

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TÜRK BOĞAZLARI'NDA MEYDANA GELEN GEMİ KAZALARININ
KONUMSAL ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Deniz Ulaştırma İşletme Müh. Metin ÖZDEMİR

**HAZİRAN 2019
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TÜRK BOĞAZLARI'NDA MEYDANA GELEN GEMİ KAZALARININ KONUMSAL
ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Metin ÖZDEMİR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME YÜKSEK MÜHENDİSİ"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 14 / 05 / 2019

Tezin Savunma Tarihi : 20 / 06 / 2019

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Özkan UĞURLU

Trabzon 2019

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalında
Metin ÖZDEMİR Tarafından Hazırlanan**

**TÜRK BOĞAZLARI'NDA MEYDANA GELEN GEMİ KAZALARININ KONUMSAL
ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ**


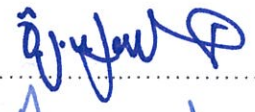
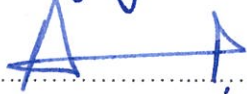
başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28 / 05 / 2019 gün ve 1806 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ersan BAŞAR

Üye : Doç. Dr. Özkan UĞURLU

Üye : Doç. Dr. Ali Cemal TÖZ


.....

.....

.....

Prof. Dr. Asim KADIOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Türk Boğazlar Sistemi, Karadeniz'i Ege Denizi'ne bağlayan stratejik ve önemli su yoludur. Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin deniz yoluyla dünyaya bağlantı noktasıdır. Gemi geçişi açısından yoğun bir deniz trafiğine sahip olan bu su yolunun coğrafik yapısı da kazalara neden olmaktadır. Meydana gelen deniz kazalarının ciddi sonuçları olmaktadır. Türk Boğazları'nda çevre, can ve mal emniyetinin sağlanması için deniz kazalarının analizi önemli bir gerekliliktir. Bu çalışmada, 2003-2013 yıllarında Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen deniz kazalarının verileri, mekânsal analiz metoduyla genel ve boğazların sektörleri bazında detaylı incelenmiştir. Çalışmada boğazdaki kazaların mekânsal analizi için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılmıştır. Analiz sonucunda kazaların yoğun olduğu bölgeler tespit edilmiş ve bu bölgelerde ki muhtemel tehditler ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda Türk Boğazlar Sistemi'nde kazaları önlemeye yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, hiçbir desteğini esirgemeyen; tez danışmanım, ağabeyim ve denizci meslektaşım Sayın Doç. Dr. Özkan UĞURLU'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Ayrıca bu zor süreçte her zaman destek olan ağabeyim ve denizci meslektaşım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM'a ve yardımına ihtiyaç duyduğumda her zaman yanımda olan kardeşim Arş. Grv. Serdar YILDIZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Metin ÖZDEMİR
Trabzon 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Türk Boğazları’nda Meydana Gelen Gemi Kazalarının Konumsal Analizi ve Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Özkan UĞURLU’nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri kendim yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 20/06/2019

Metin ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Türk Boğazlar Sistemi	3
1.2.1. İstanbul Boğazı	6
1.2.2. Çanakkale Boğazı	8
1.3. Türk Boğazları'nda Seyir Emniyetini Tehdit Eden Temel Unsurlar.....	10
1.3.1. İnsan Hatası	10
1.3.2. Teknik Arıza	11
1.3.3. Deniz Trafiği.....	11
1.3.4. Doğal Koşullar.....	12
1.4. Türk Boğazları'nda Seyir Emniyetini Sağlayan Faktörler	14
1.4.1. Seyir Yardımcıları	15
1.4.2. Tahlisiye (Can Kurtarma) Hizmetleri.....	15
1.4.3. Deniz Haberleşme Hizmetleri.....	16
1.4.4. Trafik Ayırım Düzeni	16
1.4.5. Otomatik Tanımlama Sistemi	18
1.4.6. Kılavuzluk ve Römorkör Hizmetleri	20
1.4.7. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri.....	24
1.4.7.1. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri	26
1.4.7.1.1. Sektör Türkelisi	26

1.4.7.1.2.	Sektör Kandilli.....	27
1.4.7.1.3.	Sektör Kadıköy	27
1.4.7.1.4.	Sektör Marmara	27
1.4.7.2.	Çanakkale Gemi Trafik Hizmetleri	28
1.4.7.2.1.	Sektör Gelibolu.....	28
1.4.7.2.2.	Sektör Nara	29
1.4.7.2.3.	Sektör Kumkale	29
1.5.	Deniz Kazası.....	29
1.5.1.	Kazaların Sınıflandırılması.....	31
1.5.2.	Kazalarda İnsan Faktörü	32
1.6.	Literatürdeki Çalışmalar	34
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	38
2.1.	Çalışmanın Kapsamı.....	38
2.2.	Araştırmada Kullanılan Metot	39
3.	BULGULAR.....	41
3.1.	Türk Boğazlar Sistemi'nde Meydana Gelen Deniz Kazalarının Coğrafi Bilgilendirme Sistemi ile Genel Mekânsal Analizi	41
3.1.1.	Çatma-Çatışma Kazaları.....	44
3.1.2.	Karaya Oturma Kazaları	48
3.1.3.	Gemi-Gemi Donanım Hasarları Kazaları	53
3.1.4.	Diğer Kazalar.....	54
3.2.	Deniz Kazalarının Yıllara Göre Analizi	55
4.	İRDELEME VE TARTIŞMA	58
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	64
6.	KAYNAKLAR	68
	ÖZGEÇMİŞ	

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

TÜRK BOĞAZLARI'NDA MEYDANA GELEN GEMİ KAZALARININ
KONUMSAL ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Metin ÖZDEMİR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Özkan UĞURLU
2019, 73 Sayfa

Türk Boğazları alternatifi olmayan önemli bir dar geçit yoludur. Alınan tüm tedbirlere rağmen Türk Boğazları'nda gemi kazaları oluşmaya devam etmektedir. Türk Boğazları'nda seyir emniyetinin sağlanabilmesi için kazaların yoğunlaştığı yerlerin belirlenmesi ve muhtemel nedenlerinin ortaya konması gerekir. Bu amaçla bu çalışmada 2003-2013 yıllarında Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen deniz kazalarının CBS metodu ile mekânsal yoğunluk analizi yapılmıştır. Bu çalışmada kazaların Türk Boğazlar Sistemi'nde boğaz içlerinde ve bekleme yerlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. İstanbul Boğazı'nda çatma-çatışma kazaları Çanakkale Boğazı'na göre 9 kat daha fazla görünür. İstanbul Boğazı'nda hem çatma-çatışma hem de karaya oturma için kaza riski gece gündüze oranla yaklaşık 2 kat daha fazladır. Geceleyin kazalar özellikle Ahırkapı demir sahası bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Yoğunlaşmanın nedenleri; demir yerlerindeki demirli teknelerin fazlalığı ve barındırdığı güverte ışıkları, bölgedeki çevre aydınlatmaları, güneyden seperasyonun karşı yönünden gelen demire inen tekneler, demirden kalkan kuzey yönünde boğaz girişi yapmak üzere ters istikamette seperasyona girecek tekneler, boğaz çıkışı yapıp demir yerine inecek tekneler, tek yönlü geçiş uygulamasından dolayı demir yerlerinde oluşan yığılma, drifte bekleyen tekneler olarak sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı, Deniz Kazaları, Coğrafi Bilgi Sistemleri

Master Thesis

SUMMARY

SPATIAL ANALYSIS AND EVALUATION OF SHIP ACCIDENTS OCCURRED IN
TURKISH STRAITS

Metin ÖZDEMİR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Maritime Transportation and Management Engineering Graduate Program
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özkan UĞURLU
2019, 73 Pages

Turkish Straits are important narrow passage ways without alternatives. Despite all the measures taken, ship accidents continue to occur in Turkish Straits. In order to ensure safety of navigation in Turkish Straits, it is necessary to determine the areas where the accidents are concentrated and the possible causes of these accidents should be identified. For this purpose, in this study, spatial density analysis of marine accidents that occurred in Turkish Straits System in 2003-2013 was performed by GIS method. In this study, it was observed that the accidents were concentrated inner parts of the straits and waiting areas in the Turkish Straits System. In the Istanbul Strait, collision-contact accidents appear 9 times more than in the Canakkale Strait. In the Istanbul Strait, the risk of collision-contact and grounding is 2 times higher at night than in the day. Accidents at night mainly concentrate in Ahırkapı anchorage area. Causes of this concentration can be listed as; the abundance of anchored ships at anchorage areas and the deck lights housed in these ships, land based illuminations in the area, ships coming down from the opposite direction of separation for the anchorage, ships coming from anchorage area which will enter the separation to enter the Istanbul Strait towards the north, ships leaving the Istanbul Strait which proceeding to anchorage, agglomeration occurring in anchorage area due to unidirectional transition, ships drifting for waiting the passage.

Key Words: Istanbul Strait, Canakkale Strait, Marine Accidents, Geographical Information Systems.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. İstanbul Boğazı'ndaki akıntılar	8
Şekil 2. İstanbul Boğazı'ndaki Yüzey ve Orkoz akıntıları.....	8
Şekil 3. Çanakkale Boğazındaki akıntılar	9
Şekil 4. İstanbul Boğazı Trafik Ayırım Düzeni	17
Şekil 5. Çanakkale Boğazı Trafik Ayırım Düzeni	17
Şekil 6. Türkiye kıyılarındaki OTS kıyı istasyonları	19
Şekil 7. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri kapsama sahası.....	25
Şekil 8. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri alanı ve sektörleri	26
Şekil 9. Çanakkale Gemi Trafik Hizmetleri alanı ve sektörleri	28
Şekil 10. Deniz kazalarının genel olarak mekânsal dağılımı	41
Şekil 11. Çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı	45
Şekil 12. Sektör Türkeli çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı	46
Şekil 13. Sektör Kandilli çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı.....	47
Şekil 14. Sektör Kadıköy çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı	47
Şekil 15. Sektör Gelibolu, Nara ve Kumkale çatma-çatışma kazalarının mekânsal ve noktasal dağılımı	48
Şekil 16. Karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı.....	49
Şekil 17. Sektör Türkeli karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı	50
Şekil 18. Sektör Kandilli karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı.....	50
Şekil 19. Sektör Kadıköy karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı	51
Şekil 20. Sektör Gelibolu karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı	52
Şekil 21. Sektör Nara karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı	52
Şekil 22. Sektör Kumkale karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı	53
Şekil 23. Gemi-gemi donanım hasarı kazalarının mekânsal dağılımı.....	54
Şekil 24. Diğer kazaların mekânsal dağılımı	55
Şekil 25. Çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi	56
Şekil 26. İstanbul GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi	57
Şekil 27. Çanakkale GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi	57

