiğini olumsuz etkilemesi, kılavuz kaptan ve refakat hizmeti alan gemi ise planlamanın bozulması, zaman ve maddi kayıp yaşanması. Erken gelip gemi trafiğini olumsuz etkilemesi.
	3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	Dalgınlık, bilgi eksikliği, geminin min. emniyetli süratının yüksek olması, akıntının gemi süratini etkilemesi.	Çevreye tehlike oluşturabilecek dalgalara neden olması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	Dalgınlık, bilgi eksikliği. Düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması. Akıntının hızı artırıcı yönde kullanılmak istenmesi (Boğazdan kısa sürede çıkma isteği).	Karaya yaklaşma, temas, TAD dışında seyreden yerel trafiğe çapraz vermesi, çatışması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	Kendine güven, ego, bilgi eksikliği, riski algılama seviyesindeki farklılık, gemi kaptanının sadece kendi emniyetini düşünerek hareket etmesi.	Emniyetsiz seyir yapılması, diğer gemilere çapraz vermesi, çatışması ve karaya oturması.
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	Gemi kaptanlarının TBDDTY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'ne hakim olmaması, bilgi, tecrübe eksikliği. Riski algılama seviyesindeki farklılık. Demir bölgesinin (B) yoğun olmasından dolayı diğer demir bölgesine veya demir bölgesi dışına demirleme isteği.	Çatışma, çatma, maddi hasar, karaya oturma, temas oluşması.
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapraz verecek şekilde drifte beklemesi.	Gemi kaptanı bilgi, tecrübe eksikliği, resmi olarak belirlenmiş bir drift sahası olmaması. Acente botlarının gemileri yanlış yönlendirmesi.	Kendisinin ve diğer gemilerin seyir emniyetini tehlikeye atması.
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığında/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	TBDDTY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması, eksik seyir planlaması yapılması, dalgınlık. GTH-Sektör alanlarının haritada yanlış markalanması.	Gemilerin GTH merkezinden trafik bilgisi ve tavsiye alamaması, SP2 raporunu geç vermesi ve geç sıralamasında geride kalması, seyir emniyetini tehlikeye atması.
	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişiminde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	Sesin düzgün iletilmemesi, baskı oluşması, yetersiz mesleki İngilizce bilgisi, diksiyon eksikliği, diğer gemilerin araya girmesi, konuşmayı bölmesi.	Geminin mesajı yanlış anlayıp hatalı manevra yapması. Raporlamada eksik, yanlış bilgi verilmesi, gemi trafik planlamasının aksaması.

10A		İstanbul Boğazı'na özel akıntı rejimi bilgisine hakim olunmaması.	Akıntıdan dolayı giriş saatini kaçırmaması. Gemi manevrasını zorlaştırması, dümen tutmada, hızlanmada, yavaşlamada zorluk yaşanması. Düşmeler olması. Kritik Dönüşleri kaçırmaması.
10B	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji, oşinografi ve fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	Bölgedeki hakim rüzgar yönleri ve oluşturduğu olumsuzlukların bilinmemesi.	Gemi manevrasını zorlaştırması, dümen tutmada, hızlanmada, yavaşlamada zorluk yaşanması, düşmeler olması. Orkoz akıntısının olumsuz etkisinin kestirilememesi.
10C		İstanbul Boğazı'nda keskin dönüşlerin etkilerinin bilinmemesi.	Yeniköy ve Kandilli gibi keskin dönüşleri kaçırmaması sonucu tehlikeli durumlar oluşması, karaya oturma, temas, çatışma, maddi hasar oluşması.
11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	Akıntının yüksek olduğu durumlarda planlamaya dahil olmak için gemilerin max. manevra süratlerini olduğundan yüksek beyan etmesi. Şirket baskısı olması. Yüklü ve balastlı max. manevra süratlerinin karıştırılması.	Planlamayı bozması, gerekli min. süratin yapılamaması, boğaz geçişinin iptal olması. Trafik sıkışıklığına neden olması. Tehlikeli durumlar oluşması.
12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	İstanbul Boğazı'ndan biran önce geçme isteği ve şirket baskısı olması. Mali kayıp ve zaman kaybı oluşmaması için gemi teknik ekipmanlarıyla ilgili arıza, aksaklık ve uygunsuzluklar hakkında yanlış beyan verilmesi, gizlenmesi.	İstanbul Boğaz geçişi esnasında beyan edilmeyen kusur ve eksikliklerden kaynaklı arıza veya tehlikeli durumlar yaşanması. Trafiği tehlikeye sokması.
13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	Gemilerin ekonomik ve teknik ömrünü tamamlamış olması. Periyodik bakım, tutum ve operasyonel kontrollerin yapılmaması.	Çatışma, karaya oturma, temas, deniz kirliliği, maddi kayıp oluşması, tarihi dokuya hasar vermesi. Can kaybı oluşması.
14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	Dalgınlık, TBDDY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması, sürat takibi, ayarlaması yapılmaması. Pruvadaki gemi hareketlerinin takip edilmemesi. Pruvadaki gemiyi geçme isteği.	Seyir emniyetini tehlikeye atması. Gemilerin dar bölgedeki manevra alanını kısıtlaması.
15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	Hava raporlarının takip edilmemesi, ihtiyatlı davranılmaması. Tecrübe eksikliği.	Hakim rüzgar yönü olan şiddetli lodos olması durumunda demirdeki ve drift bölgesindeki gemilerin diğer gemilerle emniyetli mesafelerini koruyamaması ve diğer gemilere yakın düşmesi. TAD ve İstanbul Boğazı içerisinde seyir halindeyken sis, yağmur, kar nedeniyle görüş mesafesinin düşmesi sonucu emniyetsiz durumlar oluşması.

Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	Demir bölgelerinin (B,C) İstanbul Boğazı girişine ve trafik ayırım düzenine çok yakın olması.	Demir bölgelerinin (B,C) İstanbul Boğaz girişine ve trafik ayırım düzenine yakın olmasından kaynaklı demir bölgesine ilerleyen ve ayrılan gemilerin İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş-çıkış yapan gemilere çapırız vermesi, yakın mesafeden geçmesi sonucu tehlikeli durumlar oluşması, çatışma, çatma maddi hasar oluşması.
	17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	İstanbul Boğazı girişinde konumlandırılan demir bölgelerinin (B,C) artan gemi trafik hacmine karşı yetersiz kalması.	Demir bölgeleri (B,C) kapasitelerinin yetersizliğinden kaynaklı yoğunluk oluşması, gemilerin birbiriyle çatışması, yakın geçmesi ve tehlikeli durumlar oluşması. Ramak kala yaşanması.
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	Teknik aksaklıklar.	Acentelerden SP1 raporu alınamaması. Kılavuz ve römorkör girişlerinin yapılamaması. Tahakkukta problem yaşanması.
	19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	Çevrede sinyal kesiciler olması. VHF'de oluşan arıza ve aksaklıklar. Gemilerdeki VHF'lerle uyum sorunu yaşanması.	Gemilerle ve diğer istasyonlarla iletişim kurulamaması. Gemilere ve diğer istasyonlara gerekli bilgilendirme, yönlendirme ve uyarı yapılamaması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	20A		Radar ve AIS ekolarının gözükmemesi, eko atlaması yapması.	Gemilerin takip edilmesinde zorluk yaşanması, takip edilememesi, çatışma, karaya oturma tehlikesi oluşması.
	20B	AIS/Radar eko hataları.	Radarların balıkçı tekneleri gibi küçük hedefleri algılayamaması.	Balıkçı tekneleri gibi küçük hedeflerin takibinde zorluk yaşanması, ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, çatışma tehlikesi oluşması.
	20C		AIS ve Radar ekosunun aykırı vektörler göstermesi.	Karar vermede zorluk. Takip ve tavsiye rota verilmesinde zorluk yaşanması.
	21A		Kullanılan arayüzün kullanıcı dostu olmaması, işlem hızının yavaş olması, anlık veri akışının yavaş olması.	Zaman kaybı oluşması. Ani manevra hareketlerinin takibinde zorluk yaşanması.
	21B	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	Gemilerin kritik noktalarda karşılaşma durumunun etkin bir şekilde takip edilememesi.	Gemilerin kritik dönüşlerde denk gelmesi, manevra alanını kısıtlaması, çatışma ve karaya oturma tehlikesi oluşturmaları.
Operatör Kaynaklı Hatalar	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	Kişilik özellikleri, yaş, yorgunluk, iş yoğunluğu, öngörü eksikliği, dikkatsizlik, isteksizlik, çevresel faktörler, motivasyon eksikliği.	Genel trafik resmini okuyamaması, zihinsel bir öngörü resmi oluşturamaması, gemi hareketlerinin etkin takip edilememesi.
	23	Motivasyon eksikliği.	Çalışma ortamında belirsizlikler oluşması. İşin oluşturduğu stres. Personel eksikliği. Mali yönden memnuniyetsizlik. Sosyal ve fiziki imkanların beklentiyi karşılayamaması.	Dikkat dağınıklığı oluşması. Hata yapma eğiliminin artması. Aidiyet duygusunun azalması.
	24	Stres yönetimi eksikliği.	Kaza yaşanma tehlikesinin oluşturduğu kaygı ve idari yaptırımlar. Teknik problemlerden kaynaklı (VHF, radar arızaları) oluşan stres. İş yoğunluğu, kişisel özellikler.	Hata yapma eğiliminin artması, oluşan gerginliğin gemilerle olan iletişime olumsuz yansımaları.
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	Tecrübe eksikliği, bilgi eksikliği, kendine güven eksikliği, panik olma hali.	Hatalı karar alma veya kararsız kalma sonucu emniyetsiz durumlar oluşması.

26	Bilgi yönetimi zorluğu.	Katılımcı gemilerden, yerel trafikten ve diğer istasyonlardan aynı anda çok fazla VHF çağrısı olması. İGTH merkezine çok fazla telefon çağrısı gelmesi.	Kargaşaya neden olması, önemli olan çağrıların atlanılması. Acil müdahalede gecikme yaşanması, dikkat dağınıklığı yaratması. Stres oluşturmaları.
27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin planlamaya dahil edilememesi. Gemilerin zaman kaybı ve mali kayıp yaşaması. Men kararı verilen gemilerin takip edilememesi.
28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Tahakkuk kısmında problem yaşanması.
29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	Yazılım eksikliği.	Römorkör planlaması ve değişen römorkörlerin takip edilmesinde zorluk yaşanması.
30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Trafik kargaşası yaratması, gemilerin birbirini geçme ihtiyacı doğurması.
31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin min. takip mesafesini koruyamaması. Kritik gemiler arasında emniyetli zaman aralığının olmaması. Planlamanın emniyetsiz olması.
32	Yanlış gemiye boğaz giriş saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Kargaşa yaşanması. Gemi geçişinin iptal edilmesi, prestij kaybı.
33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Geminin boğaz geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve maddi kayıp yaşanması.
34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı. Akıntı yönünün ve şiddetinin tespit edilmesinde zorluk yaşanması.	Boğaz girişinde veya geçişi esnasında gemi hızının 4 deniz milinin altına düşmesi, geri döndürülmesi. Emniyetsiz durumlar oluşması.
35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin geçiş planlamasının değişmesi, gerekli prosedürün uygulanamaması. Alınacak olan ek önlemlerin alınamaması (refakat römorkörü gibi). Maddi kayıp oluşması. Karaya oturma tehlikesi oluşması.
36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	Stres yönetimi yapılamaması, kişisel özellikler, baskı, diksiyon eksikliği, gemilerin ısrarla hatalı manevra, seyir yapmaya devam etmesi.	Operatörün gerilmesi, dikkatin dağılması, gemi kaptanı, seyir zabitanın kendine güveninin azalması.
37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	Dikkatsizlik, bilgi eksikliği.	Gemi boyu hatalı girildiğinde gemi boyuna bağlı olarak yapılan gemi geçiş planlamasının bozulması, alınması gereken ek önlemlerin (refakat römorkörü gibi) alınamaması. Maddi kayıp oluşması.
38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	Unutkanlık, dikkat dağınıklığı, sistemsel hatalar.	Sistem içerisindeki gemilerin sisteme kaydının geç yapılması, planlamaya geç dahil edilmesi veya planlamaya dahil edilememesi.
39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	Dalgınlık, dikkatsizlik.	Planlamanın bozulması, gemi geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve mali kayıp yaşanması.

	40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	Dalgınlık, dikkatsizlik.	Planlamanın bozulması, zaman kaybı ve maddi kayıp oluşması.
	41	Deniz araçlarının (römorkör, tahlisiye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	Deniz araçları güncel konumlarının takip edilmemesi. Arızalı, bakımda, ikmalde olan deniz araçlarının not alınmaması veya GTH Operasyon Amirliği'ne bildirilmemesi. Vardiya devir teslimlerinin eksik yapılması. Dalgınlık.	Acil durumda en yakın konumdaki römorkörün ve/veya deniz aracının gönderilememesi, geç müdahale edilmesi.
	42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	Gemi etiketlerinin gemi hareketlerine göre düzenlenmemesi, dalgınlık.	Gemiye talimat, tavsiye verirken hatalı yönlendirme yapılması. Yanlış gemiyle iletişim kurulması.
Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	Sandalyelerin ortopedik, ergonomik olmaması. Sektörlerin birbirine yakın olması, gürültü seviyesinin fazla olması.	Dikkat dağınıklığına, baş ağrısına, meslek hastalığına neden olması.
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	Römorkör sayısının yetersiz olması. Uygun bağlama yeri, rıhtımı bulmada zorluk yaşanması. IGA port gemi yanaşma, kalkış manevralarının yapılması.	Boğaz geçişi esnasında meydana gelen arıza veya kaza durumlarında römorkörlerin olay yerine geç ulaşması.
	45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	Mevcut prosedür ve talimatların yetersiz oluşu.	Farklı uygulamalar olması. Kafa karışıklığı, belirsizlik kaynaklı stres oluşması.
	46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	Near-Miss formlarının olmaması.	Etkin bir risk değerlendirmesi yapılamaması.
	47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	Eğitim departmanında çalışan personel eksikliği ve vakit ayıramaması, kurumun yeterince ilgi gösterememesi.	Motivasyon, durumsal farkındalık eksikliği. Stres yönetimi yapılamaması. Zamanla bilgilerin unutulması.
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	İnatlaşma, ego çatışması, risk seviyesini algılamada farklılık, tarafların birbirinin görev kapsamlarını tam olarak bilmemesi, denizcilik örf ve adetlerinden gelen hiyerarşik yapının olumsuz etkileri.	Trafiğin aksamaması, zaman kaybı yaşanması, gemi trafiğinin uygun şekilde yönetilememesi.
	49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	Kılavuz kaptanın süratli gitmek istemesi, römorkör süratinin nispeten yavaş olması.	Etkin refakat yapılamaması, arıza durumunda müdahalede gecikme olması.
	50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	Dalgınlık, geminin min. emniyetli süratinin yüksek olması, akıntının gemi süratini etkilemesi, Boğaz seyrini erken bitirme isteği. Riski algılama seviyesinde farklılık olması.	Çevreye tehlike oluşturabilecek dalgalara neden olması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip etmemesi.	Dalgınlık, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması. Akıntının hızı artırıcı yönde kullanılmak istenmesi (Boğazdan kısa sürede çıkma isteği). Riski algılama seviyesinde farklılık olması.	Karaya yaklaşma, temas, TAD dışında seyreden yerel trafiğe çapraz vermesi, çatışması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	52	Kılavuz kaptanlığı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	Dalgınlık, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması, sürat takibi, ayarlaması yapılmaması. Pruvadaki gemi hareketlerinin takip edilmemesi. Pruvadaki gemiyi geçme isteği.	Seyir emniyetini tehlikeye atması. Gemilerin manevra alanını daraltılması.

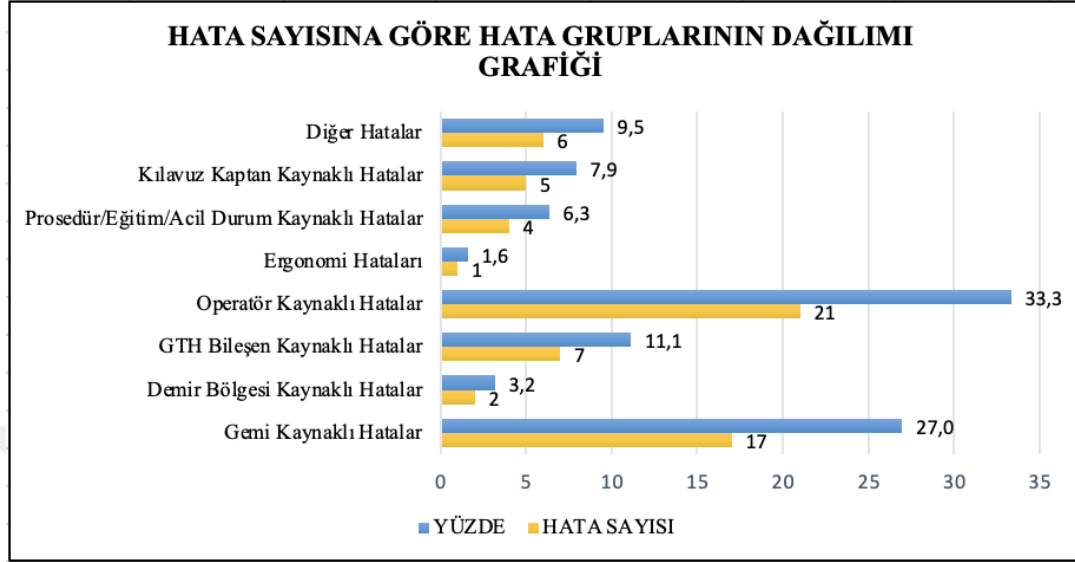
Diger Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	Kötü niyet, can sıkıntısı.	Gemi trafiğinin gereksiz yere askıya alınması, zaman kaybı, ekonomik kayıp yaşanması.
	54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	Teknik nedenler.	Gemi kaptanının bu ekoları gemi olarak algılayıp özellikle manevra yapmaya çalışması ve emniyetsiz durumlar oluşması.
	55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	Balıkçı, şehir hatları arabalı feribotlar, yolcu teknesi, deniz otobüsleri, yağ, yakıt, su tankerleri ve spor yatların emniyetsiz seyir yapması. Ticari gemilerle emniyetli mesafeden geçilmemesi. İlgili sektör VHF kanalının dinlenmemesi. Yerel Deniz Trafik Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması.	Ticari gemi trafiğini aksatması, çatışma tehlikesi oluşturmaması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.
	56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	Unutkanlık, dikkat dağınıklığı, sistemsal hatalar, iş yoğunluğu.	Geminin planlamaya alınmaması. Boğaz geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve maddi kayıp yaşanması.
	57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	Askeri gemi AIS, W-AIS ekolarının ve bilgilerinin gözükmemesi, AIS, W-AIS cihazlarının kapalı olması.	Askeri gemilerin ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, çatışma oluşması.
	58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	TAD içerisinde balıkçılık faaliyeti yürütüyor olmasını gizlemek istemeleri, TBDDY ve Yerel Deniz Trafik Rehberi hakkında bilgi sahibi olmaması.	TAD içerisindeki balıkçıların ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, ticari gemilere çarpıp vermesi, çatışma, can kaybı yaşanması.

Tespit edilen hata türlerinin nedenleri, etkileri belirlendikten sonra Çizelge 4.2’de belirtilen olasılık, şiddet ve saptama değerleri skalası yardımıyla olasılık, şiddet ve saptama değerleri belirlendi ve bu üç değerın çarpımıyla risk öncelik sayıları (RÖS) elde edildi.

Çizelge 4.2 : Olasılık, şiddet ve saptama değerleri.

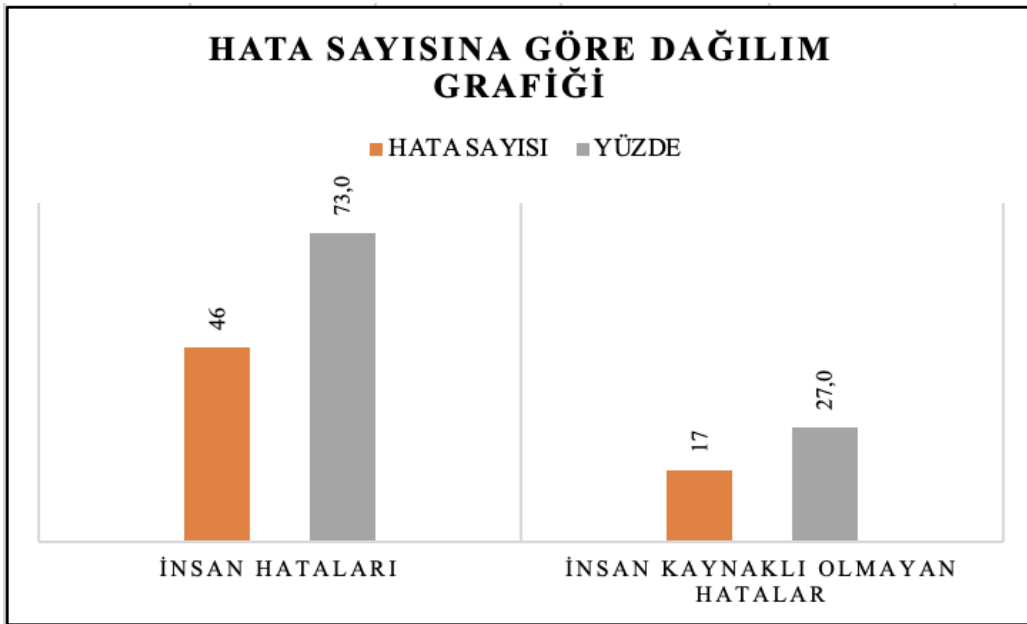
OLASILIK	DERECE	ŞİDDET	DERECE	SAPTAMA	DERECE
Oldukça Yüksek	10	Tehlikeli	10	Hemen Hemen İmkansız	10
Çok Yüksek	9	Ciddi	9	Çok Zor	9
Yüksek	8	Çok Büyük	8	Zor	8
Kısmen Yüksek	7	Büyük	7	Çok Az	7
Kısmen Orta	6	Önemli	6	Az	6
Orta	5	Orta	5	Orta	5
Kısmen Düşük	4	Küçük	4	Ortanın üstü	4
Düşük	3	Önemsiz	3	Yüksek	3
Çok Düşük	2	Çok Önemsiz	2	Çok Yüksek	2
Hemen Hemen Olanaksız	1	Etkisi Yok	1	Hemen Hemen Kesin	1

Hata sayısına göre hata gruplarının yüzde dağılımı aşağıda Şekil 4.1'deki grafikte gösterilmektedir. Operatör kaynaklı hatalar %33,3 ile ilk sırada yer alırken gemi kaynaklı hatalar ise %27 ile ikinci sırada yer almaktadır.



Şekil 4.1 : Hata sayısına göre hata gruplarının dağılımı grafiği.

İnsan hataları ve insan kaynaklı olmayan hataların hata sayısına göre dağılımı aşağıda Şekil 4.2'deki grafikte gösterilmektedir. Belirlenen hataların %73'ünü insan hataları oluştururken %27'sini ise insan kaynaklı olmayan hatalar oluşturmaktadır.



Şekil 4.2 : Hata sayısına göre dağılım grafiği.

Her bir hata türü için olasılık, şiddet ve saptama değerleri belirlendi. Her bir hata türünün olasılık, şiddet ve saptama değerlerinin çarpılması ile risk öncelik sayıları (RÖS) bulundu ve değerler aşağıda Çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 : Olasılık, şiddet, saptama ve RÖS değerleri.

GRUP	NO	OLASI HATA TÜRÜ	O	Ş	S	RÖS
Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B,C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapraz vermesi.	9	9	4	324
	2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	8	5	3	120
	3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	5	6	2	60
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	4	7	2	56
	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	6	8	2	96
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	8	7	4	224
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapraz verecek şekilde drifte beklemesi.	6	6	3	108
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığı/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	7	6	2	84
	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişiminde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	5	6	4	120
	10A	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji, oşinografi, fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	7	7	4	196
	10B		6	8	4	192
	10C		4	8	5	160
	11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	7	5	3	105
	12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	5	7	7	245
	13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	4	9	8	288
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	5	6	4	120
	15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	5	6	8	240
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	9	8	3	216
	17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	9	7	3	189
	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	7	5	2	70
	19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	7	8	3	168
	20A	AIS/Radar eko hataları.	8	7	6	336

	20B		8	7	8	448
	20C		6	5	3	90
	21A	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	8	5	3	120
	21B		7	6	4	168
Operatör Kaynaklı Hatalar	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	4	8	3	96
	23	Motivasyon eksikliği.	6	6	4	144
	24	Stres yönetimi eksikliği.	6	6	4	144
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	3	8	3	72
	26	Bilgi yönetimi zorluğu.	4	7	3	84
	27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	3	6	7	126
	28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	3	4	3	36
	29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	10	4	2	80
	30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	4	5	3	60
	31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	4	6	3	72
	32	Yanlış gemiye boğaz giriş saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	3	5	4	60
	33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	3	6	5	90
	34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	3	6	4	72
	35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	4	6	4	96
	36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	4	6	3	72
	37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	3	6	3	54
	38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	3	5	4	60
	39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	3	7	5	105
	40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	3	5	7	105
	41	Deniz araçlarının (römorkör, tahliye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	5	6	3	90
	42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	4	6	3	72
Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	7	5	3	105
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	7	8	3	168
	45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	6	5	3	90
	46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	9	6	2	108
	47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	6	6	3	108

Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	4	6	3	72
	49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	5	7	3	105
	50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	7	6	2	84
	51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip etmemesi.	7	7	2	98
	52	Kılavuz kaptanlı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	6	6	4	144
Diğer Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	3	6	8	144
	54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	4	6	4	96
	55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	6	7	6	252
	56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	6	5	3	90
	57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	5	7	4	140
	58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	8	8	7	448

Risk öncelik sayılarına (RÖS) göre öncelikli olarak önlem alınması gereken hata türleri belirlenmiştir. Öncelikli olarak önlem alınması gereken hata türleri için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenmiştir. Çalışmanın Bulgular bölümünde alınan bu önlemler ışığında olasılık, şiddet ve saptama değerleri yeniden belirlenerek elde edilen yeni RÖS değerleri ile karşılaştırılarak iyileştirmeler olup olmadığı gözlemlendi.

5. BULGULAR

Eşik değeri, her bir hata türü için elde edilen RÖS değerlerinin yorumlamasında bizlere yol göstermektedir. Hangi hata türleri için önlem almamız gerektiği, önlem alınması tavsiye edildiği veya önlem alınmasına gerek olmadığı durumları netleştirmemize yardımcı olur. Eğer herhangi bir hata türü için önlem alınmayacak ise nedenleri belirtilmelidir.

Uygulamada genel olarak RÖS değeri 100 ve üzerinde ise mutlaka önlem alınmalıdır. RÖS değeri 100 ile 60 arasında ise önlem alınması tavsiye edilir ve 60'dan küçük olan RÖS değerine sahip hata türleri için önlem almaya gerek yoktur.

Bu çalışmada her bir hata türüne ait risk öncelik sayısının değerlendirilmesinde eşik değeri olarak aşağıda Şekil 5.1'deki değerler kullanılmıştır ve tüm hata türleri için düzeltici faaliyet, önlem alınmıştır.

RÖS	DEĞERLENDİRME
-----	---------------

1-50 arası	Düşük Riskli
51-100 arası	Orta Riskli
101-200 arası	Yüksek Riskli
201-1000 arası	Çok Yüksek Riskli

Şekil 5.1 : Hata sınıflandırma eşik değerleri.

Her bir hata türü için elde edilen RÖS değerlerine göre hataları düşük riskli, orta riskli, yüksek riskli ve çok yüksek riskli olarak sınıflandırılarak öncelikli olarak önlem alınması gereken hatalar belirlendi.

Her bir hata türü için RÖS değerlerine göre risk sınıflandırmaları Şekil 5.2’de gösterildiği gibidir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	RÖS	DEĞERLENDİRME
Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B.C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapraz vermesi.	324	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	120	YÜKSEK RİSKLİ
	3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	60	ORTA RİSKLİ
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	56	ORTA RİSKLİ
	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	96	ORTA RİSKLİ
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	224	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapraz verecek şekilde drifte beklemesi.	108	YÜKSEK RİSKLİ
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığında/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	84	ORTA RİSKLİ
	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişimde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	120	YÜKSEK RİSKLİ
	10A	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji, oşinografi, fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	196	YÜKSEK RİSKLİ
	10B		192	YÜKSEK RİSKLİ

	10C		160	YÜKSEK RİSKLİ
	11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	105	YÜKSEK RİSKLİ
	12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	245	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	288	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	120	YÜKSEK RİSKLİ
	15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	240	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	216	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	189	YÜKSEK RİSKLİ
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	70	ORTA RİSKLİ
	19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	168	YÜKSEK RİSKLİ
	20A	AIS/Radar eko hataları.	336	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	20B		448	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	20C		90	ORTA RİSKLİ
	21A	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	120	YÜKSEK RİSKLİ
	21B		168	YÜKSEK RİSKLİ
Operatör Kaynaklı Hatalar	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	96	ORTA RİSKLİ
	23	Motivasyon eksikliği.	144	YÜKSEK RİSKLİ
	24	Stres yönetimi eksikliği.	144	YÜKSEK RİSKLİ
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	72	ORTA RİSKLİ
	26	Bilgi yönetimi zorluğu.	84	ORTA RİSKLİ
	27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	126	YÜKSEK RİSKLİ
	28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	36	DÜŞÜK RİSKLİ
	29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	80	ORTA RİSKLİ
	30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	60	ORTA RİSKLİ
	31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	72	ORTA RİSKLİ
	32	Yanlış gemiye boğaz giriş saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	60	ORTA RİSKLİ
	33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	90	ORTA RİSKLİ
	34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	72	ORTA RİSKLİ
	35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	96	ORTA RİSKLİ
	36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	72	ORTA RİSKLİ
	37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	54	ORTA RİSKLİ
	38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	60	ORTA RİSKLİ

	39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	105	YÜKSEK RİSKLİ
	40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	105	YÜKSEK RİSKLİ
	41	Deniz araçlarının (römorkör, tahlisiye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	90	ORTA RİSKLİ
	42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	72	ORTA RİSKLİ
Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	105	YÜKSEK RİSKLİ
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	168	YÜKSEK RİSKLİ
	45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	90	ORTA RİSKLİ
	46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	108	YÜKSEK RİSKLİ
	47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	108	YÜKSEK RİSKLİ
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	72	ORTA RİSKLİ
	49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	105	YÜKSEK RİSKLİ
	50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	84	ORTA RİSKLİ
	51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip etmemesi.	98	ORTA RİSKLİ
	52	Kılavuz kaptanlı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	144	YÜKSEK RİSKLİ
Diğer Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	144	YÜKSEK RİSKLİ
	54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	96	ORTA RİSKLİ
	55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	252	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ
	56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	90	ORTA RİSKLİ
	57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	140	YÜKSEK RİSKLİ
	58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	448	ÇOK YÜKSEK RİSKLİ

Şekil 5.2 : Her bir hata türünün RÖS değerlendirmesi.

Hata türlerinin RÖS değerlerine göre sınıflandırılması sonucu toplam 10 adet çok yüksek riskli hata, 25 adet yüksek riskli hata, 27 adet orta riskli hata ve 1 adet hata düşük riskli olarak bulunmuştur. Çok yüksek riskli hatalar birincil olarak önlem alınacak hatalar, yüksek riskli hatalar ikincil olarak alınacak hatalar ve orta riskli hatalar üçüncül olarak önlem alınacak hatalar olarak değerlendirilmiştir. Düşük riskli olan 1 adet hata içinde önlem alınmıştır.

Birincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler Şekil 5.3'te gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYETLER
Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B,C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapraz vermesi.	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyması, COLREG (5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18) kurallarına uyması. Tecrübeli personel istihdam edilmesi hususunda özen gösterilmesi. BRM (Köprü üstü Kaynak Yönetimi)'ye göre etkin köprü üstü vardiyası tutulması. TAD ve demir bölgeleri arasında demirden çıkan gemilerin manevra yapabileceği emniyetli alan bırakılacak şekilde TAD'nin güncellenmesi. Kılavuz kaptanla demirleme yapılması ve demir alınması.
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin temin edilmesi, okunup, anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. SMS (Güvenli Yönetim Sistemi) kapsamında demirlemeyle ilgili şirket prosedür ve talimatları oluşturulması, sirkülerlerle desteklenmesi. Gemilerin düzenli aralıklarla mevki ve mesafe kontrolü yapılması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Demir sahalarının (B,C) genişletilmesi. Kılavuz kaptanla demirleme yapılması ve demir alınması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.
	12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	İstanbul Boğazı giriş öncesi SP1 ve SP2 raporlarında doğru beyanda bulunulması. İstanbul Boğazı giriş öncesi gemilerden son iki Mou denetim raporları istenerek özellikle TBDDTY Madde 6 gereği seyir ekipmanları, makine, jeneratör, dümen sistemleri ile ilgili olumsuz bir madde olup olmadığına bakılması. Riskli gemilere Suez ve Panama kanalındaki uygulamalara benzer kısa ön survey yapılması. Kılavuz kaptanla boğaz geçişinin yapılması. Yanlış beyan tespit edildiğinde idari yaptırım uygulanması.
	13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	Gemi tarafından PMS (Planlı Bakım Sistemi)'nin düzgün bir şekilde uygulanması ve şirket tarafından düzenli aralıklarla denetlenmesi. İstanbul Boğazı giriş öncesi gemilerden son iki Mou denetim raporları istenerek TBDDTY Madde 6 gereği özellikle makine, jeneratör, dümen sistemleri ile ilgili olumsuz bir madde olup olmadığına bakılması. Riskli gemilere Suez ve Panama kanalındaki uygulamalara benzer kısa ön survey yapılması. Kılavuz kaptanla boğaz geçişinin yapılması. Daha önce boğaz geçişi esnasında arıza yaşanan gemilerin kaydının tutulması, takip edilmesi.
	15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	İstanbul Boğazı geçişinin kılavuz kaptanla yapılması. COLREG (5,6,19,25,36,37) kurallarına uyulması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Her iki radarın uygun range skalasında kullanılması. Etkin gözcülük yapılması. Emniyetli süratle ilerlenmesi. Hava raporlarının sürekli takip edilmesi. STCW (Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşme)/A-VII-2/Kısım 2-4.1-4.2-4.3'deki kuralların ve IMO tarafından yayınlanan "Emniyetli Bir Demir Vardiyası Tutulması Hakkında Gemi Kaptanları için Rehber" adlı dokümanın okunup, anlaşılması ve uygulanması. Demir pozisyonun sık sık kontrol edilmesi. Etkin bir demir vardiyası tutulması. Ana makinenin sürekli hazır tutulması. Gerekliğinde römorkör yardımı talep edilmesi. Demir alıp drifte beklenilmesi.
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	Yapılacak olan fizibilite çalışması sonrası, gemilerin demir bölgesinde ikmal yapabileceği altyapı ve yasal düzenlemeler hazırlanarak demir bölgelerinin boğaz girişinden uzakta emniyetli bir yerde olacak şekilde yeniden konumlandırılması. TAD'nin güncellenmesi.

GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	20A	AIS/Radar eko hataları.	AIS/Radar sistemlerinde gelişen teknolojiye uygun olarak yenileme, modernizasyon yapılması. Balıkçı ve küçük teknelerin radar yansıtıcı ile donatılması. Radar ekosuna alternatif olarak; balıkçı teknelerinin AIS cihazlarının açık ve çalışır durumda olmasını sağlayacak etkin denetim modeli oluşturulması. Kapsam dışı olan balıkçı teknelerine AIS cihazı zorunluluğu getirilmeli.
	20B		
Diğer Hatalar	55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	Tüm yerel trafik unsurlarına "Yerel Deniz Trafik Rehberi" hakkında bilgi sahibi olmaları ve uygulamaları konusunda periyodik hatırlatıcı eğitimler verilmesi. Gemi kaptanı veya kılavuz kaptan tarafından seyir emniyetini tehlikeye düşürdüğü raporlanan yerel trafiğe idari yaptırım uygulanması. Kural ihlali yapan yerel trafiğe daha caydırıcı idari yaptırımlar düzenlenmesi.
	58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	Balıkçılık faaliyetinde bulunan teknelere "Yerel Deniz Trafik Rehberi" hakkında bilgi sahibi olmaları ve uygulamaları konusunda periyodik hatırlatıcı eğitimler verilmesi. Yüksek çözünürlüğe ve gece görüşüne sahip kameralarla boğazın önemli noktalarının takip ve kontrolünün yapılması. Denetimlerin daha sık yapılması ve caydırıcı idari yaptırımların düzenlenmesi. Kapsam dışı olan balıkçı teknelerine AIS cihazı zorunluluğu getirilmesi. Sahil Güvenlik botlarının boğaz içerisinde belirli mesafelerde konumlandırılması ve/veya düzenli olarak belirli noktalarda devriye atması. Balıkçı teknelerinin konumu hakkında kılavuz kaptan ve gemi kaptanı görüş ve raporlamalarından faydalanılması. BAGİS sistemine TAD bölgesi yasaklı avlanma alanı olarak eklenmesi.

Şekil 5.3 : Birincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler.

İkincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler Şekil 5.4'te gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYETLER
Gemi Kaynaklı Hatalar	2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	Gemi kaptanının akıntı, rüzgar, deniz durumunu ve gemi trafik yoğunluğunu hesaba katarak, giriş saatinde Haydarpaşa mendirek bordasında olacak şekilde demir veya drift bölgesinden kalkış planlaması yapması ve boğaz giriş saatine göre sürat ayarlaması yapması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. BRM'ye göre seyir planlaması yapılması. Giriş saatini kaçıran geminin boğaz girişinin iptal edilmesi. Gemilere giriş saati bilgisi verilirken akıntı durumu hakkında da bilgi verilmesi. Haydarpaşa mendirek konumunun kolay tespit edilebilmesi için mendirek yakınına RACON (Radar Vericisi) donatılması.
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapraz verecek şekilde drifte beklemesi.	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin temin edilmesi, okunup, anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Gemi acenteleriyle belirli periyotlarda eğitim, koordinasyon toplantıları düzenlenip yanlış uygulamalar, eksiklikler konusunda acenteleri bilgilendirme yapılması. Acil durumda manevra yapılabilmesi için ana makinanın hazır tutulması. Gemilerin ikmal, temas ve bekleme yapabileceği idare tarafından sınırları belirlenmiş drift sahaları oluşturulması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.

	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişiminde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	SMCP kalıplarının kullanılması. IMO/IALA tarafından GTH haberleşmesinde kullanılacak kalıp ve ifadeler için yeni SMCP modeli oluşturulması. Gemi kaptanı ve zabıtların İngilizce seviyelerinin belirli bir standartta olması için uluslararası yeni düzenlemeler yapılması. GTH-Gemi, Gemi-Gemi arası VHF haberleşmesinde iletişim kültürü oluşturulması. İletişim problemi yaşanan gemilerin kılavuz kaptanla boğaz geçişlerinin yapılması.
	10A	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji, oşinografi, fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	Kılavuz kaptanla seyir yapılması, GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Boğaz akıntı rejimi, hakim rüzgar yönü, sis durumu, boğazın fiziki durumu hakkında gemi kaptanının bilgi, tecrübe sahibi olması. Gerektiğinde gemi trafik hizmetlerinden akıntı durumu ve şiddeti hakkında bilgi talep edilmesi. BRM'ye göre etkin seyir planlaması yapılması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.
	10B		
	10C		
	11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	İstanbul Boğaz girişi öncesi SP1 ve SP2 raporlarında doğru beyanda bulunulması, gemi yüklü ve balastlı kondisyonda max. manevra süratini belirtir klas onaylı doküman istenmesi. Hız konusunda GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Yanlış hız beyanında bulunan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması, boğaz geçişinin iptal edilmesi.
	14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	GTH'nin önden yapacağı uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDTDY Madde 15(6) ve TBDDTDY Uygulama Talimatı Madde 20 kurallarına uyulması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	Boğaz girişinden uzakta olacak şekilde yeniden konumlandırılan demir bölgelerinin ihtiyaç ve kapasite belirleme çalışmaları yapılarak genişletilmesi. (Küçükçekmece kıyı bölgesi gemilerin ikmal sahası yapılabilir.)
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	VHF sisteminde gelişen teknolojiye uygun olarak yenileme, modernizasyon yapılması. DTO (Deniz Trafik Operatörü) vardiya teslim aldıktan sonra test çağrıları yapması ve VHF'nin düzgün çalışıp, çalışmadığını kontrol etmesi. İhtiyaç halinde yedek VHF sisteminin kullanılması.
	21A	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda kullanıcı dostu, işlem hızı yüksek yeni GTH takip yazılımı geliştirilmesi, satın alınması. Gemilerin kritik noktalarda (kandilli dönüşü gibi) denk gelip gelmediklerini gösteren, uyarı verebilen eklentiler ve arayüzler oluşturulması.
	21B		
Operatör Kaynaklı Hatalar	23	Motivasyon eksikliği.	İdeal sayıda operatör istihdam edilmesi, operatörlerin yeteri kadar dinlenmiş olması. Özlük haklarına ilişkin iyileştirme yapılması. Fiziki koşulların iyileştirilmesi. Önemli olduğunu hissettirme. İdeal ve sabit çalışma düzeni oluşturulması, belirsizliklerin giderilmesi. Operatörler arasında sosyal-kültürel faaliyetler yapılması.
	24	Stres yönetimi eksikliği.	Stres yönetimi eğitimi verilmesi. İdari yaptırımların yumuşatılması. Gelişen teknolojiye uygun sistemler kullanılması, yenilenmesi. Baş operatörün anlık stres yönetimine destekleyici davranış ve telkinlerde bulunması.
	27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	Gemilerin sistemden atılmadan önce GTH alanı içerisinde olup olmadığı kontrol edilmeli. Yeni GTH takip yazılımı geliştirilmesi veya satın alınması, sistemde olan gemilerin yanlışlıkla atılmasını engelleyecek, uyarı verebilen arayüzler oluşturulması ve yazılıma eklenmesi.
	39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	Yapılan işle ilgili prosedür, kontrol listesi oluşturulması ve sisteme eklenmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi, refakat römorkörüyle geçiş yapacak olan gemilerin giriş saati yaklaştığında refakat römorkörün hareket halinde olup olmadığının takip edilmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi, otokontrol mekanizması oluşturulması. Vardiya devir-teslim formlarına römorkör refakat saatleriyle ilgili kontrol maddesi eklenmesi.

	40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	Yapılan işle ilgili prosedür, kontrol listesi eklenmesi. Deniz trafik operatörü ve baş operatörlerin kendi aralarında otokontrol mekanizması oluşturması. Hazır olan ve geçişi planlanan gemilerin eş zamanlı olarak kılavuz istasyonundan ve mobil cihazlar üzerinden görülebileceği yazılım kullanılması.
Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	Operasyon salonunda ses ölçümü yapılması ve sektörlere ait konsolların gürültü seviyesini min. seviyeye düşürecek şekilde yeniden konumlandırılması. Yazlık ve kışlık olmak üzere ortopedik sandalye ile donatılması.
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	Römorkör sayısının artırılması ve kritik bölgelere uygun bağlama yerleri belirlenmesi ve tesis edilmesi.
	46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	Near-Miss formları hazırlanması, kolay uygulanabilir şekilde sisteme eklenmesi ve near-miss sisteminin fiilen uygulanması. Operasyon amiri tarafından kontrol edilmesi.
	47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	Kurum içi yıllık eğitim planı hazırlanması, düzenli olarak plana uygun meslek içi eğitimler yapılması ve ihtiyaca, gelişime yönelik olarak eğitimlerin çeşitlendirilmesi. Gerekğinde eğitim konusunda danışmanlık hizmeti alınması.
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	Emniyetli refakat hizmeti verilecek şekilde kılavuz kaptanın römorkörün max. süratine göre hızını ayarlaması ve hız takibi yapması. DTO ve römorkör kaptanı tarafından takip edilmesi ve kılavuz kaptanın uyarılması. Römorkörlerde modernizasyon yapılması veya daha yüksek süratli römorkör satın alınması veya kiralanması.
	52	Kılavuz kaptanlı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	GTH'nin önden yapacağı uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDTY Madde 15 (6) ve TBDDTY Uygulama Talimatı Madde 20 kurallarına uyulması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.
Diğer Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	RDF (Telsiz Yön Bulucu) ile ihbar yapan, iletişimi sabote eden gemi, teknenin tespit edilmesi. Acil müdahale botu, römorkörü olay yerine yönlendirilip, ihbarın doğruluğunun teyit edilmesi. Bölgedeki diğer gemilerden bilgi alınması. Asılsız ihbar yapan, iletişimi sabote eden gemi, tekne tespit edildiğinde idari yaptırım uygulanması.
	57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	Boğaz geçişi esnasında Askeri gemilerin AIS, W-AIS (Askeri Otomatik Tanımlama Sistemi) cihazlarını açık tutması. Eğer AIS, W-AIS cihazı donatılmamış ise AIS veya muadili olan ekipmanla donatılması. Askeri gemilerin radar ekolarının plotlanması ve takip edilmeye çalışılması.

Şekil 5.4 : İkincil olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler.

Üçüncül olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler Şekil 5.5'te gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYETLER
Gemi Kaynaklı Hatalar	3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	Gemi kaptanlarının TBDDTY ve Uygulama Talimatına hakim olması. TBDDTY Madde 14, 36 ve COLREG (6) kurallarına uyması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi. Hız kuralına uymayan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması.
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	Gemilerin COLREG (9, 10) kurallarına, TBDDTY Madde 22'ye, GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Düzenli aralıklarla mevki kontrolü yapılması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi. Kendi trafik hattını takip etmeyen gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması.

	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi temin edilmesi, okunması ve anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymayan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığı/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	Gemi kaptanı tarafından seyir planının BRM'ye göre eksiksiz hazırlanması ve kontrol edilmesi. TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin okunması ve anlaşılması. STCW gereği yeteri kadar dinlenmiş kaptan, zabıt olacak şekilde vardiya, iş planlaması yapılması. Gemiye kanal 16'dan ulaşılması ve uyarılması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	İki aktif sunucunun (server) devreye alınması (aktif-aktif sistemi).
	20C	AIS/Radar eko hataları.	AIS/Radar sistemlerinde gelişen teknolojiye uygun olarak yenileme, modernizasyon yapılması. Balıkçı ve küçük teknelerin radar yansıtıcı ile donatılması. Radar ekosuna alternatif olarak; balıkçı teknelerinin AIS cihazlarının açık ve çalışır durumda olmasını sağlayacak etkin denetim modeli oluşturulması. Kapsam dışı olan balıkçı teknelerine AIS cihazı zorunluluğu getirilmesi.
Operatör Kaynaklı Hatalar	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	Bilimsel yöntemler (SATEST (Durumsal Farkındalık Ölçme Yöntemi), PMI-P (Performans Ölçüm Enstrümanı-Performans Modülü), vb.) kullanılarak deniz trafik operatörlerinin durumsal farkındalığının ölçüm ve değerlendirmesinin yapılması, elde edilen sonuçlara göre operatör durumsal farkındalığını artırıcı çalışmalar, destekleyici simülasyon ve case study/toolbox eğitimleri verilmesi. IALA/V-103-1'e göre vardiya planının operatörlerin max. 2 saat konsolda çalışacak şekilde düzenlenmesi, yeterli sayıda operatörün istihdam edilmesi, operatörlerin yeteri kadar dinlenmiş olması. Durumsal farkındalığı az olan veya çeşitli nedenlerle azalmış olan operatörlerin baş operatör tarafından kontrol ve takip edilmesi. Gelişen teknolojiye uygun karar destek sistemleri oluşturulması.
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	Destekleyici eğitim ve simülasyon çalışmaları yapılması. DTO istihdam edilirken işe alım kriterlerinde hassasiyet gösterilmesi.
	26	Bilgi yönetimi zorluğu.	Genel trafik resmine hakim olunması, yapılan çağrılarının önem sırasına göre sıralanması ve yanıtlanması. Gemilerin VHF haberleşmesi devam ederken acil olmayan çağrılar dışında araya girmemesi konusunda bilinçli olması, GTH-Gemi, Gemi-Gemi arası VHF haberleşmesinde iletişim kültürü oluşturulması.
	29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	Uyumssoft yazılımına römorkör listeleme arayüzü eklenmesi.
	30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	Planlama prosedürünün takip edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması.
	31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	Gemi boy, tür, taşıdığı yük, hız vs. bilgileri dikkate alınarak planlama yapılması. Planlama prosedürünün takip edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.

	32	Yanlış gemiye boğaz girişi saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	Gemi geçiş planlaması oluşturulurken saat verilecek geminin durumunun (ikmalde gözükmesi gibi) mutlaka kontrol edilmesi, çağrı işareti ile doğrulama yapılması. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. Gemi geçiş planlaması oluşturulurken hazır olmayan gemilere giriş saati ataması yapılmasını, farklı gemilere aynı giriş saati verilmesini engelleyen planlama yazılımı yapılması.
	33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	SP1 Planlama raporunun düzenli aralıklarla (3-4 saat arayla) kontrol edilmesi. Planlamada gemilerin hazır olma tarih ve saatlerinin dikkate alınması, kontrol edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.
	34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	Akıntı şiddet ve yönünün akıntı sensörleri veya kılavuz kaptan görüşleri alınarak teyit edilmesi. Akıntı yönü göz önünde bulundurularak, akıntı hızı ve gemi max. manevra hızının karşılaştırılması ve değerlendirilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.
	35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	Prosedür, talimat, kontrol listeleri oluşturulması. Deniz trafik operatörünün SP2 temasında gemi kaptanı sözlü beyanıyla sistemdeki bilgiyi karşılaştırması.
	36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	Operatörlere stresle mücadele, diksiyon eğitimi verilmesi. Baş operatör tarafından uyarılması.
	37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	Gemi boyu sisteme girilirken LOA (Gemi Tam Boyu)'nın girilmesi ve gemi sertifikalarından kontrol edilmesi. Deniz trafik operatörünün gemiyle SP2 teması kurduğunda gemi boyunu sorması ve sisteme girilen bilgiyle karşılaştırması.
	38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	Yönetici tarafından veri giriş operatörlerinin yaptığı işlerin kontrol ve takibinin yapılması. GTH alanına giriş yapan gemilerin sistemde SP1 girişi yoksa Deniz trafik operatörü tarafından veri giriş operatörünün uyarılması.
	41	Deniz araçlarının (römorkör, tahliye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	Römorkör takip panosunun güncel tutulması, vardiya devir tesliminde deniz araçlarının güncel durumunun bildirilmesi. Vardiya teslim aldıktan sonra ENC (imarine) üzerinden römorkör ve deniz araçlarının AIS ekoları yardımıyla yer kontrolü yapılması, pano ile karşılaştırılması. Römorkör takip panosuna alternatif olarak bir yazılım geliştirilerek tek ekranda/haritada tüm deniz araçlarının güncel konumlarının AIS ekoları yardımıyla takip edilmesi. Planlı bakım-onarım, arıza, yakıt alımı gibi durumların ilgili Daire Başkanlığı tarafından GTH Operasyon Amirliğine bildirilmesi.
	42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	Gemi etiketlerinin birbiriyle karıştırılmayacak şekilde düzenlenmesi, konumlandırılması. Gemi trafiğinin etkin takip edilmesi. Karışması muhtemel gözükten, şüphe duyulan gemi etiketlerinin konumlandırma düğmesiyle kontrol edilmesi.
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	Prosedür ve talimatların tüm günlük faaliyetleri, görevleri kapsayacak şekilde güncellenmesi, standartlaştırılması ve eğitim verilmesi.
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	Kılavuz kaptanlar ve GTH arasında düzenli aralıklarla koordinasyon toplantıları yapılması. Ortak akılla kararlar alınması ve uygulanması.
	50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDTY Madde 14, 36 ve COLREG (6) kurallarına uyulması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.

	51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip etmemesi.	GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. COLREG (9, 10) ve TBDDTDY Madde 22 kurallarına uyulması, Düzenli aralıklarla mevki kontrolü yapılması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.
Diğer Hatalar	54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	Köprü üstünde etkin bir gözcülük yapılması, gözcü sayısı artırılması, boğaz geçişinde kılavuz kaptan alınması.
	56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	Acentelerin iş takip çizelgesi, kontrol listesi oluşturması. Kendi içinde otokontrol mekanizması oluşturması. Hizmet verdiği gemileri takip etmesi. Gemi acenteleriyle belirli periyotlarda eğitim, koordinasyon toplantıları düzenlenip yanlış uygulamalar, eksiklikler konusunda acentelere bilgilendirme yapılması.
Operatör Kaynaklı Hatalar	28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	Prosedür, talimat, kontrol listeleri oluşturulması. SP2 temasında gemi varış-kalkış liman bilgisi alınarak sistemdeki bilgiyle karşılaştırılması.

Şekil 5.5 : Üçüncül olarak önlem alınacak hatalar ve gerekli önleyici faaliyetler.

FMEA takımı tarafından öncelik sırasına göre belirlenen düzeltici faaliyetler, önlemler alındıktan sonra her bir hata türü için tekrar olasılık, şiddet ve saptama değerleri belirlenir ve yeni RÖS değerleri elde edilir.