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. 2008-2018 yılları arasında dünya taşımacılığı ve deniz yolunun payı.....	2
Tablo 2. Türk Boğazları'ndan 2000-2017 yılları arasında geçen gemi sayıları	4
Tablo 3. İstanbul Boğazı'ndan 2006-2017 yılları arasında geçen gemi sayısı.....	5
Tablo 4. Çanakkale Boğazı'ndan 2006-2017 yılları arasında geçen gemi sayısı.....	6
Tablo 5. İstanbul Boğazı'ndan 2017 yılında geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği	22
Tablo 6. Çanakkale Boğazı'ndan 2017 yılında geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği	23
Tablo 7. Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen kazaların, kaza türü ve sektörlere göre genel dağılımı.....	42
Tablo 8. Deniz kazalarının kaza türü ve boyutuna göre dağılımı	43
Tablo 9. Çok ciddi deniz kazalarının kaza türüne göre dağılımı.....	43
Tablo 10. İstanbul GTH ve çevresindeki deniz kazalarının zamansal dağılımı	44
Tablo 11. Çanakkale GTH ve çevresindeki deniz kazalarının zamansal dağılımı	44

KISALTMALAR LİSTESİ

AIS	Otomatik Tanımlama Sistemi (Automatic Identification System)
ARPA	Otomatik Radar ve Pilotlama Cihazı (Automatic Radar and Plotting Aid)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographical Information System)
COLREG	Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (International Regulations for Preventing Collisions at Sea)
DEKİK	Deniz Kazaları İnceleme Komisyonu
DSC	Sayısal Seçmeli Aramalar (Digital Selective Calling)
DWT	Dedveyt ton (Deadweight tons)
GPS	Küresel Pozisyonlama Sistemi (Global Positioning System)
GRT	Grostonilato (Gross Tonnage)
GTH	Gemi Trafik Hizmetleri
HF	Yüksek Frekans (High Frequency)
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization)
KAİK	Kaza Araştırma İnceleme Kurulu
KEGM	Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (Liquified Natural Gas)
LTSS	Yerel Trafik Ayırım Düzeni (Local Traffic Separation Schemes)
MATLAB	Matris Laboratuvarı (Matrix Laboratory)
MF	Orta Frekans (Medium Frequency)
MMSI	Deniz Seyyar Servis Tanıtımı (Maritime Mobile Service Identity)
MTFTS	Hızlandırılmış Deniz Trafiği Simülasyonu (Marine Traffic Fast Time Simulation)
NAVTEX	Seyir Teleksi (Navigational Telex)
RDF	Radyo Yön Bulucu (Radio Direction Finder)
RO-RO	Tekerlekli Araç Taşıyan Gemi Roll on - Roll off
SAR	Arama ve Kurtarma (Search and Rescue)
SOLAS	Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (International Safety Of Life At Sea)

STCW	Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Hakkında Uluslararası Sözleşmesi (International Convention on Standards for Training, Certification and Watch Keeping for Seafarers)
TAD	Trafik Ayırım Düzeni
TBGTH	Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri
TÜBRAP	Türk Boğazları Raporlama Sistemi
UTC	Evrensel Zaman (Coordinated Universal Time)
VHF R/T	Çok Yüksek Frekans Radyo Telefon (Very High Frequency Radio Telephone)
VTS	Gemi Trafik Hizmetleri (Vessel Traffic Service)



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünyanın yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü sularla kaplıdır. Dünyadaki tüm suların % 97'si deniz ve okyanuslardan oluşmaktadır. Dünyanın bu coğrafi özellikleri nedeniyle denizyolu ile ulaşım eski çağlardan beri büyük bir öneme sahip olmuştur. Havayolu, demiryolu ve karayolu gibi taşıma modellerine göre en hesaplı ve güvenli yol denizyolu taşımacılığıdır. Denizyolu taşımacılığındaki en önemli faktör gemidir. Gemi tanımı; tahsis edildiği gayeye uygun olarak kullanılması denizde hareket etmesi imkânına bağlı bulunan ve pek küçük olmayan her türlü tekne gemi sayılır (Resmi gazete, 1956, 6762, 816). Denizde can ve mal koruma kanununa göre ise gemi; adı, tonilatosu ve kullanma amacı ne olursa olsun denizde kürekten başka aletle yola çıkabilen her araçtır (Resmi gazete, 1946, 4922, 1).

Denizyolu taşımacılığı, yükleri ve insanları gemilerle bir yerden başka bir yere taşımaktır. Bu taşımacılığın tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Eskiden ufak sandallarla yapılan bu taşımacılık, günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha donanımlı gemilerle yapılmaktadır. Bu gemilerdeki yük ve yolcu kapasitesi de eskiye göre çok büyümüştür. Çok büyük miktarlardaki yüklerin bir defada taşınabilmesi, emniyetli, güvenilir olması, sınır aşımı olmaması, yük kaybının düşük olması, çevreyi az kirletmesi, mesafe ve taşıdığı yük başına tükettiği enerjinin az olması nedeniyle dünyada en çok tercih edilen ulaşım şeklidir (GLMRI, 2012). Havayoluna göre 14, karayoluna göre 7, demiryoluna göre 3,5 kat daha ucuzdur (Kayserilioğlu, 2004).

Teknolojinin sayesinde haberleşme zamanı kısalmış, dünya küçülmüş, ticaret ve yük miktarı artmıştır. Dünya ticaretinin gelişmesi denizcilik sektörünün de gelişmesine neden olmuştur. Gelişen ticaret, gemi sayılarının ve deniz seferlerinin artmasına etken olmuştur (Hoffman, 2011). Taşımacılıkta, maliyetlerin ucuzluğu, taşınan mal miktarı ve güvenlik en önemli unsurlardır. Bu sayılan unsurlar açısından denizyolu taşımacılığı diğer taşıma türlerine oranla, daha fazla tercih edilen bir konuma gelmiştir. Dünya deniz ticareti, 2011 yılında 1.462 milyar dedveyt ton (DWT) deniz filosu, 8.839 milyar DWT'lik taşıma miktarı ve yıllık 400 milyar dolarlık geliri ile dev bir sektördür. Bununla birlikte petrol taşımacılığının %60'ı ve doğalgaz taşımacılığının %25'i deniz yoluyla yapılmaktadır (Koçak, 2012).

Tablo 1. 2008-2018 yılları arasında dünya taşımacılığı ve deniz yolunun payı (Deniz Ticaret Odası, 2018)

Yıllar	Dünya Taşımacılığı (Tüm Yollar) (Milyar Ton)	Dünya Taşımacılığı Değişim (%)	Dünya Denizyolu Taşımacılığı (Milyar Ton)	Dünya Taşımacılığında Denizyolunun Payı (%)
2008	10,86	-	8,61	79,00%
2009	9,56	-12%	8,29	87,00%
2010	10,82	13%	9,07	85,00%
2011	11,54	7%	9,47	83,00%
2012	11,83	3%	9,88	84,00%
2013	12,19	3%	10,21	84,00%
2014	12,58	3%	10,54	84,00%
2015	12,88	3%	10,77	84,00%
2016	13,18	4%	11,10	85,00%
2017	13,72	4%	11,59	85,00%
2018	14,28	3,5%	12,00	84,00%

Dünyada yapılan ticaretin %84' ü, Türkiye de yapılan ticaretin %88'i denizyoluyla taşınmaktadır (DTO, 2018). 2018 yılında dünya taşımacılığında beklenen yük kapasitesi 14.28 milyar tondur. Bu yükün 12 milyar tonunun denizyoluyla taşınacağı tahmin edilmektedir (Tablo 1). Deniz yolu taşımacılığı geçmişte olduğu gibi gelecekte de sektörün kalbi olacaktır. Bu taşımacılık türü sadece limanı olan şehir ve ülkelerin faydalanacağı bir taşıma şekli değildir. Limanlara gelen yükler kara, hava ve demiryolu sayesinde, denize çok uzak bir kent ya da ülkeye ulaşabilmektedir (Birpınar vd., 2009). Bu sebeple limanlardan, iç bölgelere demiryolu, karayolu ve havayolu gibi çeşitli karma yöntemler oluşturulmuştur. Özellikle gelişmiş ülkelerde bu şekilde yürütülen karma taşımacılık yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

Günümüzde denizcilik sektöründe süreklilik arz eden yenilikçi gelişmeler ile gemiler hem daha hızlı ve modern hale gelmiş hem de taşıma kapasiteleri artmıştır. Bu büyüme limanları da etkilemiş limanların işlem hacimlerinde artışlar yaşanmıştır (Park vd., 2014). Limanlar daha fazla kazanç elde edebilmek için tesislerini modern yük ve gemi elleçleme ekipmanlarıyla donatmış ve gemilerin limanlarda kalış süreleri oldukça azalmıştır. Büyüyen ticaret hacmi ve denizler üzerinde sefer yapan gemilerin artması deniz kazalarını da arttırmıştır. Günümüzde, uluslararası emniyet kurallarına ve gelişen teknolojiye rağmen deniz kazaları devam etmektedir (Uğurlu vd., 2013). Bu deniz kazalarının en yoğun

görüldüğü yerler dar kanal, boğaz gibi gemilerin sürekli geçiş güzergâhı olan kısıtlı deniz alanlarıdır.

Bu çalışmada dünyanın önemli dar geçit noktalarından olan ve yığılmaların çok yaşandığı Türk Boğazları'nda seyir emniyetini tehdit eden unsurların mekânsal analizi yapılmıştır. Bu amaçla çalışmada, Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen, 2003-2013 yılları arasında gerçekleşmiş deniz kaza verileri incelenmiştir. Kazaların mekânsal analizi için konuma dayalı verilerin harita üzerinde sergilenmesi ve analiz edilmesi için kullanılan (Zhang vd., 2011) CBS yöntemi seçilmiştir. Çalışma sonunda Türk Boğazları'nda kazaları önlemeye yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

1.2. Türk Boğazlar Sistemi

Türk Boğazlar Sistemi 164 deniz mili uzunluğunda bir denizyoludur. Bu uzunluğun 17 deniz mili İstanbul Boğazı, 110 deniz mili Marmara Denizi ve 37 deniz mili de Çanakkale Boğazı'nı kapsar (Aydoğdu, 2006). İki kıtayı birbirine bağlayan Türk Boğazları doğu ile batının birleşme noktası olmuştur (Aydoğdu vd., 2012). Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler Türk Boğazlar sayesinde sürdürülebilir deniz ticaretlerini yapabilmektedir. Türk Boğazları, Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin yaz kış dünya piyasalarına bağlantısını sağlayan tek deniz yoludur. Ayrıca boğazlar Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin ekonomisi dışında askeri güvenliği açısından da büyük önem taşımaktadır (Dış İşleri Bakanlığı, 2018).

1936 tarihinde imzalanan Montrö Sözleşmesi'yle Türk Boğazları'nda gemilerin geçiş serbestisi vardır. Boğazlardan geçecek gemilerin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin boğaz geçişlerinde birbirine karşı hak ve yükümlülükleri vardır (Yaycı, 2013). Montrö Sözleşmesi'ndeki geçiş serbestisinin önemli unsuru seyir emniyetidir. Türkiye uluslararası kurallar gereği geçiş emniyetini düzenleme yetkisine sahiptir. Türk Boğazlar Nizamnamesi, Türkiye'nin Montrö'den kaynaklanan sorumluluklarını ve Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) uluslararası hedeflerini dikkate alarak 1994 yılında oluşturulmuştur. Türkiye bu sorumluluklarını karşıladığı sürece, boğaz trafiğini düzenleme serbestisine sahiptir (Aybay ve Oral, 1998). Montrö Sözleşmesi bayrak ve yük ayırt etmeden yabancı ticari gemilerin Türk Boğazları'ndan geçiş özgürlüğü hakkını savunmaktadır (Akten, 2004a).

Boğazlar deniz kazalarının en çok meydana geldiği alanlar olarak bilinmektedir (Uğurlu vd., 2013). Boğazlardan geçen gemi trafiği günümüzde oldukça artmıştır. Bu artış ile boğazdan geçen gemilerin tonajları, taşıdıkları yüklerin çeşitliliği ve içerdiği tehlikeler de artış göstermiştir. Dünya ülkelerine ihraç edilen petrol ürünlerinin önemli bir bölümü Türk Boğazları üzerinden dünyaya ihraç edilir (Akten, 2004b). Bu durum boğazlara yönelik askeri, siyasi ve ticari kaygılara ek olarak çevre güvenliği tehdidi de oluşturur (Güneş, 2007; Poyraz, 1998). 2017 yılında İstanbul Boğazı'ndan 42.978 gemi, Çanakkale boğazından 44.615 gemi geçiş yapmıştır. Türk Boğazları'ndan geçen gemi trafiğinde son yıllarda sürekli azalma eğilimi olduğu gözlemlenmiştir. 2017 yılı verileri referans alındığında 2007 yılına göre İstanbul Boğazı'nda yaşanan gemi trafiğinde yaklaşık % 24, Çanakkale Boğazı'nda ise % 10,6'lık bir azalma olmuştur. Bu azalma üzerinde 2005 yılı sonrası deniz ticareti piyasasında yaşanmış olan navlun krizi sebebiyet vermiş olabilir (Tablo 2).

Tablo 2. Türk Boğazları'ndan 2000-2017 yılları arasında geçen gemi sayıları (DTGM, 2018)

YILLAR	İSTANBUL	ÇANAKKALE
2000	48.079	41.561
2001	42.637	39.249
2002	47.283	42.669
2003	46.939	42.648
2004	54.564	48.421
2005	54.794	49.077
2006	54.880	48.915
2007	56.606	49.913
2008	54.239	48.978
2009	51.422	49.453
2010	50.871	46.686
2011	49.798	45.379
2012	48.328	44.613
2013	46.532	43.889
2014	45.529	43.582
2015	43.544	43.230
2016	42.553	44.035
2017	42.978	44.615

Dünyanın önemli enerji ve tüketim maddesi olan petrolün büyük bir kısmı denizyoluyla taşınmaktadır. Tablo 3’de yer alan veriler göz önünde bulundurulduğunda İstanbul Boğazı’ndan geçen gemilerin yaklaşık % 20 si tehlikeli yük taşıyan tankerler olduğu görülmektedir.

Tablo 3. İstanbul Boğazı’ndan 2006-2017 yılları arasında geçen gemi sayısı (DTGM, 2018)

YILLAR	Gemi Adedi	Toplam Gros Ton	Kılavuz Alan	Uğraksız Gemi	Boyu 200 m’den Büyük	500 GT’den Küçük	Toplam Tankerler			Yedekli Geçiş
							TTA	LPG LNG	TCH	
2006	54.880	475.796.880	26.589	31.880	3.653	2.176	7.659	814	1.680	111
2007	56.606	484.867.696	26.685	31.826	3.653	2.138	7.204	800	2.050	105
2008	54.396	515.639.614	27.001	31.762	3.911	1.800	6.564	764	1.975	119
2009	51.422	514.656.446	24.977	32.297	3.871	1.128	6.557	866	1.876	122
2010	50.871	505.615.881	26.035	28.668	3.623	1.377	6.464	1.099	1.711	115
2011	49.798	523.543.509	26.011	27.938	3.800	1.046	6.216	1.227	1.660	93
2012	48.329	550.526.579	24.812	27.345	3.866	1.064	5.913	1.336	1.779	98
2013	46.532	551.771.780	24.023	26.577	3.801	1.192	5.685	1.741	1.580	87
2014	45.529	582.468.334	24.508	26.212	4.295	928	5.587	1.540	1.618	90
2015	43.544	565.216.784	23.349	25.243	3.930	879	5.825	1.232	1.576	71
2016	42.553	565.282.287	22.356	26.050	3.873	522	6.033	989	1.681	73
2017	42.978	599.324.748	24.059	26.111	4.005	436	6.212	742	1.878	88

2017 yıl verilerine göre (Tablo 4) Çanakkale Boğazı’ndan 44.615 gemi geçişi olmuştur. Bu gemilerin % 21’ini (9478 adet gemi) tehlikeli yük taşıyan gemiler oluşturmaktadır. Hem İstanbul Boğazı hem de Çanakkale Boğazı’nda oluşan tanker trafiği hem seyir emniyeti hem de çevre kirliliği için büyük bir risktir.

Türk Boğazları’nda seyir güvenliğini arttırmak için 1994 yılında Trafik Ayırma Düzeni (TAD) yürürlüğe konmuştur. TAD, IMO tarafından kabul edilmiş olup, Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG) 10 kuralına tabidir (IMO, 1994). TAD’da boğazlardan geçen gemilerin çatışmasını önlemek için iki ayrı hat oluşturulmuştur. Büyük bir gemi veya tanker geçerken gerekli görülmesi durumunda iki yönlü trafik durdurulabilir. Teknolojik gelişmelere paralel olarak 2003 yılında Türk

Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) kurulmuştur. Amacı günümüz teknolojik imkânlarını kullanarak boğazlarda seyir, can, mal ve çevre emniyetini sağlamaktır.

Tablo 4. Çanakkale Boğazı'ndan 2006-2017 yılları arasında geçen gemi sayısı (DTGM, 2018)

YILLAR	Gemi Adedi	Toplam Gros Ton	Kılavuz Alan	Uğraksız Gemi	Boyu 200 m'den Büyük	500 GT'den Küçük	Toplam Tankerler			Yedekli Geçiş
							TTA	LPG LNG	TCH	
2006	48.915	595.826.240	16.871	32.061	4.845	1.404	7.204	798	1.565	131
2007	49.913	611.885.819	16.885	31.981	4.945	1.873	6.527	754	1.990	138
2008	48.978	657.396.892	18.334	31.981	5.223	844	5.990	777	1.991	162
2009	49.453	667.412.661	18.588	32.559	5.176	615	6.293	842	2.432	146
2010	46.686	672.843.533	18.678	28.768	5.098	598	6.017	902	2.333	138
2011	45.379	705.412.518	18.920	27.983	5.494	572	5.661	974	2.183	159
2012	44.613	735.728.537	18.775	27.418	5.919	519	5.656	1.038	2.304	134
2013	43.889	745.567.671	18.924	26.534	5.824	448	5.822	1.380	2.097	123
2014	43.582	761.631.756	19.107	26.257	5.902	512	5.875	1.206	2.169	116
2015	43.230	777.989.382	18.843	25.220	5.842	581	6.009	1.036	2.479	122
2016	44.035	772.922.682	19.007	26.071	5.665	661	6.041	881	2.559	139
2017	44.615	823.460.636	19.925	26.087	6.197	755	6.145	734	2.599	149

1.2.1. İstanbul Boğazı

İstanbul Boğazı, Avrupa ve Asya kıtasını ayıran uluslararası ticarete önemli bir yeri olan dünyanın en dar kanallarından biridir. Karadeniz ülkeleri ve Orta Asya Türk Cumhuriyetleri için dünyaya açılan bir deniz yoludur. Bundan dolayı İstanbul Boğazı tarih boyunca önemli bir yere sahip olmuş ve yoğun deniz trafiğine maruz kalmıştır (Birpınar vd., 2009). Kuzeyde Anadolu Feneri'yle Türkeli Feneri'nin birleştiği hattan başlayıp, güneyde Ahırkapı Feneri'yle Kadıköy İnceburun Feneri'nin birleştiği hatta son bulmaktadır (Koldemir, 2004). İstanbul Boğazı'nın ortalama genişliği 1500 m, en dar yeri 696 m dir. Derinlik ise en sığ yerde 19 m dir. En dar yeri kandillide dönüş açısı 45^0 , en keskin yeri Yeniköy'de 80^0 olmak üzere toplam sayıları 12 yi (Umuryeri, Yeniköy, Kanlıca, Kandilli, Kızkulesi vb.) bulan keskin dönüş ile birlikte dip ve yüzeydeki ters

akıntılar seyir güvenliğini ciddi şekilde etkilemektedir. İstanbul Boğazı'nda, zaman zaman 6-8 knota varan bir akıntı rejimi söz konusudur (Uğurlu vd. 2016; Birpınar vd., 2009).

İstanbul Boğazı Türkiye'nin nüfus bakımından en büyük şehir olan İstanbul'un içinden geçer. Dünyanın en kalabalık suyollarından biri olup, Panama Kanalı'nın 4 katı, Süveş Kanalı'nınsa 3 katı bir deniz trafiğine sahiptir (Göktepe, 2002). Dolambaçlı bir coğrafi yapıya sahiptir. Boğazın şekli, birkaç burundan sonra ve gemi için ayrılan mevcut TAD üzerinde ilerlerken gözcü için geniş kapsamlı bir görüşe elverişli değildir (Akten, 2002). Boğaz içerisinde ortalama derinlik 40 m civarındadır. İçerisinde birçok ada ve banklar vardır. İstanbul Boğazı içerisinde yer alan adaları güneyden kuzeye; Kızkulesi, Kuruçeşme, Bebek Feneri ve Dikilikaya olarak sıralamak mümkündür. İçerisinde barındırdığı banklar ise; Avrupa yakası ve Anadolu yakası olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır. Avrupa yakası; Sarayburnu, Ortaköy, Yeniköy ve Büyükliman, Anadolu yakası ise; Macar, Poyraz, İncirköy, Paşabahçe, Balta limanı ve Sarıyer Banklarını içermektedir.