Elde edilen yeni RÖS ve mevcut RÖS değerleri karşılaştırılarak ve hata risk seviye sınıflandırmalarında düşüş olup olmadığına bakılarak iyileşme olup olmadığı yorumlanır.

Birincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerin mevcut risk öncelik sayıları, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları Şekil 5.6’da gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	MEVCUT RÖS	O	Ş	S	YENİ RÖS
Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B,C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapırız vermesi.	324	4	9	2	72
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	224	3	7	2	42
	12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	245	2	7	5	70
	13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	288	2	9	6	108
	15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	240	2	6	6	72
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	216	3	8	3	72
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	20A	AIS/Radar eko hataları.	336	3	7	6	126
	20B		448	4	7	6	168

DİĞER Hatalar	55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	252	3	7	5	105
	58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	448	5	8	4	160

Şekil 5.6 : Birincil olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.

Birincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra toplam 10 adet çok yüksek riskli hatadan 5 adet hata yüksek risk, 4 adet hata orta risk ve 1 adet hata düşük risk seviyesine inmiştir.

İkincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerin mevcut risk öncelik sayıları, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları Şekil 5.7’de gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	MEVCUT RÖS	O	Ş	S	YENİ RÖS
Gemi Kaynaklı Hatalar	2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	120	3	5	2	30
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapırız verecek şekilde drifte beklemesi.	108	2	6	2	24
	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişiminde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	120	3	6	4	72
	10A	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji, oşinografi, fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	196	3	7	2	42
	10B		192	2	8	3	48
	10C		160	2	8	3	48
	11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	105	4	5	2	40
	14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	120	3	6	2	36
Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	189	3	7	3	63
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	168	3	8	2	48
	21A	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	120	3	5	3	45

	21B		168	3	6	2	36
Operatör Kaynaklı Hatalar	23	Motivasyon eksikliği.	144	2	6	4	48
	24	Stres yönetimi eksikliği.	144	3	6	2	36
	27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	126	2	6	2	24
	39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	105	2	7	3	42
	40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	105	2	5	4	40
Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	105	3	5	3	45
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	168	2	8	3	48
	46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	108	2	6	2	24
	47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	108	2	6	3	36
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	105	3	7	2	42
	52	Kılavuz kaptanlı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	144	3	6	2	36
Diğer Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	144	2	6	4	48
	57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	140	2	7	4	56

Şekil 5.7 : İkincil olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.

İkincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra toplam 25 adet yüksek riskli hatadan 3 adet hata orta risk ve 22 adet hata ise düşük risk seviyesine inmiştir.

Üçüncül olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerin mevcut risk öncelik sayıları, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları Şekil 5.8’de gösterilmiştir.

GRUP	HATA NO	OLASI HATA TÜRÜ	MEVCUT RÖS	O	Ş	S	YENİ RÖS
Gemi Kaynaklı Hatalar	3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	60	3	6	1	18
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	56	3	7	1	21
	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	96	3	8	2	48

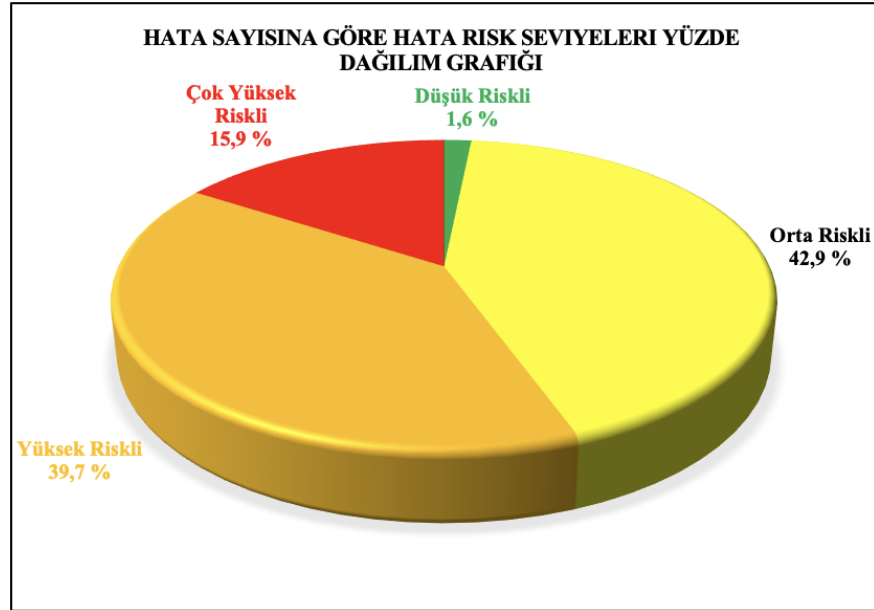
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığı/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	84	3	6	2	36
GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	70	3	5	2	30
	20C	AIS/Radar eko hataları.	90	3	5	3	45
Operatör Kaynaklı Hatalar	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	96	2	8	2	32
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	72	2	8	3	48
	26	Bilgi yönetimi zorluğu.	84	2	7	3	42
	29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	80	1	4	2	8
	30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	60	2	5	2	20
	31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	72	2	6	2	24
	32	Yanlış gemiye boğaz giriş saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	60	2	5	2	20
	33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	90	1	6	3	18
	34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	72	1	6	2	12
	35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	96	2	6	2	24
	36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	72	2	6	2	24
	37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	54	2	6	2	24
	38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	60	2	5	3	30
	41	Deniz araçlarının (römorkör, tahlisiye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	90	2	6	2	24
	42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	72	2	6	2	24
Prosedür, Eğitim, Acil Durum Kaynaklı Hatalar	45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	90	3	5	3	45
Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	72	2	6	3	36
	50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	84	4	6	1	24
	51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip etmemesi.	98	4	7	1	28
Diğer Hatalar	54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	96	2	6	3	36

	56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	90	3	5	3	45
Operatör Kaynaklı Hatalar	28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	36	2	4	2	16

Şekil 5.8 : Üçüncül olarak yapılan önleyici faaliyetlerin mevcut RÖS, olasılık, şiddet, saptama ve yeni risk öncelik sayıları.

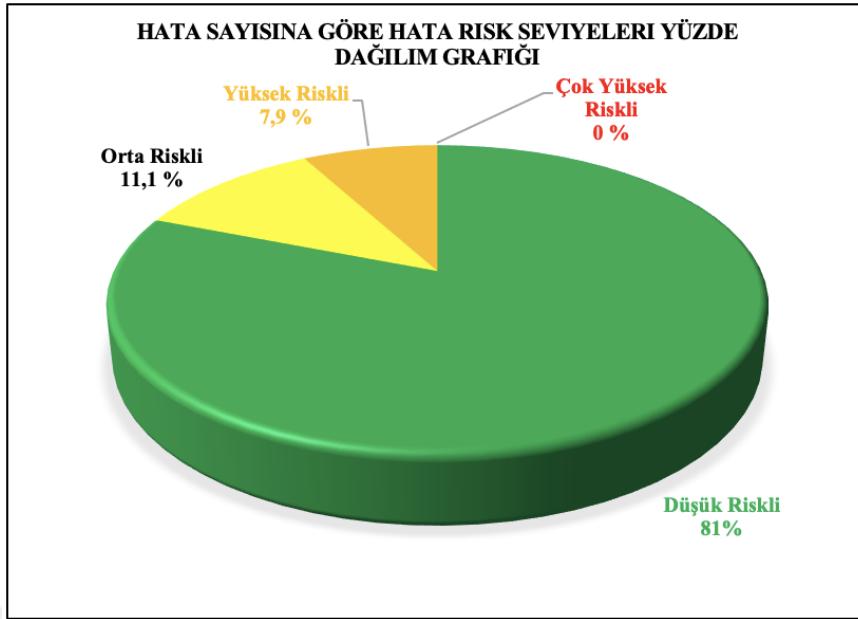
Üçüncül olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra toplam 27 adet orta riskli hatanın tamamı düşük risk seviyesine inmiştir. Bir adet düşük risk seviyesine sahip hata ise düzeltici ve önleyici faaliyetten sonra RÖS değeri düşürülerek düşük risk seviyesinde kalmıştır.

Önlem ve düzeltici faaliyetlerden önce hata sayısına göre hataların risk seviyelerine göre dağılımı Şekil 5.9'daki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 5.9 : Hata sayılarına göre hata risk seviyeleri yüzde dağılım grafiği.

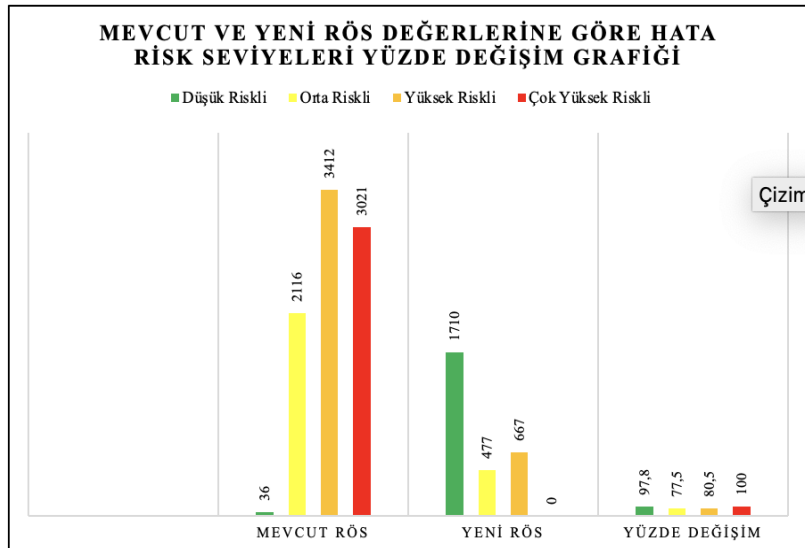
Önlem ve düzeltici faaliyetlerden sonra hata sayısına göre hataların risk seviyelerine göre dağılımı aşağıda Şekil 5.10'daki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 5.10 : Hata sayılarına göre hata risk seviyeleri yüzde dağılım grafiği.

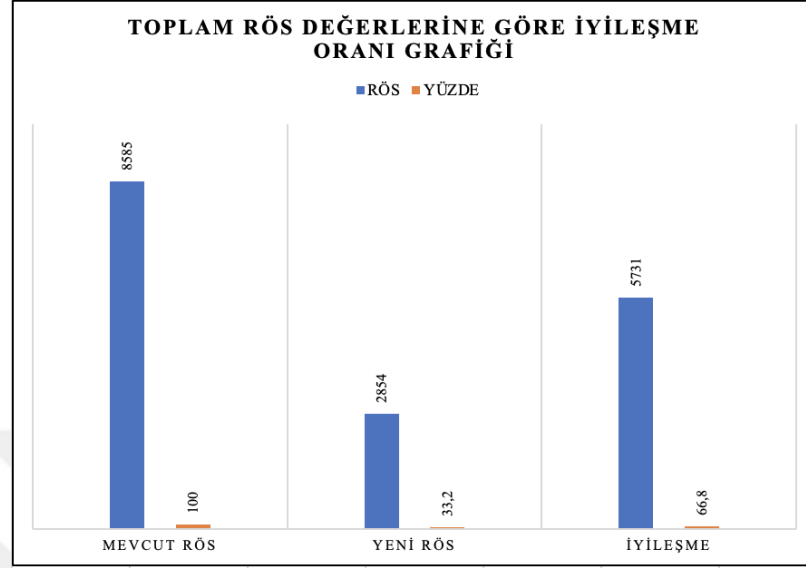
Önlem ve düzeltici faaliyetlerden sonra hata sayıları dikkate alınarak hata seviyelerinde meydana gelen iyileşme oranları Şekil 5.9 ve Şekil 5.10'daki grafikte görüldüğü üzere çok yüksek riskli hatalarda %15,9, yüksek riskli hatalarda %31,8, orta riskli hatalarda ise %31,8 iyileşme sağlanmıştır.

Mevcut ve yeni RÖS değerlerine göre hata risk seviyelerindeki değişim Şekil 5.11'deki grafikte gösterilmiştir. Çok yüksek riskli hatalarda %100, yüksek riskli hatalarda %80,5, orta riskli hatalarda ise % 77,5 iyileşme sağlanmıştır.



Şekil 5.11 : Hata risk seviyelerine göre yüzde değişim grafiği.

Önlem ve düzeltici faaliyetlerden sonra toplam RÖS değerlerine göre iyileşme oranları aşağıda Şekil 5.12’deki grafikte gösterilmiştir ve toplam RÖS değerine göre %66,8 iyileşme sağlanmıştır.

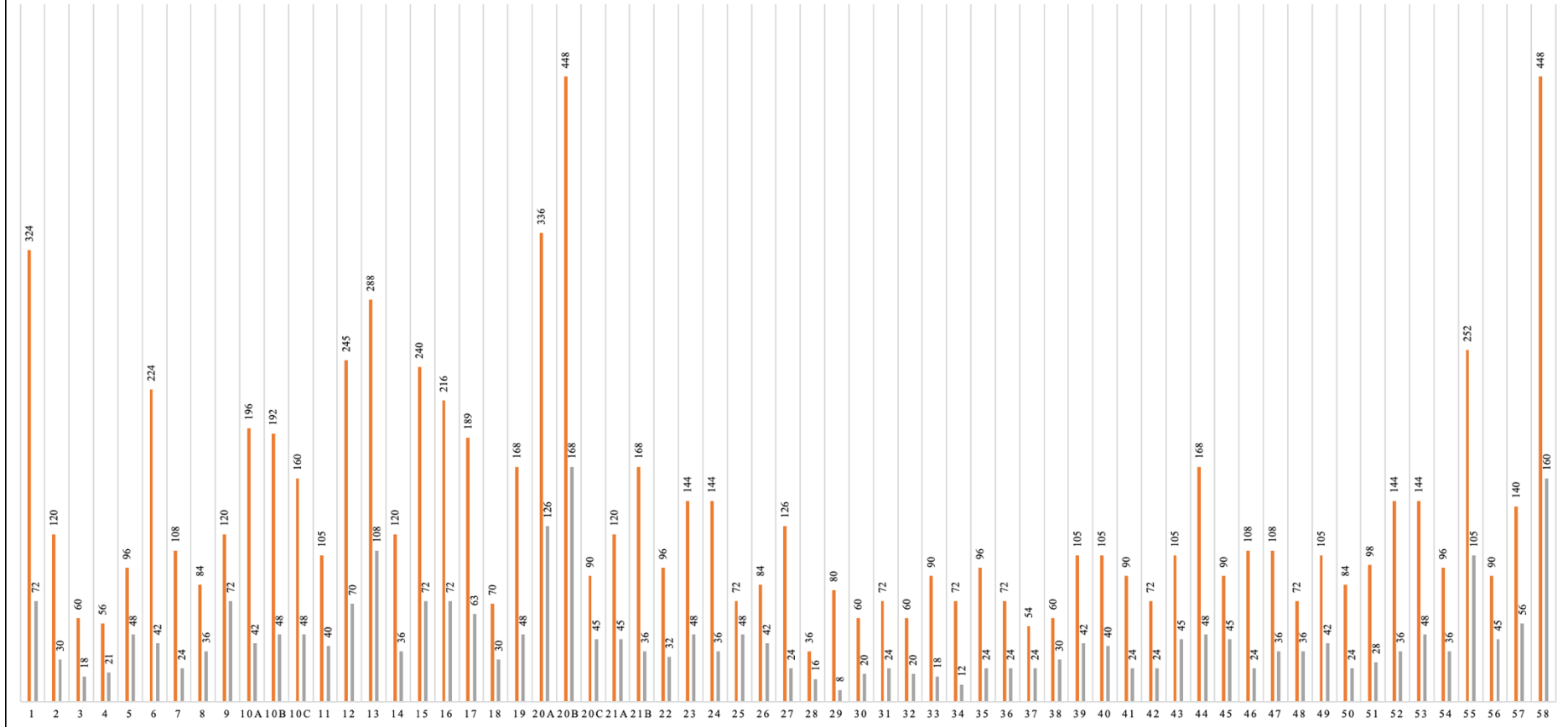


Şekil 5.12 : Toplam RÖS değerlerine göre iyileşme oranı grafiği.

Her bir hata türü için mevcut ve yeni RÖS değerleri Şekil 5.13’teki grafikte detaylı olarak gösterilmiştir.

MEVCUT RÖS VE YENİ RÖS DEĞERLERİ GRAFİĞİ

■ MEVCUT RÖS ■ YENİ RÖS



Şekil 5.13 : Mevcut RÖS ve yeni RÖS değerleri grafiği.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin günlük operasyonel faaliyetlerine ilişkin Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapıldı.

Dünyada ve ülkemizde Gemi Trafik Hizmetleri genel olarak deniz trafiğini takip eden, bilgi, trafik organizasyonu, seyir yardım hizmeti veren, değişen trafik koşullarına karşı anında cevap verebilen ve deniz trafiğinin emniyetini arttıran en önemli seyir yardımcısıdır.

Gemi trafik hizmetleri her şeyden önce deniz trafik emniyetini tehdit eden tehlikelere karşı önleyici bir faktör, bariyer olarak karışımıza çıkmaktadır. Faaliyet gösterdikleri deniz sahası içerisinde meydana gelen deniz kazalarını azalttığı, çevreyi gemiden, gemiyi gemiden koruduğu ve deniz trafiğinin emniyetini arttırdığı yadsınamaz bir gerçektir. Bu rolüyle gemi trafik hizmetlerinin günlük operasyonel süreçlerinde risk değerlendirmesi ve bunun sonucunda iyileştirmeler yapılması önleyici bir faktör olarak Gemi Trafik Hizmetleri'nin verimliliğini, hizmet kalitesini ve deniz trafiğinin emniyetini arttırmaktadır.