İstanbul Boğazı'nda 4 tür akıntı görülmektedir. Bunlar; yüzey(üst) akıntısı, dip(alt) akıntısı, Anafor (ters akıntı) ve Orkoz akıntısıdır (Şekil 1,2). Karadeniz su seviyesi olarak Marmara Denizi'nden 40 cm daha yüksektir. Bu yükseklikten dolayı Karadeniz'in suları Marmara'ya doğru akmaktadır. Karadeniz'den Marmara'ya doğru olan yüzey akıntısının sebebi bu yükseklik farkıdır. Yüzey akıntısının tersi yönünde tuzluluk farkından dolayı dip akıntısı oluşmaktadır. Marmara Karadeniz'den daha çok tuzlu olduğundan dolayı, Marmara'dan Karadeniz'e doğru dip akıntısı oluşmaktadır. Boğazda ana akıntıya karşı, kıyıların veya burunların kıvrımlarına giren suların sahilin kıvrımlarını takip ederek ters yönde kıyıdan ilerlemesiyle oluşan anaforlar vardır (Şekil 1). Güney rüzgârları ve özellikle Lodos bazen İstanbul da deniz trafiğini olumsuz etkilemektedir. Bu rüzgârlar, Marmara Denizi'nin sularını kuzeye doğru yığar ve İstanbul Boğazı'nın güney girişinde yarım metre kadar yükseltebilmektedir. Bu durumda akıntı rejimi değişmekte ve Yüzeyde Orkoz adı verilen ters akıntı oluşmaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. İstanbul Boğazı'ndaki Akıntılar (İstanbul Liman Başkanlığı, 2018)



Şekil 2. İstanbul Boğazı'ndaki YüzeY ve Orkoz Akıntıları (İstanbul Liman Başkanlığı, 2018)

1.2.2. Çanakkale Boğazı

Ege ve Marmara Denizi'ni birbirine bağlayan, 37 deniz mili uzunluğunda dar bir suyoludur. Kuzeyde Zincirbozan Feneri'yle başlayıp, güneyde Mehmetçik Burnu Feneri ile Kumkale Feneri'nin birleştiği hatla son bulmaktadır. Çanakkale Boğazı iki keskin dönüşe sahip olup, İstanbul Boğazı'ndan daha uzun ve düzdür. Boğazın en dar yeri 1250 m olan Kilitbahir-Çanakkale arasındadır. Burası 106 m ile boğazın en derin yeridir (Koday, 2017). Boğazın en geniş yeri ise 8275 m olan İntepe Kıyıları ile Domuz Deresi arasındadır (İlgar, 2002). Boğazın Nara Burnu'nda yaklaşık 90° bir yön değişikliği vardır ve en keskin yön değişikliği yapılan kısımdır. Çanakkale Boğazı'nın coğrafi oşinografi özellikleri İstanbul

Boğazı ile benzerlik taşımakta olup yüzey akıntılarının hızı 6–7 knota kadar ulaşmaktadır. Bu bölgede sık sık oluşan yoğun sis, yağmur, kar ve yüzey akıntıları nedeniyle boğaz ve deniz trafiğinin emniyeti açısından seyir ve geçişler aksayabilmektedir (Uğurlu vd. 2016).

Boğaz derinliği ortalama 50 m olup, tabanında deniz ulaşımını engelleyecek topuk ve kayalık yoktur (Taşlıgil, 2004). Çanakkale Boğazı'nda seyir için dikkat edilmesi gereken yerler bulunmaktadır. Bunlar Zincirbozan Bankı, Lâpseki Sığılığı, Çardak Bankı, Abidos Bankı, Musa Bankı, Nara Burnu, Kumkale civarı ve Seddülbahir önleridir. Coğrafi konumu itibariyle stratejik bir öneme sahip olan Çanakkale Boğazı'nda denizyolu trafiği yoğundur. Montrö Sözleşmesi'nin imzalandığı 1936 yılında boğazdan 4500 gemi geçişi oluyorken, 2017 yılına gelindiğinde bu sayının yaklaşık 10 kat artarak 44.615'ya ulaşmıştır (Tablo 4).

Boğazda görülen akıntılar Yüzey(Üst) Akıntısı, Dip(Alt) Akıntısı ve Anafor(Ters) Akıntısıdır (Şekil 3). Karadeniz Marmara Denizi'nden 40 cm, Marmara Denizi'nde Ege Denizi'nden 20 cm daha yüksek su seviyesine sahiptir. Yüzey akıntısı da bu yüzden Marmara'dan Ege Denizi'ne doğru oluşmaktadır. Ege'den Marmara Denizi'ne doğrudan akan bir dip akıntısı vardır. Bu nedenle tuzluluk oranı farklıdır. Birde boğazda Anafor ters akıntılar mevcuttur. Yüzey akıntılarının hızı, 9-10 km/saat, bunlara karşılık gelen ters akıntılarının hızı da 4-5 km/saat'i bulmaktadır (Doğanay, 2014).



Şekil 3. Çanakkale Boğazındaki Akıntılar (Çanakkale Liman Başkanlığı, 2018)

1.3. Türk Boğazları'nda Seyir Emniyetini Tehdit Eden Temel Unsurlar

İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi'nden oluşan Türk Boğazlar Bölgesi'nin en uzun kısmı Marmara Denizi'nin bulunduğu kısımdır. Fakat boğazlar bölgesinin en tehlikeli, dar ve deniz seyri zor bölümü, İstanbul ve Çanakkale Boğazları'dır. Dünyanın en zor deniz seyri yapılan ve kaza riski yüksek yerleridir. Boğazlarda yoğun deniz trafiği, akıntılar, çevre aydınlatmalarının fazlalığı, draft sınırı olması, seyir alanı, elverişsiz hava ve çevre koşullarından dolayı seyir etmek çok tehlikelidir (Uğurlu vd., 2016). Türk Boğazları'nda seyir emniyetini etkileyen faktörler incelendiğinde temel olarak insan hatası, teknik arızalar, doğal koşullar ve yoğun deniz trafiği gelmektedir.

Doğal koşullarda; boğazların coğrafi yapısı, akıntılar ve meteorolojik şartları içermektedir. 2004-2008 yılları arasında Türkiye kıyılarında olan kazaların %81'i Türk Boğazlar Sistemi'nde olmuştur. Yapılan kazalar incelendiğinde; deniz kazalarının başlıca faktörleri insan hatası, kötü hava koşulları ve teknik hatalar olarak belirlenmiştir (Asyalı ve Kızılkapan, 2012). Türk Boğazları'nda deniz kazalarının inceleyen bir çalışmada, nedenler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Akten, 2003).

- Pilotsuz seyir yapan gemiler
- Deniz trafiği yoğunluğu
- Olumsuz hava koşulları
- Gemilerin teknik yetersizliği
- Akıntı etkisi
- Yetersiz bölge bilgisi
- Uyanıklık ve dikkat kaybı
- Keskin dönüşler
- Uygun olmayan gemi takip sistemleri

1.3.1. İnsan Hatası

Gemideki kişilerin veya gemi dışındaki seyirle ilgili kişilerin yetenek, bilgi, eğitim ve dikkatsizliklerinden kaynaklanan hatalardır. Teknoloji geliştikçe gemilerde yenilenmektedir. Daha hızlı gemiler, köprü üstünde daha donanımlı cihazlar ve daha yeni gemi makinaları kullanılmaktadır. Ama bu donanımları kullanan insanlardır. Bu yüzden

gemileri kumanda eden kişilerin bilgili, yeterli ve eğitimli olması şarttır. Türk boğazlarında seyir emniyetini tehdit eden unsurların başında insan hatası gelmektedir. Bu nedenle boğazdan geçen gemilerin yeterli donanımda ve içindeki gemi kullanıcılarının da gemiye ve bölgeye aşına olmaları şarttır.

Türk Boğazları'nda deniz kazalarının en önemli nedeni insan hatası olarak vurgulanmıştır (Uğurlu vd., 2016; Akten, 2004a). Kazalar incelendiğinde çoğu insan hatasından dolayı oluşmaktadır. İnsan hatasının gemi kazalarının oluşumunda ki etkisi yaklaşık %80 civarındadır (Asyalı ve Kızılcapan, 2012). İnsan hatasının denizcilik sektörüne yıllık maliyeti 541 milyon dolardır (Etman, ve Halawa, 2007). Poyraz (1998) de yapmış olduğu çalışmada İstanbul Boğazı'nda olan kazaların % 64'ünü insan hatası ile ilişkilendirmiştir.

1.3.2. Teknik Arıza

Gemi içindeki cihazlardan kaynaklanan arızalardır. Ana makine, köprüüstü seyir cihazları, dümen donanımı, demir donanımı, ırgatlar v.b gibi gemi bünyesindeki donanımlardan kaynaklanan arızalardır. Gemilerdeki teknik arızalardan kaynaklı seyri etkileyen emniyet faktörlerini incelerken yine insan bağlantısı göz ardı edilmemelidir. Gemilerdeki cihazlar ne kadar modern olursa olsun, bu cihazları kullanan insanların bilgi ve tecrübeleri eksikse kazalar kaçınılmaz olmaktadır (Akten, 2004a). Çünkü bu donanım ve cihazların bakımlarını insanlar yapmaktadır. Gemilerde yürütülen planlı bakım ve tutum işlemleri uygun ve eksiksiz yapılmazsa arızalar olmakta ve bunlarda emniyetsiz eylemlerin yapıldığı koşullarda kazalara sebebiyet verebilmektedir. Boğazlar gibi tehlikeli, dar ve manevrası zor yerlerde makine ve dümen arızaları gibi uygunsuzluklar kaza oluşumlarını hızlandırabilir. Fakat hiçbir teknik arızanın kaza nedeni olmadığı unutulmamalıdır. Çünkü teknik arızalar tüm gemilerde karşılaşılabilecek bir durumdur. Önemli olan böyle bir uygunsuzluk oluştuğunda kaza oluşumunu önleyebilecek hareket tarzını sergileyebilmektir.

1.3.3. Deniz Trafığı

Boğazlardaki yoğun deniz trafiği seyir, can, mal ve çevre güvenliği için tehlikelidir (Yurtören, 2004). Boğazlarda uluslararası trafik dışında yerel deniz trafiği de fazladır.

Deniz otobüsleri, feribotlar, şehir hatları vapurları, yolcu motorları, gezi tekneleri, balıkçı tekneleri, acente motorları ve römorkörler yoğun bir yerel trafiğe neden olmaktadır. Deniz trafik yoğunluğu, geçiş yapan gemilerin büyüklüğü ve tehlikeli yük taşınması boğazlar için büyük bir risk oluşturmaktadır. Bu risk boğaz ve kanallara sahip ülkelere büyük sorumluluklar yüklemektedir. Bu ülkeler güvenli taşımacılık, doğanın ve çevrenin korunması için önlemler almaktadır. Bu bölgelerde oluşabilecek büyük kazalar, burada yaşamını sürdüren için ciddi ekonomik ve sosyal sonuçları olacaktır (Nandan, 1999).

Deniz trafiğinin yoğun olduğu ve derinliğin az olduğu boğazlarda meydana gelen kazaların ciddi sonuçları da olmaktadır (Akten, 2002). Türk Boğazları'nda meydana gelebilecek büyük tanker kazaları, sadece bu bölgeyi değil aynı zamanda Karadeniz bölgesindeki ülkeleri de etkileyecektir. Türk Boğazları'nda meydana gelen Independenta, Nassia ve Volganefit-248 kazaları sonucunda binlerce ton petrol çevreye sızmıştır. Bu olaylarda yoğun deniz trafiğinin ve tehlikeli yük taşımacılığının olumsuz etkilerini göstermiştir (Birpınar vd., 2008).

Boğazların coğrafi, jeopolitik ve oşinografik yapıları nedeniyle seyir sırasında zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorluklardan kazalara sebep olan faktörlerden biride yerel deniz trafiğidir (Aydoğdu, 2012). Yurtören ve Inoue (2004), çalışmalarında İstanbul Boğazı'nın güney girişinde yerel trafik yönetiminin etkili ve uygulanabilir olması gerektiğini söylemişlerdir. Çalışmalarında hızlandırılmış deniz trafiği simülasyonu kullanarak, boğazda sefer güvenliğini arttırmak için yerel trafik seperasyon sistemleri önermişlerdir. Aydoğdu vd., (2008) çalışmalarında İstanbul Boğazı ve Kore suyollarını karşılaştırdı. Çalışma sonucunda İstanbul Boğazındaki seyir riski iki kat fazla çıkmıştır. Özellikle İstanbul Boğazı'nın güney girişi deniz trafik yoğunluğundan kaynaklı manevra zorluğundan dolayı çok risklidir (Yurtören ve Inoue, 2004).

1.3.4. Doğal Koşullar

Boğazlar bölgesinde seyir emniyetini etkileyen doğal koşulları; coğrafi yapı, akıntı ve meteorolojik şartlar olarak sıralayabiliriz. İstanbul Boğazı'ndan geçen bir gemi 12 civarında büyük rota değişiklikleri yapmaktadır (Akten, 2004a). Coğrafi yapı açısından Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı'na göre daha düzdür ve İstanbul Boğazı kadar dönüş yoktur. Fakat Çanakkale Boğazı, Türk Boğazlar Sistemi içerisinde yer alan en keskin

dönüş yeri olan Nara Burnu'nu içerisinde barındırmaktadır. Güney yönünde ilerleyen bir gemi Nara Burnu'na girmeden evvelki rotası 240-245⁰ iken dönüş tamamlandıktan sonra ki rota 170-175⁰ ye kadar düşmektedir. Dönüş yaklaşık 0,7 deniz mili mesafede 70⁰'lik dönüş açısı ile gerçekleşmektedir. Çanakkale Boğazı'nın en dar yeri olan Kilitbahir'de karşı yaka ile aradaki mesafe 0,7 deniz miline kadar düşmektedir. Coğrafi yapı açısından Kumkale Feneri hem boğazın güneyden ilk giriş yeri olması hem de barındırdığı sığılıklar açısından seyir emniyeti için risk temsil etmektedir. Kumkale'de bölgedeki sığılıklar en yakın kara parçasından yaklaşık 1 deniz mili uzaklığa kadar sığılıklar uzanır. Bölgedeki diğer önemli yer Çardak'tır. Çardak bölgesinde yer alan sığılıklar bölgede trafiğin daralmasına sebebiyet vermektedir. İstanbul Boğazı da içerisinde keskin dönüş yerleri barındırır. İstanbul Boğazı'nda güneyden kuzeye Karadeniz istikameti yönünde dönüş açılarının 40⁰'yi bulduğu ve üzerinde değiştiği dönüş yerlerini sırasıyla; Kız Kulesi-Dolmabahçe Sarayı, Beylerbeyi-Ortaköy, Kandilli-Bebek, Anadolu Hisarı-Aşiyen, Kanlıca-Emirgan, Paşabahçe-İstinye, Umuryeri-Kireçburnu, Acar Burnu-Büyükdere olarak sıralamak mümkündür. Sığılık yerleri Moda önü, Kızkulesi, Dolmabahçe Sarayı, Kuruçeşme, Bebek, Emirgan, Yeniköy, Paşabahçe, Umuryeri, Büyükdere, Rumeli Kavağı ve Karataş'dır. Tüm bu coğrafi özellikler İstanbul Boğazı'nda seyri güçleştirmektedir.

Türk Boğazlar Sistemi'nde yükseklik farkından dolayı kuzeyden güneye doğru, gemileri etkileyen bir üst akıntı vardır. Kuzeyden gelen bir gemi, Karadeniz'den giriş yapıp İstanbul Boğazı'nı geçip Marmara Denizi'ne ve Marmara Denizi'nden Çanakkale Boğazı'nı geçip Ege Denizi'ne ulaşmaktadır. Kuzeyden güneye doğru ilerleyen gemi üst akıntı etkisinde kalacaktır. Gemiyle akıntının aynı yönde olması geminin hızını arttıracaktır. Özellikle İstanbul ve Çanakkale Boğazları geçişinde boğaz dar, tehlikeli ve trafiğin yoğun olmasından dolayı kaza riski artacaktır. Boğazlarda fazla ve keskin dönüşlerin olması, akıntı nedeniyle manevrada zorluk oluşturmaktadır (Chapman ve Akten, 1998). Boğazdaki kazalar incelendiğinde kuzeyden güneye doğru inen gemilerin daha çok kaza yaptığı görülmüştür. Boğazlardan geçiş hızı 10 deniz milidir. Gemiler akıntıları hesap ederek hızlarını ayarlamaktadır (Başar vd., 2010).

Boğazların dar ve kıvrımlı yapısı akıntıların etkilerini arttırmaktadır. Boğazlarda iki tabakalı akıntı sistemi vardır. Akıntının derinliği, Akdeniz ve Karadeniz girişlerindeki tuzluluk ve sıcaklık değerlerine bağlıdır (Staschuk ve Hutter, 2003). Akıntı yüzeyi, etkili güneybatı ve kuzey rüzgârları altında yön değiştirir ve gemilerin manevra yapmasını zorlaştırmaktadır (Akten, 2002). Yüzey akıntısı kuvvetli rüzgârlarla birlikte 7 knot'a kadar

ulaşmaktadır. Bu akıntı boğaz geçişi yapan büyük gemilerin manevrasını olumsuz yönde etkilemektedir (Birpınar, 2009). İstanbul Boğazı'ndaki kazaların başlıca nedenlerinden ikisi akıntı ve karanlıktır. Kazaların çoğu, keskin dönüşlerde akıntılarında etkisiyle gemilerin kontrollerini kaybetmesiyle ortaya çıkmaktadır (Akten, 2004b).

Boğazlarda oluşan meteorolojik olaylar seyir güvenliğini tehdit ederek kazalara sebebiyet verebilmektedir. Aydoğdu (2006) çalışmasında boğazlarda sis ve yağmur nedeniyle görüş uzaklığının düşmesinden dolayı kazaların sıklıkla meydana geldiğini belirtmektedir. Rüzgârın boğazlar üzerinde seyir eden gemilerde olumsuz bir etkisi vardır ve kuvvetli rüzgârlar da gemileri abramak zorlaşmaktadır. Coğrafi yapısı ve trafik yoğunluğundan dolayı, rüzgârlı havalarda boğazlarda seyir yapmak daha tehlikeli hal almaktadır.

1.4. Türk Boğazları'nda Seyir Emniyetini Sağlayan Faktörler

Türk Boğazları'nda ulusal ve uluslararası kurallar uygulanmasına rağmen, deniz kazalarında belirgin bir düşüş gözükmemektedir (Köse vd., 2003). Türk Boğazları'nda meydana gelen kazalar çevreyi, boğaz güvenliğini, ekonomiyi ve deniz seyrini de etkilemektedir. Bu kazaları önlemek için ve bölgede seyir emniyetini sağlamak amacıyla önlemler alınmıştır (Başar, 2010). IMO, Türk Boğazları'nda seyir yapacak olan gemilere aşağıdaki hususlara dikkat etmesini tavsiye etmektedir (KEGM, 2018);

- Gemiler boğaz geçişlerinde trafik ayırım düzeninin kendi tarafına ayrılan bölümünün içinde seyir yapacaklardır.
- Boğazlara girecek olan her gemi Türk Boğazları Raporlama Sistemi'ne (TÜBRAP) rapor verecek ve boğazlar içerisinde seyir emniyetini düzenleyen uyarılara uyacaklardır.
- Gemilere boğaz geçerken şiddetle kılavuz almaları tavsiye edilmektedir.
- Boyu 200 metreden fazla olan gemiler ile su çekimi 15 metreden fazla olan gemilere gündüz geçiş yapmaları tavsiye edilmektedir.
- Yedekli gemilerin boğazdan geçiş yapabilmeleri için yedekleyen gemilerin gerekli şartları sağlaması gerekmektedir.
- Gemiler istendiğinde önceden belirlenmiş demir bölgelerinde demirlemelidir.

- Türk Boğazları'nda seyir emniyetini düzenleyen uygulamalardan bazılarını aşağıdakiler gibi sırlamak mümkündür;
- Seyir yardımcıları,
- Tahlisiye (Can kurtarma) hizmetleri,
- Haberleşme sistemleri,
- Trafik ayırım düzenlemeleri,
- Otomatik tanımlama sistemi,
- Kılavuzluk ve römorkaj hizmetleri,
- TBGTH'dır.

1.4.1. Seyir Yardımcıları

Türk Boğazları'nda, seyir emniyeti için fener, şamandıra ve sis işaretleri gibi seyir yardımcıları bulunmaktadır. Seyir yardımcıları boğaz gibi yoğun ve tehlikeli bir bölgede seyir yaparken, karaya yaklaşımı engellemekte ve kullanıcının nerede olduğunu tespit etmesine yardımcı olmaktadır (Liu vd., 2006). Seyir yardımcılarını donatmak, bakım ve tutumlarını yapmak Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü'nün (KEGM) sorumluluğundadır. Türkiye kıyılarında gemilerin seyir emniyetine yardım etmek üzere kurulmuş seyir yardımcıları 24 saat aralıksız hizmet vermektedir (KEGM, 2017).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte gemilere Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) cihazı konulmuştur. Bu cihaz seyir yardımcılara da uygulanmıştır. Böylece seyir yardımcılarını uzaktan izleme imkânı sağlanmıştır. 2006-2017 yılları arasında toplam 611 adet seyir yardımcısının 396'sı AIS AtoN donatılmıştır. AIS'le donatılan seyir yardımcılarının 88'i Türk Boğazlar Sistemi içindedir. İstanbul Boğazı'nda 59 adet, Çanakkale Boğazı'nda 36 adet ve Marmara Denizi'nde 89 adet toplam 184 adet seyir yardımcısı bulunmaktadır (KEGM, 2018).