Çalışmada gemi trafik hizmetlerinin günlük operasyonel süreçlerine ilişkin olası hata türleri beyin fırtınası yöntemiyle tespit edildi. Her bir hata türünün olası hata nedenleri ve olası hata etkileri belirlendikten sonra her bir hata türü için olasılık, şiddet ve saptama değerleri belirlenerek risk öncelik sayıları (RÖS) hesaplandı. Risk öncelik sayılarına (RÖS) göre 10 adet hata çok yüksek riskli, 25 adet hata yüksek riskli, 27 adet hata orta riskli ve 1 adet hata ise düşük riskli olarak bulundu. Çok yüksek riskli hatalar birincil olarak önlem alınacak hatalar, yüksek riskli hatalar ikincil olarak önlem alınacak hatalar ve orta riskli hatalar üçüncül olarak önlem alınacak hatalar olarak değerlendirildi. Her bir hata türü için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulandı. Düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulandıktan sonra risk öncelik sayıları (RÖS) yeniden hesaplandı.

Yeni risk öncelik sayılarına (RÖS) göre :

- Birincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra çok yüksek risk seviyesinde olan 10 adet hatadan 5 adet hata yüksek risk seviyesine, 4 adet hata orta risk seviyesine ve 1 adet hata düşük risk seviyesine inmiştir.
- İkincil olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra yüksek risk seviyesinde olan 25 adet hatadan 3 adet hata orta risk seviyesine ve 22 adet hata düşük risk seviyesine inmiştir.
- Üçüncül olarak yapılan düzeltici ve önleyici faaliyetlerden sonra orta risk seviyesinde olan 27 hatanın tamamı düşük risk seviyesine inmiştir. Düşük risk seviyesinde olan 1 adet hatanın ise risk değeri düşürülerek düşük riskli hata olarak kaldı.

Mevcut risk öncelik sayıları (RÖS) toplamı ve yeni risk öncelik sayıları (RÖS) toplamı karşılaştırılarak % 66,8 oranında iyileşme olduğu tespit edildi.

Çok yüksek risk seviyesinde olan 10 adet hatadan 5 adeti yüksek risk seviyesine inmiştir. Yüksek risk seviyesine inen 5 adet hatanın ayrı bir akademik çalışmada incelenip, detaylı analizi yapılarak farklı önlemler geliştirilebilir. Bu anlamda sonraki akademik çalışmalar için yol göstericidir.

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nün "Türkiye'nin Deniz Yetki Alanlarında ve Türk Boğazlarında; Can, Mal, Çevre Güvenliği ile Seyir Emniyetini En Üst Seviyede Sağlayan Kuruluş Olmak." vizyonu çerçevesinde İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nin operasyonel faaliyetlerinde oluşabilecek risk faktörleri alt seviyelere çekilerek daha emniyetli bir hizmet sunulması yönünde katkı sağlanmış, hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti ve verimliliği arttırılmıştır. Risk faktörleri sayısal olarak hesaplanıp, önceliklendirilerek kurum yöneticilerine hangi risk faktöründen başlanarak, önem sırasına göre önlem alınması gerektiği konusunda bir yol haritası sunulmuştur.

Literatüre kazandırılan katkı olarak baktığımızda metodolojik anlamda FMEA gemi trafik hizmetleri süreçlerine uyarlanarak %66,8 oranında iyileşme kaydedilmiştir. Uygulama anlamında kazandırdığı katkı ise gemi trafik hizmetleri süreçlerine nasıl FMEA uygulanabileceği konusunda rehberlik yapılmıştır.

Belirlenen olası hata türleri içerisinde %73 oranla insan kaynaklı hatalar çoğunluğu oluşturmaktadır. İnsan kaynaklı hataları incelediğimizde hata nedenleri olarak risk

seviyesini algılamada farklılık, sadece kendi gemisinin emniyetinin düşünülmesi, ego, inatlaşma, aceleci davranmak, sorumluluk bilincine sahip olmamak, ihtiyatlı davranmamak, bilgi ve tecrübe eksikliği, periyodik bakım tutum ve kontrollerin yapılmaması, kendine güven eksikliği, panik olma hali, dikkatsizlik, dalgınlık, yorgunluk, isteksizlik, unutkanlık, kişilik özellikleri, yaş, kötü niyet, can sıkıntısı gibi faktörler karşımıza çıkmaktadır. Özellikle operatör kaynaklı hatalarda karar destek sistemlerindeki yetersizlikler, kullanılan teknolojinin eski olması ve yazılımsal eksiklikler bu hataların meydana gelme sıklığını arttırmaktadır.

Gemi kaptanı ve seyir zabitlerinin Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği, Uygulama Talimatı, Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, COLREG 72 kurallarına hakim olmadığı, İstanbul Boğazına has akıntı rejimi ve boğazın fiziki durumundan dolayı kaynaklanan zorlukların, tehlikelerin tam olarak farkına varılmadığı görülmüştür.

Bu bağlamda gemi kaptanı ve/veya seyir zabitlerinin bilgi ve durumsal farkındalığını arttırmak, Türk Boğazlarının ve İstanbul'da yaşayan yaklaşık 15.5 milyon insanın emniyeti sağlamak için Türk Boğazlarının önemi, fiziki yapısı, keskin dönüşler ve etkileri, akıntı rejimi, hakim rüzgar yönleri ve etkileri, boğazların hukuki durumu ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Gemi Trafik Hizmetleri, boğazdaki trafik akışı ve idaresi, TBDDTD yönetmeliği, Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, emniyetli seyir yapılabilmesi ve beceri kazanımı sağlayan simülasyon çalışmaları yapılması veya rehber bilgiler verilmesi, COLREG 72, acil durumda neler yapılması gerektiği, yerel deniz trafik bilgisi gibi içerikler oluşturularak bir eğitim modülü hazırlanarak IMO/STCW kapsamında Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi ve sertifikalandırılması tavsiye edilmektedir.

IMO/A.827(19) kararı gereği Türk Boğazlarından geçen gemilerin şiddetle kılavuz kaptan almaları tavsiyesi edilmektedir. İstanbulda yaşayan yaklaşık 15,5 milyon insanın can güvenliği, Türk Boğazlarının ve tarihi dokunun güvenliği, seyir emniyeti bakımından Türk Boğazlarından uğraksız geçiş yapacak olan gemilere kılavuz kaptan almalarını zorunlu kılacak yasal düzenlemeler yapılmasının dünyadaki en tehlikeli dar su yollarından biri olan İstanbul Boğazında karşılaşılabilecek olası tehlikeleri azalttığı ve seyir emniyetini arttırdığı çalışmada belirgin bir şekilde görülmüştür.

Operatör durumsal farkındalığının artırılması amacıyla bilimsel yöntemler (SATEST, PMI-P, v.b.) kullanılarak deniz trafik operator ve baş operatörlerinin durumsal farkındalık ölçüm ve değerlendirmesinin yapılması, elde edilen sonuçlara göre operatör durumsal farkındalığını arttırıcı çalışmalar, destekleyici simülasyon ve case study/toolbox eğitimleri verilmesi, IALA/V-103-1 standartlarına göre operatörlerin en çok 2 saat sektörde çalışacak şekilde operatör istihdam edilmesi ve vardiya planı oluşturulması, gelişen teknolojiye uygun durumsal farkındalığı arttıran karar destek sistemleri oluşturulması tavsiye edilmektedir.

Türk Boğazları sistemi içerisindeki uluslararası ticari gemi trafiğinin takibi ve yönlendirilmesi VHF'ler üzerinden SMCP standart kalıpları kullanılarak yapılmaktadır. SMCP kalıplarının VTS haberleşmesini tam olarak karşılayamadığı görülmüştür. SMCP içerisindeki standart kalıpların yetersiz oluşu gemiyle yapılan iletişimde SMCP kalıpları dışına çıkma gerekliliği doğurmakta ve bazı durumlarda yanlış anlaşılmalara neden olmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için IALA çerçevesinde yeni bir VTS haberleşme standart kalıpları oluşturulmalı veya mevcut SMCP VTS haberleşme bölümü geliştirilmeli ve uluslararası rehber olarak yayınlanıp, gemilere duyurulması bu çalışma kapsamında tavsiye edilmektedir.

GTH sisteminde kullanılan teknolojinin ve karar destek sistemlerinin eski olması zaman zaman radar ve AIS ekolarının kaybolması, kör noktaların bulunması, gemilerdeki VHF'lerle uyum sorunu olması, gemi hareketlerinin gecikmeli algılanması, kullanılan ara yüzün kullanıcı dostu olmaması ve ihtiyaca yönelik ek arayüzler oluşturup sisteme entegre etmede yaşanan zorluklar gemi trafiğinin etkin takibini zorlaştırmaktadır. Gelişen teknolojiye uygun olarak yeni AIS, Radar ve VHF sistemleriyle yenilenmesi ve modernizasyon yapılması, TGI'lerin artırılması, hava trafik kontrol sistemlerinin incelenerek avantajlı donanım ve uygulamaların gemi trafik hizmetlerine uyarlanması bu çalışma kapsamında tavsiye edilmektedir.

Şirket baskısı, İstanbul boğazından biran önce geçme isteği, zaman kaybı ve mali kayıp oluşmaması veya farklı nedenlerden dolayı gemiler SP raporlarında arıza, aksaklık, kusur durumlarını yanlış raporlayabilmekte veya gizlemektedir. Bu durum ise boğaz geçişi esnasında seyir emniyetini tehlikeye sokmaktadır. İstanbul Boğazı giriş öncesi gemi kaptanlarının SP1 ve SP2 raporlarında doğru beyanda bulunması gerekmektedir. Gemilerin boğaza giriş öncesi son iki Mou denetim raporları istenerek özellikle TBDDY Madde 6 gereği seyir ekipmanları makine, jeneratör,

dümen sistemleri ile ilgili olumsuz bir madde olup olmadığına bakılmalıdır. Boğaz geçişi yapacak olan gemiler bir takım risk parametreleri (yaş, gemi tipi, bayrak, klas kuruluşu, Mou denetim raporları, yük durumu, vs) kullanılarak gemilerin risk seviyeleri belirlenip riskli gemilere Suez ve Panama kanalındaki uygulamalara benzer ön survey yapılmalıdır. ABD limanlarında girişten önce acil dümen testi, makina stop-tornistan testleri yapılabilir, bu test ve kontroller kayıt altına alınıp, makina telgrafi çıktılarıyla birlikte GTHM'ye bildirilebilir. Gemi tarafından PMS düzgün bir şekilde uygulanmalı ve şirket tarafından düzenli aralıklarla takip ve kontrolü yapılmalıdır. Bu önlemler İstanbul Boğazı geçişi esnasında beklenmedik arızaların oluşma olasılığını azaltarak seyir emniyeti arttırmaktadır. Riskli olarak tanımlanan gemilerin boğaz geçişleri kılavuz kaptanla yapılmalıdır.

İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapacak olan ticari gemiler boğaz girişine Haydarpaşa mendireğe olan ETA'larını yanlış hesaplamaktadır ve genellikle erken gelmekte veya geç kalmaktadır. Bu durum dar olan boğaz girişinde gemilerin birikmesiyle trafiğin kontrolünün zorlaşmasına neden olarak çatışma riskini, karaya oturma riskini arttırmaktadır. Gemi kaptanının akıntı, rüzgar, deniz durumunu ve gemi trafik yoğunluğunu hesaba katarak, giriş saatinde haydarpaşa mendirek bordasında olacak şekilde demir veya drift bölgesinden kalkış planlaması yapması ve boğaz giriş saatine göre sürat ayarlaması yapması gerekmektedir. GTH'lerin yapacağı uyarı, tavsiye ve talimatlara uyulmalıdır. BRM'ye göre seyir planlaması yapılmalı, gemilere giriş saati bilgisi verilirken akıntı durumu hakkında da bilgi verilmelidir. Haydarpaşa mendirek konumunun kolay tespit edilebilmesi için mendirek yakınına RACON donatılabilir. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi içerisine açıklayıcı ek bölüm eklenebilir. Acentalar vasıtasıyla bu rehberi temin edebilib, gerekli bilgilendirme gemi boğaza gelmeden önce acenteler tarafından yapılmalıdır.

Özellikle İstanbul Boğazı güney girişinde, yaklaşımında tahsis edilmiş olan demir bölgeleri (B,C) boğaz giriş, çıkışına, TAD'ye çok yakındır. Demir bölgesinden çıkan veya demir bölgesine giriş yapan gemiler boğaza giriş veya çıkışı yapan gemilere sıklıkla çarpış vererek çok yakın mesafeden geçmektedir ve hatta ramak kalalar yaşanmaktadır. Yakıt, su, sintine, yağ barçları da trafiği eklendiğinde emniyetsiz durumlar oluşmaktadır. Yapılacak olan fizibilite çalışması sonrası, gemilerin demir bölgesinde ikmal yapabileceği altyapı ve yasal düzenlemeler hazırlanarak demir bölgelerinin boğaz girişinden daha uzakta emniyetli bir yerde olacak şekilde yeniden

konumlandırılması ve TAD'nin güncellenmesi bu çalışma kapsamında tavsiye edilmektedir.

Diğer taraftan İstanbul Boğaz girişinde konumlandırılan B ve C demir bölgelerinin artan gemi trafik hacmine karşı yetersiz kaldığı görülmektedir. Boğaz girişinden uzakta olacak şekilde yeniden konumlandırılan B ve C demir bölgelerinin ihtiyaç ve kapasite belirleme çalışmaları yapılarak genişletilmelisi önerilmektedir. Küçükçekmece kıyı bölgesi veya Tekirdağ bölgesi gemilerin ikmal demir sahası yapılması düşünülebilir.

İstanbul Boğazı içerisinde trafiğin en yoğun olduğu yerler yerel trafiğin ve balıkçı trafiğinin yoğun olduğu bölgelerdir. Yerel trafik kullanıcılarına verilen eğitim kapsamı arttırılmalı, periyodik hatırlatıcı eğitimler verilmelidir. Kural ihlali yapan yerel trafiğe daha caydırıcı yüksek idari cezalar verilmesi ve etkin bir şekilde takip edilmesi emniyetsiz durumların meydana gelme olasılığını azaltmaktadır.

İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları ve köprüler bulundukları bölge etrafında yalancı gemi ekoları oluşturmaktadır. İstanbul Boğazının kıvrımlı yapısı, keskin dönüşler ve gece faktörü göz önünde bulundurulduğunda bu durumun farkında olmayan gemi kaptanı bu ekoları gemi olarak algılayıp, manevra yapmaya çalışabilir ve emniyetsiz durumlar oluşabilir. Bu durumun teknik olarak çözümü bulunmaya çalışılmalı, çözüm bulunamıyor ise bu durumun rehberler aracılığıyla gemi kaptanlarına bildirilmesi, köprüüstünde etkin bir gözcülük yapılması, gözcü sayısının arttırılması, boğaz geçişinde kılavuz kaptan alınması önerilmektedir.

Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne çapraz verecek şekilde drifte beklemesi hem kendisinin hem de diğer gemilerin seyir emniyeti tehlikeye atmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için gemilerin ikmal, temas ve bekleme yapabileceği idare tarafından sınırları belirlenmiş drift sahaları oluşturulabilir.

Acentelerin gemileri yanlış yönlendirmesini engellemek ve SP1 raporlamasıyla ilgili eksiklikleri gidermek için gemi acenteleriyle belirli periyotlarda eğitim, kordinasyon toplantıları düzenlenip yanlış uygulamalar, eksiklikler konusunda acentelere bilgilendirme yapılabilir.

Deniz trafik operatör ve baş operatörlerinin tazeleme eğitimlerine ek olarak destekleyici ve geliştirici motivasyon, stres yönetimi, diksiyon, çağrı yönetimi, hızlı

karar verme yeteneği kazanma becerileri, simülasyon, case study, toolbox eğitimleri verilmesi, sosyal-kültürel faaliyetlerin yapılması, idari yaptırımların yumuşatılması, fiziki çalışma koşullarının ve özlük haklarının iyileştirilmesi personel üzerindeki aidiyet duygusunu, motivasyonu arttırarak çalışma verimliliğini de yükseltecektir.

AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler her ne kadar GTH sorumluluk kapsamı dışında olsa da boğaz geçişi yapmakta olan ticari gemilere ciddi tehlike oluşturmaktadır. Tüm yerel trafik unsurlarına "Yerel Deniz Trafik Rehberi" hakkında bilgi sahibi olmaları ve uygulamaları konusunda eğitim, periyodik hatırlatıcı eğitim verilmesi gerekmektedir. Yüksek çözünürlüğe ve gece görüşüne sahip kameralarla boğazın önemli noktaları takip edilmeli ve daha caydırıcı idari yaptırımlar düzenlenmelidir. SG boğaz içerisinde belirli mesafelerde konumlandırılmalı ve/veya düzenli olarak belirli noktalarda devriye atılmalıdır. BAGİS sistemine TAD bölgesi yasaklı avlanma alanı olarak eklenmelidir. Alınan bu önlemler tehlikenin meydana gelme olasılığını azaltmaktadır.



KAYNAKLAR

- Aran, G.** (2006). Kalite iyileştirme sürecinde hata türü etkileri analizi (Fmea) ve bir uygulama. (Yüksek lisans tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat*, 102-103.
- Arslan, E.** (2017). Gemi-gemi trafik hizmetleri arasındaki çatışmalar: e-seyir kavramı kapsamında bir araştırma. (Yüksek lisans tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*, 108-111.
- Aydan, M., & Kaya, S.** (2017). Hata türü ve etkileri analizi (HTEA):üniversite hastanesinde bir uygulama. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 475-502.
- Bakkurt, A. T.** (2004). Hizmet işletmelerinde güvenilirlik ve güvence ;programları ve bir FMEA uygulaması. (Doktora tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*, 125,142-143.
- Bayar, N.** (2010). İstanbul Boğazı'nda deniz trafik güvenliğinin risk tabanlı bulanık AHP ve FMEA yöntemleri ile incelenmesi. (Doktora tezi). *Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*, 163-169.
- Ceber, Y.** (2010). Hata türü ve etkileri analizi yönteminin (FMEA) üretim sektöründe uygulanması. (Yüksek lisans tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*, 68-70.
- Down, M., Brozowski, L., Younis, H., Benedict, D., Feghali, J., Schubert, M., . . . Haughey, W.** (2008). *Potential failure mode and effect analysis (FMEA) reference manual (4th Edition)*. Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Doğan, Y.** (2019). Deniz trafik operatörlerinin çalışma alanlarının ergonomisi üzerine bir araştırma: İzmir Gemi Trafik Hizmetleri uygulaması. (Yüksek lisans tezi). *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi, İzmir*, 58-61.
- Durhan, D.** (2006). Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) ve bir uygulama. (Yüksek lisans tezi). *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 9,46.
- Eryürek, Ö. F., & Tanyaş, M.** (2003). Hata türü ve etkileri analizi yönteminde maliyet odaklı yeni bir karar verme yaklaşımı. *İtÜdergisi/d Mühendislik*, 31-40.
- Fan, Y.** (2005). Application of risk-based decision making on planning VTS. (Master of science). *World Maritime University, Maritime Affairs, Malmö*, 76-77, 91-94.
- Gemi Trafik Hizmetleri Sistemlerinin Kurulmasına ve İşletilmesine İlişkin Yönetmelik.** (2007). *T. C. Resmi Gazete*, 26438,18 Haziran 2007.