1.4.2. Tahlisiye (Can Kurtarma) Hizmetleri

Türk Boğazlar Sistemi'nde, önemli noktalarda acil durum müdahale römorkörleri ve hızlı tahlisiye botları mevcuttur. Tahlisiye hizmetleri, kıyı emniyeti ve gemi kurtarma işlemleri genel müdürlüğünce verilmektedir. İstanbul Boğazı'nın Karadeniz'e çıkışında

Rumeli yakasında, Terkos Gölü civarında, Anadolu yakasında Kefken sahillerine kadar uzanan kıyı şeridiyle bölgede kazaya uğrayan Türk ve yabancı bayraklı gemilere 24 saat can kurtarma hizmeti verilmektedir (KEGM, 2017).

1.4.3. Deniz Haberleşme Hizmetleri

Deniz haberleşme hizmetlerinin amacı; tehlikeli durumların anında ilgili otoritelere iletilmesi, kaza durumunda hızlı müdahale ve seyir uyarılarını gemilere iletmektir. Deniz haberleşmesinde Çok Yüksek Frekans (VHF), Orta Frekans (MF), Yüksek Frekans (HF) ve Seyir Teleksi (NAVTEX) istasyonları kullanılarak gemiler uyarılmaktadır. Gemiler bu uyarıları haberleşme cihazları üzerindeki telefon, teleks ve Sayısal Seçmeli Aramaları (DSC) ile almaktadır.

Türkiye kıyılarındaki telsiz istasyonlarının toplam sayısı 35 adettir (KEGM, 2016).

- Kısa mesafe VHF istasyonu (26 adet)
- Orta mesafe MF istasyonu (4 adet)
- Uzak mesafe HF istasyonu (1 adet)
- Navtex istasyonudur. (4 adet)

1.4.4. Trafik Ayırım Düzeni

Boğaz ve kanallar gibi deniz trafiğinin yoğun ve tehlikeli olduğu bölgelerde, gemilerin geçiş emniyeti için trafiğin sanal yollarla ayrılması gerekmiştir (Poyraz, 1998). Boğazlarda emniyet ve seyir güvenliği için TAD, pilot hizmetleri ve gemi trafik hizmetleri uygulanmaktadır (Uğurlu vd., 2016). Türk Boğazları'nda seyir emniyeti için 1994 yılında TAD yürürlüğe girmiştir. TAD, gemilerin çatışmasını önlemek için iki ayrı hattan oluşmuştur. Gemilerin kıyı devletinin belirlediği TAD düzenine girmeden önce raporlama sistemleri ile bir ön bildirimde bulunmaktadır (Asyalı, 2000). TAD içine giriş yaptıktan sonra gemiler, boğazda emniyetli hızda seyir yapmalıdır. Bu hız 10 deniz mili olarak belirlenmiştir. Gemiler TAD içinde seyrederken Gemi Trafik Hizmetleri (GTH) tarafından takip edilmektedir. Şekil 4 ve şekil 5'de İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndaki TAD'lar görülmektedir.



Şekil 4. İstanbul Boğazı Trafik Ayırım Düzeni (İstanbul Liman Başkanlığı, 2018)



Şekil 5. Çanakkale Boğazı Trafik Ayırım Düzeni (Çanakkale Liman Başkanlığı, 2018)

Türk Boğazları Deniz Trafik Ayırım Tüzüğü'nün boğaz trafiği için getirdiği yükümlülükler aşağıdaki gibidir (Koldemir, 2004);

- Seyir için IMO tavsiyeleri,
- TAD kuralları,
- Raporlama sistemi (Seyir planı 1, Seyir planı 2),
- Meteorolojik ve oşinografik şartların tanımı yapılmış, akıntı ve sis nedeniyle hangi şartlarda kontrollü geçiş yapılacağı, hangi şartlarda boğazın trafiğe kapatılacağı belirtilmiştir.

- Boyu 200 metreden fazla, draftı 15 metreden fazla ve hava draftı 58 metreden fazla olan gemiler için idareye değerlendirme ve geçiş şartları belirleme yetkisi verilmiştir.

TAD uygulanmadan önce çatışma ve karaya oturma kazaları oldukça fazlaydı. Fakat TAD uygulamaya girdikten sonra bu sayı düşmüştür (Akten, 2004a). TAD uygulaması gemilerin zararsız geçişini sağlamak için iki yönlü trafiğe izin verir. Bazı durumlarda karşılıklı geçişe izin veremeyecek büyüklükte gemiler için, iki yönlü trafik durdurulup tek yönlü geçiş sağlanır. Boğazlarla ilgili önemli hükümler (Akten, 2004b);

- Uzunluğu 200 metreden fazla olan tankerler sadece gündüz boğaz geçişi yapabilir.
- Uzunluğu 250 ve 300 metre aralığındaki tankerler iki yönlü trafik geçici olarak askıya alındıktan sonra tek yönlü geçebilir.
- Uzunluğu 300 metre ve üzeri gemiler Türk Yönetmeliği'nin güvenlik önlemlerine bağlı şartlarda geçebilir.

1.4.5. Otomatik Tanımlama Sistemi

Otomatik Tanımlama Sistemi (OTS), VHF radyo menziline bulunan ve istenen özellikteki gemileri, bir elektronik harita veya radar ekranında, vektörel olarak gösterebilen bir sistemdir (Robards vd., 2016). OTS'in kurulum amacı;

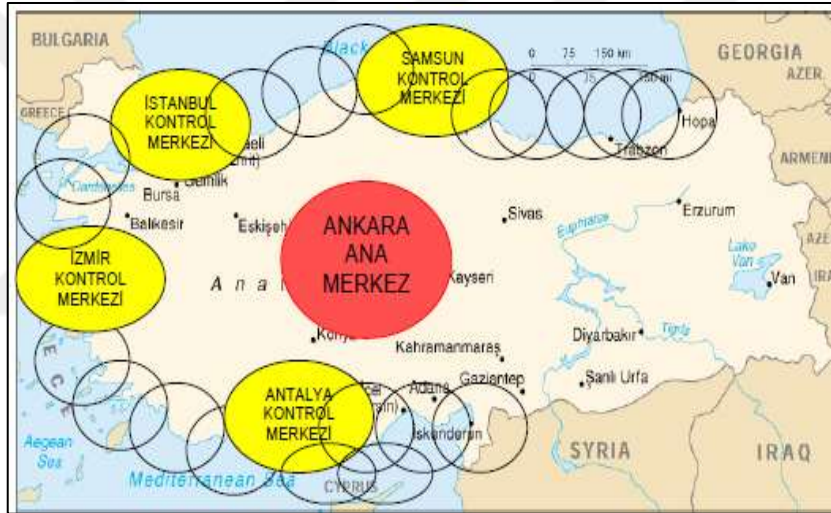
- Denizde çatışma riskini azaltmak,
- Otomatik Radar Pilotlama Cihazı (ARPA) radar, Küresel Pozisyonlama Sistemi (GPS) ve VHF'in eksik taraflarını tamamlamak,
- Gemi-Gemi Trafik Hizmetleri (VTS), gemi-gemi arasında doğrudan bilgi akışı sağlamak,
- Arama ve Kurtarma (SAR) operasyonlarında koordinasyondur.

OTS 2007 tarihinde hizmete girmiştir. Türkiye kıyılarında OTS cihazı ile donatılmış gemiler anlık olarak takip edilmektedir (DTO, 2018). Gemilerin Denizde Can Emniyeti (SOLAS) sözleşmesi gereği OTS ile donatılması mevzuatı aşağıdaki gibidir (Resmi Gazete, 2007);

- Uluslararası sefer yapan 300 GRT veya üzerindeki tüm gemiler
- Uluslararası sefer yapan 500 GRT veya üzerindeki tüm yük gemileri

- Tonajlarına bakılmaksızın tüm yolcu gemileri OTS cihazı taşımakla yükümlüdür.

OTS cihazı sayesinde çevredeki gemiler ve istasyonlar gemi hakkında önemli bilgiler almaktadır. Bunlar statik, dinamik ve seyir bilgileridir. Statik bilgiler; MMSI numarası, IMO numarası, gemi adı ve çağrı işaretidir. Dinamik bilgiler; geminin pozisyonu, Evrensel Zaman (UTC), rota ve hızdır. Seyir bilgileri; draftı, taşıdığı yük, personel sayısı, varış limanı ve tahmini varış zamanı, seyir durumu hakkında bilgilerdir (Schwehr, 2007). Türk Boğazlar Sistemi'ne giriş yapan bir gemi OTS sayesinde girişten çıkışa kadar izlenir. OTS kıyı istasyonları sayesinde boğazdaki deniz trafiği takip ve kontrol edilir. Şekil 6'da görüldüğü gibi Ankara ana merkezli 25 adet kıyılarımızda ve 2 adet Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) olmak üzere toplam 27 adet OTS baz istasyonu mevcuttur.



Şekil 6. Türkiye kıyılarındaki OTS kıyı istasyonları (Kızılkapan, 2010)

OTS istasyonlarının kurulması ve gemilere donatılması sayesinde;

- Daha güvenli ve emniyetli bir seyir ortamı
- Kıyı devletleri için deniz trafiğinin kontrol altına alınabilmesi
- Deniz güvenliğine yönelik tüm kontroller alınabilir ve deniz yoluyla olabilecek terör eylemleri önlenir
- Emniyetli seyir ortamı ile deniz kazalarının indirgenmesi ve daha hızlı müdahale
- Arama kurtarma faaliyetlerinin daha etkin olması
- Balıkçı gemileri başta olmak üzere diğer gemilerinde otomatik takibi mümkündür.

1.4.6. Kılavuzluk ve Römorkör Hizmetleri

Kılavuzluk hizmetleri; idare tarafından belirlenen kılavuzluk hizmet bölgelerinde seyreden veya demirden kalkan, şamandıralara bağlanan veya ayrılan, kıyı ve kıyı ötesi tesislere yanaşan veya kalkan gemilerin, seyir ve manevra emniyeti ile can, mal ve çevre emniyetini sağlamak amacıyla uygun yeterliliğe sahip kılavuz kaptanlar tarafından yerine getirilen danışmanlık hizmetleridir (Arslan ve Turan, 2009). Kılavuzluk hizmetleri ve TAD Türk Boğazları'nda seyir güvenliğini sağlayan önemli etkenlerdendir (Uğurlu vd., 2016). Türk Boğazları'nda kılavuzluk hizmeti KEGM tarafından yapılmaktadır. Kılavuzluk hizmeti, İstanbul Boğazı'nda 3, Çanakkale Boğazı'nda 2 istasyonla toplam 150 kılavuz kaptanla sağlanmaktadır (UDHB, 2018). Türk Boğazları'ndaki kılavuzluk istasyonları aşağıdaki gibidir (KEGM, 2016);

İstanbul Bölgesi; İstanbul Boğazı ve limanları kapsar.