- Işığçok, E.** (2005). *Toplam kalite yönetimi bakış açısıyla istatistiksel kalite kontrol*. Bursa: Ezgi Kitapevi.
- IALA Guideline 1018.** (2013). *Risk Management* (Cilt Edition 3). Saint Germain, France: IALA.
- IALA Guideline 1089.** (2012). *Provision of VTS Services (INS, NAS & TOS), Edition 1.1*. Saint Germain: IALA.
- IMO.** (2022, 01 24). Ocak 2022 tarihinde [www.imo.org: https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/VesselTrafficServices.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/VesselTrafficServices.aspx) adresinden alındı
- IMO Resolution A578(14).** (1985). *Guidelines for vessel traffic service*. International Maritime Organization.
- Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü.** (2020). *Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi*. Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü.
- Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü.** (2022). 2 2022 tarihinde Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü web sitesi: https://www.kiyiemniyeti.gov.tr/gemi_trafik_ve_kilavuzluk_hizmeti adresinden alındı
- Kahraman, Ö.** (2009). Bir otomobil fabrikasında iş sağlığı ve güvenliği alanında HTEA (FMEA) yöntemi ile risk analizi. (Yüksek lisans tezi). *Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*, 1,83.
- Kaya, E.** (2011). Sağlık hizmetlerinde stratejik yönetim aracı olarak HTEA yöntemi ve bir uygulama örneği. (Yüksek lisans tezi). *Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya*, 1,123.
- Kocaman, Y.** (2006). Türk Boğazları'nda meydana gelen deniz kazalarına coğrafi faktörlerin tesiri. (Yüksek lisans tezi). *İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul*, 1-2,102-103.
- Kuvvetli, Ü.** (2008). Failure modes and effects analysis (Fmea) in statistical models. (Master of science). *Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, İzmir*, 90-92.
- Lee, G., Kim, S. Y., & Lee, M. K.** (2015). Economic evaluation of vessel traffic service (VTS): a contingent valuation study. *Marine Policy*, 153-154.
- Leveson, N.** (1997). *Safety analysis of air traffic control upgrades. (Final report)*.
- Li, R., Zhou, Z., Cheng, Y., & Wang, J.** (2017). Failure effects evaluation for ATC automation system. *Hindawi*, 1-7.
- MCA.** (2009). Navigation: Vessel Traffic Services (VTS) and Local Port Services (LPS) in the United Kingdom. *MGN 401 (M+F)*, 3-12. Southampton, United Kingdom: Maritime and Coastguard Agency.
- Mou, J., Zhou, C., Du, Y., & Tang, W.** (2015, November 5). Evaluate VTS benefits: a case study of Zhoushan Port. *Science Direct*, 30.
- Nuutinen, M., Savioja, P., & Sonninen, S.** (2007). Challenges of developing the complex socio-technical system: realising the present, acknowledging the past, and envisaging the future of vessel traffic services. *Applied Ergonomics*, 513-523.

- Onder, S.** (2019). Özel hastanelerde kalite iyileştirme sürecinde hata türü ve etkileri analizi (FMEA) ve bir uygulama. (Yüksek lisans tezi). *İstanbul Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*, 58.
- Ozcan, S.** (2001). İstatistiksel proses kontrol tekniklerinden pareto analizi ve çimento sanayiinde bir uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 152.
- Pillay, A., & Wang, J.** (2002). Modified failure mode and effects analysis using approximate reasoning. *Reliability Engineering and System Safety*, 69-85.
- Popov, G., Lyon, B. K., & Hollcroft, B.** (2016). A practical guide to assessing operational risks, failure mode and effect analysis. Kansas City, USA: John Wiley&Sons.
- Praetorius, G., & Lützhöft, M.** (2012). Decision support for vessel traffic service (VTS): user needs for dynamic risk management in the VTS. 4871.
- Praetorius, G., Hollnagel, E., & Dahlman, J.** (2015). Modelling vessel traffic service to understand resilience in everyday operations. *Reliability Engineering and System Safety*, 18-20.
- Sayareh, J., & Ahouei, V. R.** (2013). Failure mode and effects analysis (FMEA) for reducing the delays of cargo handling operations in marine bulk terminals. *Journal of Maritime Research*, 49.
- Stamatis, D. H.** (2003). *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution*. Milwaukee: Quality Press.
- Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği.** (2019). *T. C. Resmi Gazete*, 30859, 15 Ağustos 2019.
- TBGTH İşletme El Kitabı.** (2015). İstanbul: Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü.
- TSE.** (2018). *Arıza Modları ve Etki Analizi (FMEA) (TS EN IEC 60812)*. Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- Uslu, M. K.** (2016). Laboratuvar çalışanlarının karşılaştığı fiziksel risklerin HTEA ile değerlendirilmesi : bir üniversite hastanesi örneği. (Yüksek lisans tezi). *Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya*, 72,83.
- Usluer, H. B.** (2016). Türk Boğazları'nda gemi trafik hizmetleri-TBGTH kullanımının etkin faydalarının incelenmesi. (Doktora tezi). *İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*, 243.
- VTS Manual Edition 6.** (2016). Sain Germain, France: IALA.
- VTS Manual Edition 7.** (2021). Sain Germain, France: IALA.



EKLER

EK A : Genel FMEA Tablosu



EK A

	GRUP	NO	OLASI HATA TÜRÜ	OLASI HATA TÜRÜNÜN NEDENLERİ	OLASI HATA TÜRÜNÜN ETKİLERİ	O	Ş	S	RÖS	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER	O	Ş	S	Yeni RÖS
1	Gemi Kaynaklı Hatalar	1	Demir bölgesine (B,C) ilerleyen veya demir bölgesinden çıkış yapan gemilerin, İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş/çıkış yapan gemilere çapraz vermesi.	Bölgedeki trafik akışına hakim olunmaması. Bilgi, tecrübe eksikliği, dikkat dağınıklığı. COLREG kurallarına hakim olunmaması. Öngörü eksikliği, inatlaşma, ego, risk seviyesinin algılanmasında farklılık. Etkin köprü üstü vardiyası tutulmaması. Gemilerin demir yerlerinden kontrolsüz çıkışı ve emniyetli süratle ilerlememesi.	Gemilerin çatışması, maddi hasar oluşması ve ramak kala yaşanması.	9	9	4	324	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyması, COLREG (5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18) kurallarına uyması. Tecrübeli personel istihdam edilmesi hususunda özen gösterilmesi. BRM'ye göre etkin köprü üstü vardiyası tutulması. TAD ve demir bölgeleri arasında demirden çıkan gemilerin manevra yapabileceği emniyetli alan bırakılacak şekilde TAD'nin güncellenmesi. Kılavuz kaptanla demirleme yapılması ve demir alınması.	4	9	2	72
		2	Gemilerin boğaz girişine (Haydarpaşa mendirek borda) olan ETA'larını yanlış hesaplaması, süratlerini giriş saatine göre ayarlamaması.	Dikkatsizlik, bilgi eksikliği. Akıntı, rüzgar, deniz ve trafik yoğunluğu durumunun dikkate alınmaması. Haydarpaşa mendireğin yerinin bilinmemesi veya bulunmasında zorluk yaşanması.	Gecikmeden dolayı boğaz geçişinin iptal edilmesi ve geminin geri döndürülmesi kaynaklı deniz trafiğini olumsuz etkilemesi, kılavuz kaptan ve refakat hizmeti alan gemi ise planlamanın bozulması, zaman ve maddi kayıp yaşanması. Erken gelip gemi trafiğini olumsuz etkilemesi.	8	5	3	120	Gemi kaptanının akıntı, rüzgar, deniz durumunu ve gemi trafik yoğunluğunu hesaba katarak, giriş saatinde Haydarpaşa mendirek bordasında olacak şekilde demir veya drift bölgesinden kalkış planlaması yapması ve boğaz giriş saatine göre sürat ayarlaması yapması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. BRM'ye göre seyir planlaması yapılması. Giriş saatini kaçırarak geminin boğaz girişinin iptal edilmesi. Gemilere giriş saati bilgisi verilirken akıntı durumu hakkında da bilgi verilmesi. Haydarpaşa mendirek konumunun kolay tespit edilebilmesi için mendirek yakınına RACON donatılması.	3	5	2	30
		3	Gemilerin boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması.	Dalgınlık, bilgi eksikliği, geminin min. emniyetli süratının yüksek olması, akıntının gemi süratini etkilemesi.	Çevreye tehlike oluşturabilecek dalgalara neden olması. Seyir emniyetini tehlikeye	5	6	2	60	Gemi kaptanlarının TBDDTDY ve Uygulama Talimatına hakim olması. TBDDTDY Madde 14, 36 ve COLREG (6) kurallarına uyması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Gemi	3	6	1	18

				atması.					kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi. Hız kuralına uymayan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması.				
	4	Gemilerin kendi trafik hatlarını takip etmemesi.	Dalgınlık, bilgi eksikliği. Düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması. Akıntının hızı artırıcı yönde kullanılmak istenmesi (Boğazdan kısa sürede çıkma isteği).	Karaya yaklaşma, temas, TAD dışında seyreden yerel trafiğe çaparız vermesi, çatışması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.	4	7	2	56	Gemilerin COLREG (9, 10) kurallarına, TBDDTDY Madde 22'ye, GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Düzenli aralıklarla mevki kontrolü yapılması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi. Kendi trafik hattını takip etmeyen gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması.	3	7	1	21
	5	Gemilerin GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymaması.	Kendine güven, ego, bilgi eksikliği, riski algılama seviyesindeki farklılık, gemi kaptanının sadece kendi emniyetini düşünerek hareket etmesi.	Emniyetsiz seyir yapılması, diğer gemilere çaparız vermesi, çatışması ve karaya oturması.	6	8	2	96	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi temin edilmesi, okunması ve anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uymayan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.	3	8	2	48
	6	Gemilerin yanlış demir bölgesine demirlemesi, demir bölgesi dışına demirlemesi, diğer gemilere ve sahile çok yakın demirlemesi.	Gemi kaptanlarının TBDDTDY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'ne hakim olmaması, bilgi, tecrübe eksikliği. Riski algılama seviyesindeki farklılık. Demir bölgesinin (B) yoğun olmasından dolayı diğer demir bölgesine veya demir bölgesi dışına demirleme isteği.	Çatışma, çatma, maddi hasar, karaya oturma, temas oluşması.	8	7	4	224	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin temin edilmesi, okunup, anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. SMS kapsamında demirlemeyle ilgili şirket prosedür ve talimatları oluşturulması, sirkülerlerle desteklenmesi. Gemilerin düzenli aralıklarla mevki ve mesafe kontrolü yapması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Demir sahalarının (B,C) genişletilmesi. Kılavuz kaptanla demirleme yapılması ve demir alınması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.	3	7	2	42
	7	Gemilerin yanlış alanda, TAD içerisinde genel trafik akış yönüne	Gemi kaptanı bilgi, tecrübe eksikliği, resmi olarak belirlenmiş bir drift sahası	Kendisinin ve diğer gemilerin seyir emniyetini tehlikeye	6	6	3	108	Acente/Armatör/İşletme firması tarafından gemi kaptanlarına TBDDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik	2	6	2	24

			çapınız verecek şekilde drifte beklemesi.	olmaması. Acente botlarının gemileri yanlış yönlendirmesi.	atması.					Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin temin edilmesi, okunup, anlaşılması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Gemi acenteleriyle belirli periyotlarda eğitim, koordinasyon toplantıları düzenlenip yanlış uygulamalar, eksiklikler konusunda acenteleri bilgilendirme yapılması. Acil durumda manevra yapılabilmesi için ana makinanın hazır tutulması. Gemilerin ikmal, temas ve bekleme yapabileceği idare tarafından sınırları belirlenmiş drift sahaları oluşturulması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.				
	8	Gemilerin sektör alanına giriş yaptığı/raporlama noktasında ilgili sektör VHF kanalına raporlama yapmaması/ilgili VHF kanalını dinlememesi.	TBDTDY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması, eksik seyir planlaması yapılması, dalgınlık. GTH-Sektör alanlarının haritada yanlış markalanması.	Gemilerin GTH merkezinden trafik bilgisi ve tavsiye alamaması, SP2 raporunu geç vermesi ve geçiş sıralamasında geride kalması, seyir emniyetini tehlikeye atması.	7	6	2	84	Gemi kaptanı tarafından seyir planının BRM'ye göre eksiksiz hazırlanması ve kontrol edilmesi. TBDTDY ve güncel Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nin okunması ve anlaşılması. STCW gereği yeteri kadar dinlenmiş kaptan, zabıt olacak şekilde vardiya, iş planlaması yapılması. Gemiye kanal 16'dan ulaşılması ve uyarılması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.	3	6	2	36	
	9	Gemi-GTH arasındaki iletişim eksiklikleri (Yapılan VHF iletişiminde mesajın gemi tarafından yanlış anlaşılması veya hiç anlaşılabilmesi.)	Sesin düzgün iletilmemesi, baskı oluşması, yetersiz mesleki İngilizce bilgisi, diksiyon eksikliği, diğer gemilerin araya girmesi, konuşmayı bölmesi.	Geminin mesajı yanlış anlayıp hatalı manevra yapması. Raporlamada eksik, yanlış bilgi verilmesi, gemi trafik planlamasının aksamaması.	5	6	4	120	SMCP kalıplarının kullanılması. IMO/IALA tarafından GTH haberleşmesinde kullanılacak kalıp ve ifadeler için yeni SMCP modeli oluşturulması. Gemi kaptanı ve zabıtların İngilizce seviyelerinin belirli bir standartta olması için uluslararası yeni düzenlemeler yapılması. GTH-Gemi, Gemi-Gemi arası VHF haberleşmesinde iletişim kültürü oluşturulması. İletişim problemi yaşanan gemilerin kılavuz kaptanla boğaz geçişlerinin yapılması.	3	6	4	72	
	10A	Gemi kaynaklı İstanbul Boğazı meteoroloji,	İstanbul Boğazı'na özel akıntı rejimi bilgisine hakim	Akıntıdan dolayı giriş saatini kaçırmaması.	7	7	4	196	Kılavuz kaptanla seyir yapılması, GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması.	3	7	2	42	

		oşinografi, fiziki koşullarına yönelik bilgi eksikliği.	olunmaması.	Gemi manevrasını zorlaştırması, dümen tutmada, hızlanmada, yavaşlamada zorluk yaşanması. Düşmeler olması. Kritik Dönüşleri kaçırması.					Boğaz akıntı rejimi, hakim rüzgar yönü, sis durumu, boğazın fiziki durumu hakkında gemi kaptanının bilgi, tecrübe sahibi olması. Gerektiğinde gemi trafik hizmetlerinden akıntı durumu ve şiddeti hakkında bilgi talep edilmesi. BRM'ye göre etkin seyir planlaması yapılması.				
	10B		Bölgedeki hakim rüzgar yönleri ve oluşturduğu olumsuzlukların bilinmemesi.	Gemi manevrasını zorlaştırması, dümen tutmada, hızlanmada, yavaşlamada zorluk yaşanması, düşmeler olması. Orkoz akıntısının olumsuz etkisinin kestirilememesi.	6	8	4	192	Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.	2	8	3	48
	10C		İstanbul Boğazı'nda keskin dönüşlerin etkilerinin bilinmemesi.	Yeniköy ve Kandilli gibi keskin dönüşleri kaçırması sonucu tehlikeli durumlar oluşması, karaya oturma, temas, çatışma, maddi hasar oluşması.	4	8	5	160		2	8	3	48
	11	Gemi süratinin yanlış beyan edilmesi.	Akıntının yüksek olduğu durumlarda planlamaya dahil olmak için gemilerin max. manevra süratlerini olduğundan yüksek beyan etmesi. Şirket baskısı olması. Yüklü ve balastlı max. manevra süratlerinin karıştırılması.	Planlamayı bozması, gerekli min. süratin yapılamaması, boğaz geçişinin iptal olması. Trafik sıkışıklığına neden olması. Tehlikeli durumlar oluşması.	7	5	3	105	İstanbul Boğaz girişi öncesi SP1 ve SP2 raporlarında doğru beyanda bulunulması, gemi yüklü ve balastlı kondisyonda max. manevra süratini belirtir klas onaylı doküman istenmesi. Hız konusunda GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Yanlış hız beyanında bulunan gemilere yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması, boğaz geçişinin iptal edilmesi.	4	5	2	40
	12	Arıza, kusur, eksikliklerin beyan edilmemesi.	İstanbul Boğazı'ndan biran önce geçme isteği ve şirket baskısı olması. Mali kayıp ve zaman kaybı oluşmaması için gemi teknik ekipmanlarıyla ilgili arıza, aksaklık ve uygunsuzluklar hakkında yanlış beyan verilmesi, gizlenmesi.	İstanbul Boğaz geçişi esnasında beyan edilmeyen kusur ve eksikliklerden kaynaklı arıza veya tehlikeli durumlar yaşanması. Trafiği tehlikeye sokması.	5	7	7	245	İstanbul Boğazı girişi öncesi SP1 ve SP2 raporlarında doğru beyanda bulunulması. İstanbul Boğazı girişi öncesi gemilerden son iki Mou denetim raporları istenerek özellikle TBDDTY Madde 6 gereği seyir ekipmanları, makine, jeneratör, dümen sistemleri ile ilgili olumsuz bir madde olup olmadığına bakılması. Riskli gemilere	2	7	5	70