- Kaptan Fahrettin Aksu kılavuzluk istasyonu (Kadıköy)
- Kaptan Lütfü Berk kılavuzluk istasyonu (Sarıyer)
- Harem liman kılavuzluk istasyonu (Üsküdar)

Çanakkale Bölgesi; Çanakkale Boğazı, Kepez Limanı, Gelibolu Limanı ve Çanakkale İskelesini kapsar.

- Gelibolu kılavuzluk istasyonu (Gelibolu)
- Mehmetçik kılavuzluk istasyonu (Seddülbahir koyu)

Türk Boğazları gibi riskli ve yoğun deniz trafiğine sahip deniz yollarında seyir emniyeti için kılavuz kaptan tavsiye edilmektedir (Uğurlu vd., 2016; Akten, 2003; Ece, 2005; Birpınar vd., 2009). Türk Boğazları'nda kılavuzluk hizmeti, mesleki deneyimi yeterli olan, bölgeyi bilen kaptanlık hizmeti yapmış olan kılavuz kaptanlar tarafından verilmektedir. Kılavuz kaptanlar bölgeyi iyi tanımaları ve tecrübeleri ile gemi kaptanlarına yardımcı olmaktadır. Tehlikeli bölgelerde meydana gelen deniz kazalarının esas nedenlerinden olan bölgeye aşinalık eksikliğini giderirler. Boğazlar gibi yoğun trafiğe sahip riskli yerlerde emniyetli geçişi sağlarlar. Kılavuz kaptanlar (KEGM, 2017);

- Gemi kaptanının sorumluluğu esas olmak üzere danışmanlık hizmeti verir.
- Kılavuzluk hizmeti vermekte oldukları gemi ve deniz araçlarında; seyir donanımında gördükleri eksikleri, deniz kazalarını, seyir yolu üzerindeki seyir emniyetini tehlikeye düşüren olayları ve çevre kirliliğiyle ilgili tespitleri ilgili yerlere bildirir.

- Bulunduğu gemide kaza durumunda, can ve mal emniyetini sağlamak, deniz kirliliği ve diğer ekonomik kayıpları en aza indirmek, deniz trafiğinin emniyetle devamını sağlamak için gerekli tedbirleri alır.
- Gemi kaptanına seyirle ilgili yardımcı olur, gerekli uyarı, tavsiye ve talimatları verir.
- GTH merkezi ile irtibat halinde olup, düzgün bir trafik organizasyonu ve yönetimin yapılmasına katkı sağlar.

Türk Boğazları'nda kılavuzluk hizmeti, Türk Boğazları'ndaki bir limana yanaşma veya kalkış yapan gemilerle, Çanakkale Boğazı'ndan geçen Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG) tankerlerine mecburidir. Montrö Sözleşmesi'nde kılavuzluk ve römorkör hizmetleri isteğe bağlıdır. Türk Boğazları'nda güvenli bir seyir yapabilmek için pilot alınması IMO kuralları ve bölge idaresi tarafından şiddetle tavsiye edilmektedir (Akten, 2004a). Tüm büyük tankerler IMO tavsiyelerine uyararak kılavuz kaptan olsa da, 2017 yılında İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin yaklaşık %46'sı, Çanakkale Boğazı'ndan geçen gemilerin %45'i kılavuz kaptan kullanmamıştır. Tablo 5'de 2017 yılında İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği verilmiştir. İstanbul Boğazı'ndan geçen 42.978 gemiden 24.059 gemi kılavuz kaptan almıştır. Gemilerin boyutları incelendiğinde 200 metreden büyük gemilerin nerdeyse tamamı, 150-200 metre arası gemilerin büyük kısmı kılavuz kaptan almıştır. Tablo 6'da 2017 yılında Çanakkale Boğazı'ndan geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği verilmiştir. Çanakkale Boğazı'ndan geçen 42.978 gemiden 24.059 gemi kılavuz kaptan almıştır. Gemilerin boyutları incelendiğinde 200 metreden büyük gemilerin nerdeyse tamamı, 150-200 metre arası gemilerin büyük kısmı kılavuz kaptan almıştır.

Ece (2005) İstanbul Boğazı'yla ilgili çalışmasında; İstanbul Boğazı'ndan 1982-2003 yılları arasında meydana gelmiş toplam 608 kazayı incelemiştir. Çalışmada kaza yapan 564 geminin kılavuz kaptan almadığını tespit etmiştir (%92,8), 44 gemi kılavuz kaptan almış olup kazaya karışan gemilerde kılavuz kaptan alma oranı %7,2'dir. Çalışma incelendiğinde kazaya karışan gemilerin kılavuz kaptan alma oranının çok düşük olduğu görülmüştür. Boğaz geçişlerinde kılavuz kaptan almadan seyretmek önemli bir kaza nedenidir. Kazalar incelendiğinde % 92.8'inde kılavuz kaptan bulunmamaktadır (Birpınar vd., 2009).

Tablo 5. İstanbul Boğazı'ndan 2017 yılında geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği (DTGM,2018)

İSTANBUL BOĞAZI'NDAN 2017 YILINDA GEÇİŞ YAPAN GEMİLERİN BOYLARINA VE AYLARA GÖRE KILAVUZ ALMA DURUM İSTATİSTİĞİ (1 Ocak 2017 – 31 Aralık 2017)														
AYLAR	300 m'den Büyük		250-300 m Arası		200-250 m Arası		150-200 m Arası		100-150 m Arası		100 m'den Küçük		Toplam	
	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan	Toplam Gemi	Kılavuz Alan
Ocak	0	0	87	87	243	243	834	722	1.337	562	917	259	3.418	1.873
Şubat	0	0	88	88	181	181	779	667	1.038	405	833	234	2.919	1.575
Mart	0	0	118	118	235	234	941	852	1.418	588	1.032	307	3.744	2.099
Nisan	0	0	130	130	194	194	820	721	1.369	632	998	240	3.511	1.917
Mayıs	2	2	117	117	211	211	926	809	1.504	658	1.018	261	3.778	2.058
Haziran	0	0	111	111	218	218	818	697	1.394	618	980	300	3.521	1.944
Temmuz	1	1	106	106	220	220	904	782	1.293	584	931	302	3.455	1.995
Ağustos	2	2	114	114	276	276	954	905	1.325	601	1.041	321	3.712	2.219
Eylül	0	0	106	106	246	246	933	787	1.251	583	842	248	3.378	1.970
Ekim	0	0	116	116	230	230	963	821	1.386	615	1.166	335	3.861	2.117
Kasım	0	0	124	123	213	213	1.026	870	1.390	590	1.056	297	3.809	2.093
Aralık	0	0	101	101	215	215	1.067	932	1.396	617	1.093	334	3.872	2.199
Toplam	5	5	1.318	1.317	2.682	2.681	10.965	9.565	16.101	7.053	11.907	3.438	42.978	24.059

Tablo 6. Çanakkale Boğazı'ndan 2017 yılında geçen gemilerin boylarına ve aylara göre kılavuz alma istatistiği (DTGM, 2018)

ÇANAKKALE BOĞAZI'NDAN 2017 YILINDA GEÇİŞ YAPAN GEMİLERİN BOYLARINA VE AYLARA GÖRE KILAVUZ ALMA DURUM İSTATİSTİĞİ (1 Ocak 2017 – 31 Aralık 2017)														
AYLAR	300 m'den Büyük		250-300 m Arası		200-250 m Arası		150-200 m Arası		100-150 m Arası		100 m'den Küçük		Toplam	
	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>	<i>Toplam Gemi</i>	<i>Kılavuz Alan</i>
Ocak	11	11	159	157	313	254	1.106	604	1.122	279	759	178	3.470	1.483
Şubat	9	9	144	141	270	220	1.053	592	930	304	663	157	3.069	1.423
Mart	8	8	178	172	329	261	1.252	737	1.261	362	833	185	3.861	1.725
Nisan	10	10	182	172	308	229	1.142	642	1.186	354	822	188	3.650	1.595
Mayıs	21	21	178	177	320	267	1.246	728	1.248	354	896	172	3.909	1.719
Haziran	21	21	171	162	323	249	1.083	655	1.142	316	897	215	3.637	1.618
Temmuz	22	22	175	170	348	270	1.199	709	1.139	350	831	180	3.714	1.701
Ağustos	19	19	186	178	374	284	1.251	740	1.112	318	912	181	3.854	1.720
Eylül	23	23	171	166	336	262	1.196	703	1.076	304	818	161	3.620	1.619
Ekim	21	21	191	188	340	267	1.284	780	1.200	366	999	225	4.035	1.847
Kasım	16	16	177	174	328	241	1.299	791	1.183	315	888	179	3.891	1.716
Aralık	22	22	184	181	309	225	1.329	771	1.193	335	868	225	3.905	1.759
Toplam	203	203	2.096	2.038	3.898	3.029	14.440	8.452	13.792	3.957	10.186	2.246	44.615	19.925

1.4.7. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri

Dünyadaki gemi sayısı ve buna bağlı olarak gemi trafiği artmıştır. Bu artış boğaz, kanal ve dar sularda trafik yoğunluğuna ve manevra zorluğuna neden olup, gemi kazalarının oluşmasına sebep olmuştur (Erol, 2000). Kıyı devletleri, TAD'lar, rotalama ve raporlama sistemleriyle karasularında seyir yapan gemileri kontrol altına almaya çalışmışlardır. Fakat alan izleme fonksiyonunun yerine getirilememesi, gemilerin COLREG ve yerel düzenlemelere uyup uymadıklarının izlenememesi sorun olmuştur. Uymayan gemilerin ikaz edilememesi, gemilerin seyir konusunda ihtiyaç duydukları hidrografik, meteorolojik ve deniz trafiğiyle ilgili bilgilerin sağlanamaması, trafik yönetiminin ve organizasyonunun tek elde toplanamaması nedeniyle yeni bir sisteme gereksinim duyulmuştur (Asyalı, 2000). Bu gereksinimler neticesinde GTH ortaya çıkmıştır.