								Suez ve Panama kanalındaki uygulamalara benzer kısa ön survey yapılması. Kılavuz kaptanla boğaz geçişinin yapılması. Yanlış beyan tespit edildiğinde idari yaptırım uygulanması.				
13	Beklenmedik ana makine ve dümen arızası oluşması.	Gemilerin ekonomik ve teknik ömrünü tamamlamış olması. Periyodik bakım, tutum ve operasyonel kontrollerin yapılmaması.	Çatışma, karaya oturma, temas, deniz kirliliği, maddi kayıp oluşması, tarihi dokuya hasar vermesi. Can kaybı oluşması.	4	9	8	288	Gemi tarafından PMS'nin düzgün bir şekilde uygulanması ve şirket tarafından düzenli aralıklarla denetlenmesi. İstanbul Boğazı giriş öncesi gemilerden son iki Mou denetim raporları istenerek TBDDTY Madde 6 gereği özellikle makine, jeneratör, dümen sistemleri ile ilgili olumsuz bir madde olup olmadığına bakılması. Riskli gemilere Suez ve Panama kanalındaki uygulamalara benzer kısa ön survey yapılması. Kılavuz kaptanla boğaz geçişinin yapılması. Daha önce boğaz geçişi esnasında arıza yaşanan gemilerin kaydının tutulması, takip edilmesi.	2	9	6	108
14	Gemilerin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	Dalgınlık, TBDDTY ve Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması, sürat takibi, ayarlaması yapılmaması. Pruvadaki gemi hareketlerinin takip edilmemesi. Pruvadaki gemiyi geçme isteği.	Seyir emniyetini tehlikeye atması. Gemilerin dar bölgedeki manevra alanını kısıtlaması.	5	6	4	120	GTH'nin önden yapacağı uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDTY Madde 15(6) ve TBDDTY Uygulama Talimatı Madde 20 kurallarına uyulması. Yönetmelik ihlali kapsamında idari yaptırım uygulanması. Gemi kaptanlarına Türk Boğazları Aşinalık Eğitimi verilmesi.	3	6	2	36
15	Olası olumsuz hava koşullarına karşı önceden hazırlıklı olunmaması.	Hava raporlarının takip edilmemesi, ihtiyatlı davranılmaması. Tecrübe eksikliği.	Hakim rüzgar yönü olan şiddetli lodos olması durumunda demirdeki ve drift bölgesindeki gemilerin diğer gemilerle emniyetli mesafelerini koruyamaması ve	5	6	8	240	İstanbul Boğazı geçişinin kılavuz kaptanla yapılması. COLREG (5,6,19,25,36,37) kurallarına uyulması. GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. Her iki radarın uygun range skalasında kullanılması. Etkin gözcülük yapılması. Emniyetli süratle ilerlenmesi. Hava raporlarının sürekli	2	6	6	72

					diğer gemilere yakın düşmesi. TAD ve İstanbul Boğazı içerisinde seyir halindeyken sis, yağmur, kar nedeniyle görüş mesafesinin düşmesi sonucu emniyetsiz durumlar oluşması.					takip edilmesi. STCW/A-VII-2/Kısım 2-4.1-4.2-4.3'deki kuralların ve IMO tarafından yayınlanan "Emniyetli Bir Demir Vardiyası Tutulması Hakkında Gemi Kaptanları için Rehber" adlı dokümanın okunup, anlaşılması ve uygulanması. Demir pozisyonun sık sık kontrol edilmesi. Etkin bir demir vardiyası tutulması. Ana makinanın sürekli hazır tutulması. Gerekğinde römorkör yardımı talep edilmesi. Demir alıp drifte beklenilmesi.				
2	Demir Bölgesi Kaynaklı Hatalar	16	Demir bölgelerinin (B,C) konumlandırılma eksikliği.	Demir bölgelerinin (B,C) İstanbul Boğazı girişine ve trafik ayırım düzenine çok yakın olması.	Demir bölgelerinin (B,C) İstanbul Boğazı girişine ve trafik ayırım düzenine yakın olmasından kaynaklı demir bölgesine ilerleyen ve ayrılan gemilerin İstanbul Boğazı'na güneyden planlı giriş-çıkış yapan gemilere çapraz vermesi, yakın mesafeden geçmesi sonucu tehlikeli durumlar oluşması, çatışma, çatma maddi hasar oluşması.	9	8	3	216	Yapılacak olan fizibilite çalışması sonrası, gemilerin demir bölgesinde ikmal yapabileceği altyapı ve yasal düzenlemeler hazırlanarak demir bölgelerinin boğaz girişinden uzakta emniyetli bir yerde olacak şekilde yeniden konumlandırılması. TAD'nin güncellenmesi.	3	8	3	72
		17	Demir bölgeleri (B,C) kapasite yetersizliği.	İstanbul Boğazı girişinde konumlandırılan demir bölgelerinin (B,C) artan gemi trafik hacmine karşı yetersiz kalması.	Demir bölgeleri (B,C) kapasitelerinin yetersizliğinden kaynaklı yoğunluk oluşması, gemilerin birbiriyle çatışması, yakın geçmesi ve tehlikeli durumlar oluşması. Ramak kaza yaşanması.	9	7	3	189	Boğaz girişinden uzakta olacak şekilde yeniden konumlandırılan demir bölgelerinin ihtiyaç ve kapasite belirleme çalışmaları yapılarak genişletilmesi. (Küçükçekmece kıyı bölgesi gemilerin ikmal sahası yapılabilir.)	3	7	3	63
3	GTH Bileşen Kaynaklı Hatalar	18	Mail sistemi, ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) sisteminin çalışmaması.	Teknik aksaklıklar.	Acentelerden SP1 raporu alınmaması. Kılavuz ve römorkör girişlerinin yapılamaması.	7	5	2	70	İki aktif sunucunun (server) devreye alınması (aktif-aktif sistemi).	3	5	2	30

					Tahakkukta problem yaşanması.									
		19	VHF'nin düzgün çalışmaması.	Çevrede sinyal kesiciler olması. VHF'de oluşan arıza ve aksaklıklar. Gemilerdeki VHF'lerle uyum sorunu yaşanması.	Gemilerle ve diğer istasyonlarla iletişim kurulamaması. Gemilere ve diğer istasyonlara gerekli bilgilendirme, yönlendirme ve uyarı yapılamaması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.	7	8	3	168	VHF sisteminde gelişen teknolojiye uygun olarak yenileme, modernizasyon yapılması. DTO vardiya teslim aldıktan sonra test çağrılarını yapması ve VHF'nin düzgün çalışıp, çalışmadığını kontrol etmesi. İhtiyaç halinde yedek VHF sisteminin kullanılması.	3	8	2	48
		20A	AIS/Radar eko hataları.	Radar ve AIS ekolarının gözükmemesi, eko atlaması yapması.	Gemilerin takip edilmesinde zorluk yaşanması, takip edilememesi, çatışma, karaya oturma tehlikesi oluşması.	8	7	6	336	AIS/Radar sistemlerinde gelişen teknolojiye uygun olarak yenileme, modernizasyon yapılması. Balıkçı ve küçük teknelerin radar yansıtıcı ile donatılması. Radar ekosuna alternatif olarak; balıkçı teknelerinin AIS cihazlarının açık ve çalışır durumda olmasını sağlayacak etkin denetim modeli oluşturulması. Kapsam dışı olan balıkçı teknelerine AIS cihazı zorunluluğu getirilmesi.	3	7	6	126
		20B		Radarların balıkçı tekneleri gibi küçük hedefleri algılayamaması.	Balıkçı tekneleri gibi küçük hedeflerin takibinde zorluk yaşanması, ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, çatışma tehlikesi oluşması.	8	7	8	448		4	7	6	168
		20C		AIS ve Radar ekosunun aykırı vektörler göstermesi.	Karar vermede zorluk. Takip ve tavsiye rota verilmesinde zorluk yaşanması.	6	5	3	90		3	5	3	45
		21A	GTH bileşeni yazılım kaynaklı hatalar/eksiklikler.	Kullanılan arayüzün kullanıcı dostu olmaması, işlem hızının yavaş olması, anlık veri akışının yavaş olması.	Zaman kaybı oluşması. Ani manevra hareketlerinin takibinde zorluk yaşanması.	8	5	3	120	Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda kullanıcı dostu, işlem hızı yüksek yeni GTH takip yazılımı geliştirilmesi, satın alınması. Gemilerin kritik noktalarda (kandilli dönüşü gibi) denk gelip gelmediklerini gösteren, uyarı verebilen eklentiler ve arayüzler oluşturulması.	3	5	3	45
		21B		Gemilerin kritik noktalarda karşılaşma durumunun etkin bir şekilde takip edilememesi.	Gemilerin kritik dönüşlerde denk gelmesi, manevra alanını kısıtlaması, çatışma ve karaya oturma tehlikesi oluşturması.	7	6	4	168		3	6	2	36
4	Operatör Kaynaklı	22	Durumsal farkındalık eksikliği.	Kişilik özellikleri, yaş, yorgunluk, iş yoğunluğu,	Genel trafik resmini okuyamaması, zihinsel	4	8	3	96	Bilimsel yöntemler (SATEST, PMI-P, vb.) kullanılarak deniz trafik	2	8	2	32

Hatalar			öngörü eksikliği, dikkatsizlik, isteksizlik, çevresel faktörler, motivasyon eksikliği.	bir öngörü resmi oluşturamaması, gemi hareketlerinin etkin takip edilememesi.					operatörlerinin durumsal farkındalığının ölçüm ve değerlendirmesinin yapılması, elde edilen sonuçlara göre operatör durumsal farkındalığını arttırıcı çalışmalar, destekleyici simülasyon ve case study/toolbox eğitimleri verilmesi. IALA/V-103-1'e göre vardiya planının operatörlerin max. 2 saat konsolda çalışacak şekilde düzenlenmesi, yeterli sayıda operatörün istihdam edilmesi, operatörlerin yeteri kadar dinlenmiş olması. Durumsal farkındalığı az olan veya çeşitli nedenlerle azalmış olan operatörlerin baş operatör tarafından kontrol ve takip edilmesi. Gelişen teknolojiye uygun karar destek sistemleri oluşturulması.				
	23	Motivasyon eksikliği.	Çalışma ortamında belirsizlikler olması. İşin oluşturduğu stres. Personel eksikliği. Mali yönden memnuniyetsizlik. Sosyal ve fiziki imkanların beklentiyi karşılayamaması.	Dikkat dağınıklığı oluşması. Hata yapma eğiliminin artması. Aidiyet duygusunun azalması.	6	6	4	144	İdeal sayıda operatör istihdam edilmesi, operatörlerin yeteri kadar dinlenmiş olması. Özlük haklarına ilişkin iyileştirme yapılması. Fiziki koşulların iyileştirilmesi. Önemli olduğunu hissettirme. İdeal ve sabit çalışma düzeni oluşturulması, belirsizliklerin giderilmesi. Operatörler arasında sosyal-kültürel faaliyetler yapılması.	2	6	4	48
	24	Stres yönetimi eksikliği.	Kaza yaşanma tehlikesinin oluşturduğu kaygı ve idari yaptırımlar. Teknik problemlerden kaynaklı (VHF, radar arızaları) oluşan stres. İş yoğunluğu, kişisel özellikler.	Hata yapma eğiliminin artması, oluşan gerginliğin gemilerle olan iletişime olumsuz yansımaları.	6	6	4	144	Stres yönetimi eğitimi verilmesi. İdari yaptırımların yumuşatılması. Gelişen teknolojiye uygun sistemler kullanılması, yenilenmesi. Baş operatörün anlık stres yönetimine destekleyici davranış ve telkinlerde bulunması.	3	6	2	36
	25	Karar verme yeteneği eksikliği.	Tecrübe eksikliği, bilgi eksikliği, kendine güven eksikliği, panik olma hali.	Hatalı karar alma veya kararsız kalma sonucu emniyetsiz durumlar oluşması.	3	8	3	72	Destekleyici eğitim ve simülasyon çalışmaları yapılması. DTO istihdam edilirken işe alım kriterlerinde hassasiyet gösterilmesi.	2	8	3	48
	26	Bilgi yönetimi zorluğu.	Katılımcı gemilerden, yerel trafikten ve diğer istasyonlardan aynı anda çok fazla VHF çağrısı olması. İGTH merkezine çok fazla telefon çağrısı gelmesi.	Kargaşaya neden olması, önemli olan çağrıların atlanması. Acil müdahalede gecikme yaşanması, dikkat dağınıklığı yaratması. Stres	4	7	3	84	Genel trafik resmine hakim olunması, yapılan çağrıların önem sırasına göre sıralanması ve yanıtlanması. Gemilerin VHF haberleşmesi devam ederken acil olmayan çağrılar dışında araya girmemesi konusunda bilinçli olması, GTH-Gemi, Gemi-Gemi arası VHF	2	7	3	42

				oluşturması.					haberleşmesinde iletişim kültürü oluşturulması.				
27	Sistemde bulunan gemilerin yanlışlıkla atılması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin planlamaya dahil edilememesi. Gemilerin zaman kaybı ve mali kayıp yaşaması. Men kararı verilen gemilerin takip edilememesi.	3	6	7	126	Gemilerin sistemden atılmadan önce GTH alanı içerisinde olup olmadığı kontrol edilmeli. Yeni GTH takip yazılımı geliştirilmesi veya satın alınması, sistemde olan gemilerin yanlışlıkla atılmasını engelleyecek, uyarı verebilen arayüzler oluşturulması ve yazılıma eklenmesi.	2	6	2	24	
28	SP1-Blacksea, SP1-Marmara, SP1-Çanakkale hareket kodlarının hatalı girilmesi veya yanlış gemiye girilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Tahakkuk kısmında problem yaşanması.	3	4	3	36	Prosedür, talimat, kontrol listeleri oluşturulması. SP2 temasında gemi varış-kalkış liman bilgisi alınarak sistemdeki bilgiyle karşılaştırılması.	2	4	2	16	
29	ERP yazılımı üzerinden günlük atanan römorkörlerin takip edilememesi.	Yazılım eksikliği.	Römorkör planlaması ve değişen römorkörlerin takip edilmesinde zorluk yaşanması.	10	4	2	80	Uyumssoft yazılımına römorkör listeleme arayüzü eklenmesi.	1	4	2	8	
30	Planlamada gemi süratinin dikkate alınmaması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Trafik kargaşası yaratması, gemilerin birbirini geçme ihtiyacı doğurması.	4	5	3	60	Planlama prosedürünün takip edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması.	2	5	2	20	
31	Planlama esnasında gemiler arası olması gereken zaman aralıklarının yanlış planlanması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin min. takip mesafesini koruyamaması. Kritik gemiler arasında emniyetli zaman aralığının olmaması. Planlamanın emniyetsiz olması.	4	6	3	72	Gemi boy, tür, taşıdığı yük, hız vs. bilgileri dikkate alınarak planlama yapılması. Planlama prosedürünün takip edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.	2	6	2	24	
32	Yanlış gemiye boğaz giriş saati verilmesi veya farklı gemilere aynı giriş saatinin verilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Kargaşa yaşanması. Gemi geçişinin iptal edilmesi, prestij kaybı.	3	5	4	60	Gemi geçiş planlaması oluşturulurken saat verilecek geminin durumunun (ikmalde gözükmesi gibi) mutlaka kontrol edilmesi, çağrı işareti ile doğrulama yapılması. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol	2	5	2	20	

										mekanizması oluşturulması. Gemi geçiş planlaması oluşturulurken hazır olmayan gemilere giriş saati ataması yapılmasını, farklı gemilere aynı giriş saati verilmesini engelleyen planlama yazılımı yapılması.				
		33	Planlama yapılırken hazır geminin dahil edilmemesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Geminin boğaz geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve maddi kayıp yaşanması.	3	6	5	90	SP1 Planlama raporunun düzenli aralıklarla (3-4 saat arayla) kontrol edilmesi. Planlamada gemilerin hazır olma tarih ve saatlerinin dikkate alınması, kontrol edilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.	1	6	3	18
		34	Planlamada akıntı yönünün ve şiddetinin dikkate alınmaması.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı. Akıntı yönünün ve şiddetinin tespit edilmesinde zorluk yaşanması.	Boğaz girişinde veya geçişi esnasında gemi hızının 4 deniz milinin altına düşmesi, geri döndürülmesi. Emniyetsiz durumlar oluşması.	3	6	4	72	Akıntı şiddet ve yönünün akıntı sensörleri veya kılavuz kaptan görüşleri alınarak teyit edilmesi. Akıntı yönü göz önünde bulundurularak, akıntı hızı ve gemi max. manevra hızının karşılaştırılması ve değerlendirilmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi. Otokontrol mekanizması oluşturulması. İnsan hatalarını minimize edecek şekilde gemi geçiş planlama yazılımı yapılması.	1	6	2	12
		35	Gemi maksimum draftının hatalı girilmesi.	Yorgunluk, dikkat dağınıklığı.	Gemilerin geçiş planlamasının değişmesi, gerekli prosedürün uygulanamaması. Alınacak olan ek önlemlerin alınamaması (refakat römorkörü gibi). Maddi kayıp oluşması. Karaya oturma tehlikesi oluşması.	4	6	4	96	Prosedür, talimat, kontrol listeleri oluşturulması. Deniz trafik operatörünün SP2 temasında gemi kaptanı sözlü beyanıyla sistemdeki bilgiyi karşılaştırması.	2	6	2	24

		36	Operatörün muhabere kültürüne uygun şekilde konuşmaması.	Stres yönetimi yapılamaması, kişisel özellikler, baskı, diksiyon eksikliği, gemilerin ısrarla hatalı manevra, seyir yapmaya devam etmesi.	Operatörün gerilmesi, dikkatin dağılması, gemi kaptanı, seyir zabitanın kendine güveninin azalması.	4	6	3	72	Operatörlere stresle mücadele, diksiyon eğitimi verilmesi. Baş operatör tarafından uyarılması.	2	6	2	24
		37	SP1 raporları sisteme kaydedilirken gemi boyunun hatalı girilmesi.	Dikkatsizlik, bilgi eksikliği.	Gemi boyu hatalı girildiğinde gemi boyuna bağlı olarak yapılan gemi geçiş planlamasının bozulması, alınması gereken ek önlemlerin (refakat römorkörü gibi) alınmaması. Maddi kayıp oluşması.	3	6	3	54	Gemi boyu sisteme girilirken LOA'nın girilmesi ve gemi sertifikalarından kontrol edilmesi. Deniz trafik operatörünün gemiyle SP2 teması kurduğunda gemi boyunu sorması ve sisteme girilen bilgiyle karşılaştırması.	2	6	2	24
		38	Gelen SP1 raporlarının sisteme girilmemesi.	Unutkanlık, dikkat dağınıklığı, sistemsel hatalar.	Sistem içerisindeki gemilerin sisteme kaydının geç yapılması, planlamaya geç dahil edilmesi veya planlamaya dahil edilememesi.	3	5	4	60	Yönetici tarafından veri giriş operatörlerinin yaptığı işlerin kontrol ve takibinin yapılması. GTH alanına giriş yapan gemilerin sistemde SP1 girişi yoksa Deniz trafik operatörü tarafından veri giriş operatörünün uyarılması.	2	5	3	30
		39	Römorkörlere planlanan refakat saatlerinin bildirilmemesi.	Dalgınlık, dikkatsizlik.	Planlamanın bozulması, gemi geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve mali kayıp yaşanması.	3	7	5	105	Yapılan işle ilgili prosedür, kontrol listesi oluşturulması ve sisteme eklenmesi. Deniz trafik operatörü planlama eline ulaştığında kontrol etmesi, refakat römorkörüyle geçiş yapacak olan gemilerin giriş saati yaklaştığında refakat römorkörün hareket halinde olup olmadığının takip edilmesi ve baş operatörü bilgilendirmesi, otokontrol mekanizması oluşturulması. Vardiya devir-teslim formlarına römorkör refakat saatleriyle ilgili kontrol maddesi eklenmesi.	2	7	3	42

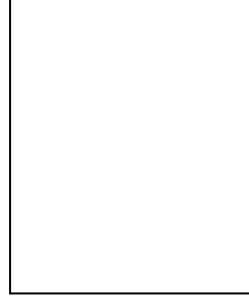
		40	Kılavuz kaptan talebinde bulunan veya bu talebini iptal eden gemilerin kılavuz istasyonuna bildirilmemesi.	Dalgınlık, dikkatsizlik.	Planlamanın bozulması, zaman kaybı ve maddi kayıp oluşması.	3	5	7	105	Yapılan işle ilgili prosedür, kontrol listesi eklenmesi. Deniz trafik operatörü ve baş operatörlerin kendi aralarında otokontrol mekanizması oluşturması. Hazır olan ve geçişi planlanan gemilerin eş zamanlı olarak kılavuz istasyonundan ve mobil cihazlar üzerinden görülebileceği yazılım kullanılması.	2	5	4	40
		41	Deniz araçlarının (römorkör, tahliye botları, kegm botları vb.) güncel konumlarının ve durumlarının bilinmemesi.	Deniz araçları güncel konumlarının takip edilmemesi. Arızalı, bakımda, ikmalde olan deniz araçlarının not alınmaması veya GTH Operasyon Amirliği'ne bildirilmemesi. Vardiya devir teslimlerinin eksik yapılması. Dalgınlık.	Acil durumda en yakın konumdaki römorkörün ve/veya deniz aracının gönderilememesi, geç müdahale edilmesi.	5	6	3	90	Römorkör takip panosunun güncel tutulması, vardiya devir-tesliminde deniz araçlarının güncel durumunun bildirilmesi. Vardiya teslim aldıktan sonra ENC (imarine) üzerinden römorkör ve deniz araçlarının AIS ekoları yardımıyla yer kontrolü yapılması, pano ile karşılaştırılması. Römorkör takip panosuna alternatif olarak bir yazılım geliştirilerek tek ekranda/haritada tüm deniz araçlarının güncel konumlarının AIS ekoları yardımıyla takip edilmesi. Planlı bakım-onarım, arıza, yakıt alımı gibi durumların ilgili Daire Başkanlığı tarafından GTH Operasyon Amirliğine bildirilmesi.	2	6	2	24
		42	Elektronik harita üzerinde gemi trafiği takip edilirken gemi etiketlerinin diğer gemi etiketleriyle karışacak şekilde olması, düzgün konumlandırılmaması.	Gemi etiketlerinin gemi hareketlerine göre düzenlenmemesi, dalgınlık.	Gemiye talimat, tavsiye verirken hatalı yönlendirme yapılması. Yanlış gemiyle iletişim kurulması.	4	6	3	72	Gemi etiketlerinin birbiriyle karıştırılmayacak şekilde düzenlenmesi, konumlandırılması. Gemi trafiğinin etkin takip edilmesi. Karışması muhtemel gözükten, şüphe duyulan gemi etiketlerinin konumlandırma düğmesiyle kontrol edilmesi.	2	6	2	24
5	Ergonomi Hataları	43	Operasyon salonunun ergonomik olmaması.	Sandalyelerin ortopedik, ergonomik olmaması. Sektörlerin birbirine yakın olması, gürültü seviyesinin fazla olması.	Dikkat dağınıklığına, baş ağrısına, meslek hastalığına neden olması.	7	5	3	105	Operasyon salonunda ses ölçümü yapılması ve sektörlere ait konsolların gürültü seviyesini min. seviyeye düşürecek şekilde yeniden konumlandırılması. Yazlık ve kışlık olmak üzere ortopedik sandalye ile donatılması.	3	5	3	45
6	Prosedür, Eğitim, Acil Durum	44	Acil durumlar için boğaz içerisinde yeterli römorkör konumlandırılmaması.	Römorkör sayısının yetersiz olması. Uygun bağlama yeri, rıhtımı bulmada zorluk yaşanması. IGA port gemi	Boğaz geçişi esnasında meydana gelen arıza veya kaza durumlarında	7	8	3	168	Römorkör sayısının artırılması ve kritik bölgelere uygun bağlama yerleri belirlenmesi ve tesis edilmesi.	2	8	3	48

	Kaynaklı Hatalar			yanaşma, kalkış manevralarının yapılması.	römorkörlerin olay yerine geç ulaşması.									
		45	Görevlerin, yapılan işlerin standartlaşmasında eksiklik.	Mevcut prosedür ve talimatların yetersiz oluşu.	Farklı uygulamalar olması. Kafa karışıklığı, belirsizlik kaynaklı stres oluşması.	6	5	3	90	Prosedür ve talimatların tüm günlük faaliyetleri, görevleri kapsayacak şekilde güncellenmesi, standartlaştırılması ve eğitim verilmesi.	3	5	3	45
		46	Risk değerlendirme prosedüründe eksiklik.	Near-Miss formlarının olmaması.	Etkin bir risk değerlendirmesi yapılamaması.	9	6	2	108	Near-Miss formları hazırlanması, kolay uygulanabilir şekilde sisteme eklenmesi ve near-miss sisteminin fiilen uygulanması. Operasyon amiri tarafından kontrol edilmesi.	2	6	2	24
		47	Meslek içi eğitimlerin (stresle mücadele, liderlik, diksiyon, durumsal farkındalık, motivasyon vs.) eksikliği.	Eğitim departmanında çalışan personel eksikliği ve vakit ayıramaması, kurumun yeterince ilgi gösterememesi.	Motivasyon, durumsal farkındalık eksikliği. Stres yönetimi yapılamaması. Zamanla bilgilerin unutulması.	6	6	3	108	Kurum içi yıllık eğitim planı hazırlanması, düzenli olarak plana uygun meslek içi eğitimler yapılması ve ihtiyaca, gelişime yönelik olarak eğitimlerin çeşitlendirilmesi. Gerektiğinde eğitim konusunda danışmanlık hizmeti alınması.	2	6	3	36
7	Kılavuz Kaptan Kaynaklı Hatalar	48	Kılavuz kaptan ve GTH arasındaki iletişim eksiklikleri.	İnatlaşma, ego çatışması, risk seviyesini algılamada farklılık, tarafların birbirinin görev kapsamlarını tam olarak bilmemesi, denizcilik örf ve adetlerinden gelen hiyerarşik yapının olumsuz etkileri.	Trafiğin aksaması, zaman kaybı yaşanması, gemi trafiğinin uygun şekilde yönetilememesi.	4	6	3	72	Kılavuz kaptanlar ve GTH arasında düzenli aralıklarla koordinasyon toplantıları yapılması. Ortak akılla kararlar alınması ve uygulanması.	2	6	3	36
		49	Kılavuz kaptanın römorkörden daha süratli seyredip refakat römorkörünü geride bırakması.	Kılavuz kaptanın süratli gitmek istemesi, römorkör süratının nispeten yavaş olması.	Etkin refakat yapılamaması, arıza durumunda müdahalede gecikme olması.	5	7	3	105	Emniyetli refakat hizmeti verilecek şekilde kılavuz kaptanın römorkörün max. süratine göre hızını ayarlaması ve hız takibi yapması. DTO ve römorkör kaptanı tarafından takip edilmesi ve kılavuz kaptanın uyarılması. Römorkörlerde modernizasyon yapılması veya daha yüksek süratli römorkör satın alınması veya kiralanması.	3	7	2	42
		50	Kılavuz kaptanın boğaz geçişi esnasında hız kuralına uymaması (hızlı gitmesi).	Dalgınlık, geminin min. emniyetli süratının yüksek olması, akıntının gemi süratini etkilemesi, Boğaz seyrini erken bitirme isteği. Riski algılamaya seviyesinde farklılık olması.	Çevreye tehlike oluşturabilecek dalgalara neden olması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.	7	6	2	84	GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDY Madde 14, 36 ve COLREG (6) kurallarına uyulması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.	4	6	1	24
		51	Kılavuz kaptanın kendi trafik hattını takip	Dalgınlık, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması.	Karaya yaklaşma, temas, TAD dışında	7	7	2	98	GTH uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. COLREG (9, 10) ve	4	7	1	28

			etmemesi.	Akıntının hızı artırıcı yönde kullanılmak istenmesi (Boğazdan kısa sürede çıkma isteği). Riski algılama seviyesinde farklılık olması.	seyreden yerel trafiğe çapırız vermesi, çatışması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.					TBDDTDY Madde 22 kurallarına uyulması, Düzenli aralıklarla mevki kontrolü yapılması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.				
		52	Kılavuz kaptanlı geminin kritik noktalarda başka bir gemiyle denk gelmesi. (Kanlıca-Vaniköy, Köprü bölgesi)	Dalgınlık, düzenli mevki, radar, ENC kontrolü yapılmaması, sürat takibi, ayarlaması yapılmaması. Pruvadaki gemi hareketlerinin takip edilmemesi. Pruvadaki gemiyi geçme isteği.	Seyir emniyetini tehlikeye atması. Gemilerin manevra alanını daraltması.	6	6	4	144	GTH'nin önden yapacağı uyarı, tavsiye ve talimatlarına uyulması. TBDDTDY Madde 15 (6) ve TBDDTDY Uygulama Talimatı Madde 20 kurallarına uyulması. Kılavuz kaptanlara belirli periyotlarda case study/toolbox eğitimleri verilmesi.	3	6	2	36
8	Diğer Hatalar	53	Haberleşmenin sabote edilmesi, asılsız ihbarlar.	Kötü niyet, can sıkıntısı.	Gemi trafiğinin gereksiz yere askıya alınması, zaman kaybı, ekonomik kayıp yaşanması.	3	6	8	144	RDF (telsiz yön bulucu) ile ihbar yapan, iletişimi sabote eden gemi, teknenin tespit edilmesi. Acil müdahale botu, römorkörü olay yerine yönlendirilip, ihbarın doğruluğunun teyit edilmesi. Bölgedeki diğer gemilerden bilgi alınması. Asılsız ihbar yapan, iletişimi sabote eden gemi, tekne tespit edildiğinde idari yaptırım uygulanması.	2	6	4	48
		54	İstanbul Boğazı üzerinden geçen enerji nakil hatları (elektrik) ve köprüler etrafında yalancı ekolar oluşması.	Teknik nedenler.	Gemi kaptanının bu ekoları gemi olarak algılayıp özellikle manevra yapmaya çalışması ve emniyetsiz durumlar oluşması.	4	6	4	96	Köprü üstünde etkin bir gözcülük yapılması, gözcü sayısı artırılması, boğaz geçişinde kılavuz kaptan alınması.	2	6	3	36
		55	Yerel deniz trafiğinin oluşturduğu tehlikeler.	Balıkçı, şehir hatları arabalı feribotlar, yolcu teknesi, deniz otobüsleri, yağ, yakıt, su tankerleri ve spor yatların emniyetsiz seyir yapması. Ticari gemilerle emniyetli mesafeden geçilmemesi. İlgili sektör VHF kanalının dinlenmemesi. Yerel Deniz Trafik Rehberi hakkında bilgi sahibi olunmaması.	Ticari gemi trafiğini aksatması, çatışma tehlikesi oluşturmaması. Seyir emniyetini tehlikeye atması.	6	7	6	252	Tüm yerel trafik unsurlarına "Yerel Deniz Trafik Rehberi" hakkında bilgi sahibi olmaları ve uygulamaları konusunda periyodik hatırlatıcı eğitimler verilmesi. Gemi kaptanı veya kılavuz kaptan tarafından seyir emniyetini tehlikeye düşürdüğü raporlanan yerel trafiğe idari yaptırım uygulanması. Kural ihlali yapan yerel trafiğe daha caydırıcı idari yaptırımlar düzenlenmesi.	3	7	5	105

		56	Gemi acentesinin SP1 raporunu veya revize SP1 raporunu GTH merkezine göndermemesi.	Unutkanlık, dikkat dağınıklığı, sistemsel hatalar, iş yoğunluğu.	Geminin planlamaya alınmaması. Boğaz geçişinin gecikmesi. Zaman kaybı ve maddi kayıp yaşanması.	6	5	3	90	Acentelerin iş takip çizelgesi, kontrol listesi oluşturması. Kendi içinde otokontrol mekanizması oluşturması. Hizmet verdiği gemileri takip etmesi. Gemi acenteleriyle belirli periyotlarda eğitim, koordinasyon toplantıları düzenlenip yanlış uygulamalar, eksiklikler konusunda acentelere bilgilendirme yapılması.	3	5	3	45
		57	Askeri gemi kaynaklı tehlikeler.	Askeri gemi AIS, W-AIS ekolarının ve bilgilerinin gözükmemesi, AIS, W-AIS cihazlarının kapalı olması.	Askeri gemilerin ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, çatışma oluşması.	5	7	4	140	Boğaz geçişi esnasında Askeri gemilerin AIS, W-AIS cihazlarını açık tutması. Eğer AIS, W-AIS cihazı donatılmamış ise AIS veya muadili olan ekipmanla donatılması. Askeri gemilerin radar ekolarının plotlanması ve takip edilmeye çalışılması.	2	7	4	56
		58	AIS cihazlarını kapatarak TAD içerisinde balıkçılık faaliyetinde bulunan veya olta balıkçılığı yapan teknelerin oluşturduğu tehlikeler.	TAD içerisinde balıkçılık faaliyeti yürütüyor olmasını gizlemek istemeleri, TBDDTY ve Yerel Deniz Trafik Rehberi hakkında bilgi sahibi olmaması.	TAD içerisindeki balıkçıların ticari gemilerle olan etkileşiminin takip edilememesi, ticari gemilere çarpışma, can kaybı yaşanması.	8	8	7	448	Balıkçılık faaliyetinde bulunan teknelere "Yerel Deniz Trafik Rehberi" hakkında bilgi sahibi olmaları ve uygulamaları konusunda periyodik hatırlatıcı eğitimler verilmesi. Yüksek çözünürlüğe ve gece görüşüne sahip kameralarla boğazın önemli noktalarının takip ve kontrolünün yapılması. Denetimlerin daha sık yapılması ve caydırıcı idari yaptırımların düzenlenmesi. Kapsam dışı olan balıkçı teknelerine AIS cihazı zorunluluğu getirilmesi. Sahil Güvenlik botlarının boğaz içerisinde belirli mesafelerde konumlandırılması ve/veya düzenli olarak belirli noktalarda devriye atması. Balıkçı teknelerinin konumu hakkında kılavuz kaptan ve gemi kaptanı görüş ve raporlamalarından faydalanılması. BAGIS sistemine TAD bölgesi yasaklı avlanma alanı olarak eklenmesi.	5	8	4	160

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Garip ERDOĞAN

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2007, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği
- **Yandal** : 2007, Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
- **Ön lisans** : 2008, Anadolu Üniversitesi, AOF, İktisadi ve İdari Programlar Bölümü, Dış Ticaret Programı
- **Ön lisans** : 2016, Anadolu Üniversitesi, AOF, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Lojistik Programı

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

2007 Yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümünden mezun olduktan sonra Türk ve Uluslararası saygın denizcilik firmalarında sırasıyla uzakyol vardiya zabiti, İzabiti ve uzakyol kaptanı olarak çalıştı. Tuzla tersaneler bölgesinde saygın bir tersanede yönetici olarak görev yaptıktan sonra 2020-2021 yılları arasında Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi'nde Deniz Trafik Operatörü olarak çalıştı. 2021 yılında özel bir kılavuzluk firmasında Kılavuz Kaptan olarak çalışmaya başladı.