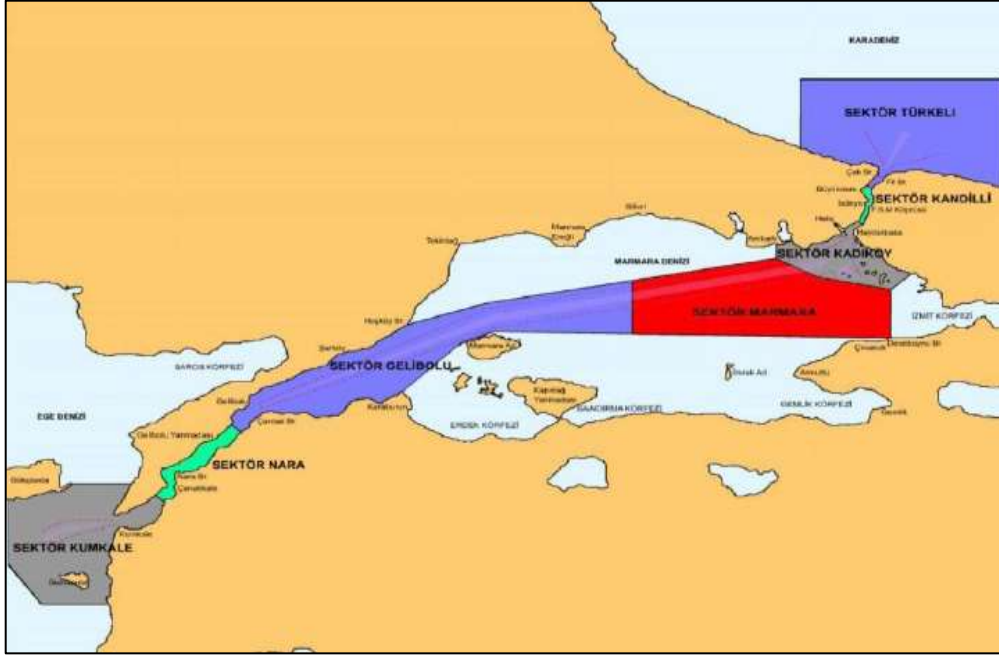
Türk Boğazları'nda gemi trafiği, TBGTH tarafından düzenlenmektedir. TBGTH, İstanbul VTS ve Çanakkale VTS'i, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'nı kapsamaktadır (Kum vd., 2007). GTH denizcilik sektöründe sıkça adını duyduğumuz VTS'dir. VTS'in deniz trafiğindeki yeri önemlidir. VTS dar boğazlarda seyir yapan gemileri anlık takip eder, gemi trafiğini düzenler, tavsiye ve uyarılarda bulunur (Kum vd., 2008). GTH sistemi, hizmet alanı, TAD, gemi hareket raporlama, bir trafik merkezi ve uygulama kabiliyeti gibi fonksiyonları içerir (Asyalı, 2002).

GTH'nin amacı;

- Seyir emniyetini arttırmak
- Deniz trafiğinin kontrolü ve koordinasyonu sağlamak
- Gemilere ve limanlara bilgi hizmeti vermek
- Deniz kaza riskini azaltmak ve önleyebilmek
- Deniz çevresinin korunmasına katkıda bulunmak
- Deniz güvenliğinin arttırılmasına yardımcı olmaktır.

Türk Boğazları'ndaki deniz trafiğinin fazla olması, geçen gemilerin boylarında ve tonajlarındaki artış, karmaşık ve zor trafik yapısı, deniz kazalarının fazla olması, olumsuz meteorolojik şartlar, çevre koşulları, ulusal ve uluslararası gelişmeler, bölgedeki diğer denizcilik faaliyetleri, Montrö sözleşmesi ve IMO'nun kural ve tavsiyeleri Türk Boğazları'nda GTH'nin kurulmasına neden olmuştur.

TBGTH ilk olarak İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nı kapsayarak 30 Aralık 2003 tarihinde hizmete girmiştir. Marmara Denizi'ndeki TAD'ı da 2008 yılında içine alarak, Türk Boğazlar Bölgesi'nin tamamında gemi trafiğini izleme imkânı sağlanmıştır. TBGTH, İstanbul ve Çanakkale de bulunan 2 GTH merkezi ve bu merkezlere bağlı Türk Boğazları'nda farklı yerlerde bulunan 16 adet insansız trafik gözetleme istasyonu ile DGPS, Radyo Yön Bulucu (RDF) ve başka algılayıcı istasyonlar vasıtasıyla görevini yerine getirmektedir. Trafik gözetleme istasyonlarında Radar, OTS, VHF telsiz, Elektro-optik ve Meteorolojik algılayıcı teçhizat bulunmaktadır (KEGM,2017). Şekilde 7'de TBGTH'nin tüm kapsama sahası ve sektörler gözükmemektedir. Kuzeyden Karadeniz girişinden, Güneyden Ege Denizi'ne kadar sektörler bulunmaktadır.



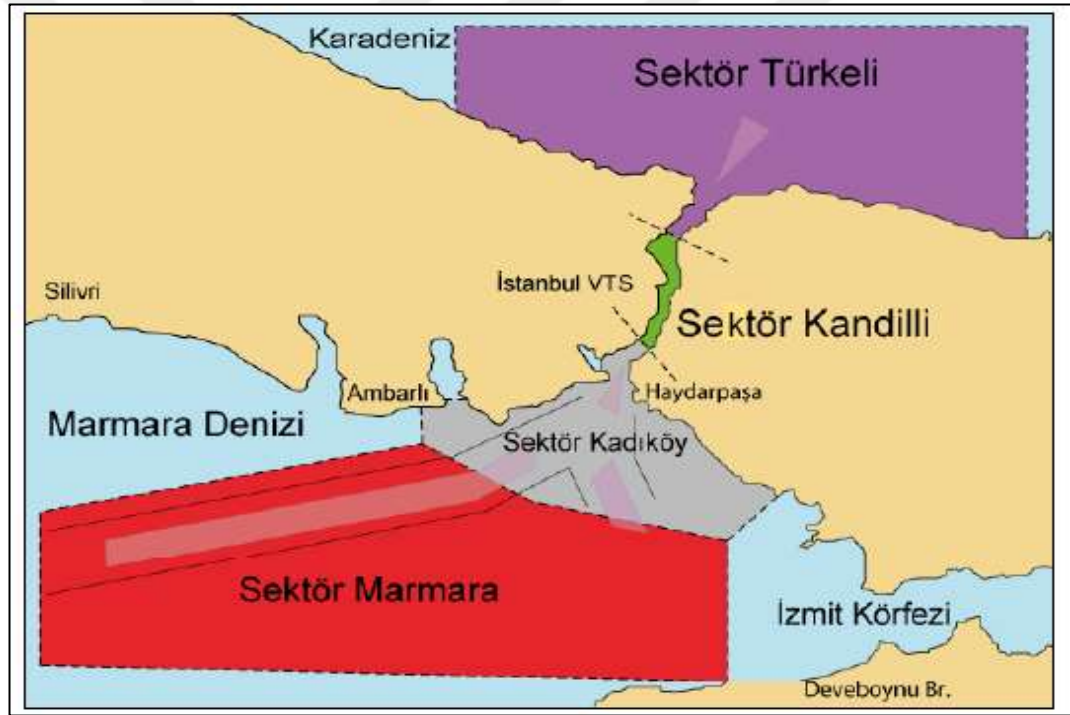
Şekil 7. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri kapsama sahası (KEGM,2016)

TBGTH; Türk Boğazlar Bölgesi'nde ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun olarak ve teknolojinin sağladığı imkânlardan faydalanarak seyir, can, mal ve çevre emniyetinin artırılması amacıyla kurulmuştur. TBGTH kendi bölgesinde seyreden, demirleyen, demirden ayrılan, limana yanaşan ve limandan ayrılan gemilere bilgi, tavsiye, uyarı ve talimat vermektedir. Bu çağdaş sistem ile boğazın tümü, sistem operatörleri tarafından kontrol edilebilmekte ve her geminin nerede olduğu bilinmektedir. Farklı yönlerde ilerleyen iki geminin, istenmeyen karşılaşmalarının ve kritik yerlerde çatışma

risklerinin önlenmesi için GTH tarafından bilgi verilmektedir (Akten, 2004a). Bir gemi Çanakkale ve İstanbul Boğazları'nda seyrederken yavaşlamak zorunda kalırsa veya bir gemiye yetişmişse geçmek için GTH'a bilgi verecektir. GTH durumu değerlendirip gerekli bilgi ve tavsiyeyi verecektir. TBGTH İstanbul GTH ve Çanakkale GTH olarak hizmet vermektedir.

1.4.7.1. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri

İstanbul gemi trafik hizmetleri Türkeli, Kandilli, Kadıköy ve Marmara sektörlerinden oluşmaktadır. Şekil 8'da İstanbul GTH'ın alanı ve sektörleri görülmektedir.



Şekil 8. İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri alanı ve sektörleri (KEGM, 2018)

1.4.7.1.1. Sektör Türkeli

İstanbul GTH'a kuzeyden giriş yapan gemilerin ilk giriş yaptıkları sektördür. Türkeli'nin gemiler için VHF çağrı kanalı 11'dir. Sektörün kuzey sınırı; İstanbul GTH'ın kuzey sınırıdır, güney sınırı; Anadolu Kavağı Burnu ile Dikilikaya Fenerini birleştiren hattır. İstanbul Boğazı'nın kuzeyindeki demir sahaları burada bulunur. Türkeli demir

sahası'nda D ve E demir sahaları bulunur. D Bölgesi; tehlikeli madde taşıyan gemiler, nükleer güçle çalışan askeri gemiler ile gazsan arındırma işlemi demirleme sahasıdır. E Bölgesi; tehlikeli madde taşımayan gemilerin demirleme sahasıdır.

1.4.7.1.2. Sektör Kandilli

Türkeli sektöründen sonra gelen sektördür. Kandilli'nin gemiler için VHF çağrı kanalı 12'dir. Kuzey sınırı; Türkeli sektörünün güney sınırı, güney sınırı; Boğaziçi köprüsüdür. Sektör Kandilli'nin kapsadığı bölge boğazın en dar ve deniz seyri en zor alanıdır. Boğazın en dar yeri olan Kandilli-İstinye arası buradadır. Keskin ve tehlikeli dönüş yerleri fazladır.

1.4.7.1.3. Sektör Kadıköy

Kadıköy sektörü, Kandilli sektöründen sonra gelir. Gemiler için VHF çağrı kanalı 13'dür. Sektör Kadıköy'ün bölgesi, deniz trafiği en yoğun alandır. İstanbul Boğazı'nın güney girişidir ve güney demir sahaları burada bulunur. Ahırkapı ve Kartal demir sahalarında demirleyen gemiler çok fazladır. Ahırkapı demir sahasında; A, B ve C demir sahaları bulunmaktadır. A Bölgesi; kıyı tesislerine yanaşacak gemilerin demir sahasıdır. B Bölgesi; kıyı tesislerinden kalkan ve uzun süre demirde kalacak gemilerin demirleme sahasıdır. C Bölgesi; tehlikeli madde taşıyan gemiler, nükleere güçle çalışan askeri gemiler ile gazdan arındırma işlemi demirleme sahasıdır. Kuzey sınırı; Kandilli sektörünün güney sınırındadır. Güney sınırı Marmara denizindedir.

1.4.7.1.4. Sektör Marmara

İstanbul GTH'ın kuzeyden güneye doğru son sektörüdür. Gemiler için çağrı kanalı VHF kanal 14'dür. Sektör Marmara kapladığı alan büyük olmasına karşın, İstanbul GTH sektörleri içinde seyri en tehlikesiz yerdir. Gemiler İstanbul Boğazı'ndan çıkıp Marmara Denizi'ne geçmiştir. Burada trafik seperasyon hattında seyir yapmaktadırlar.

1.4.7.2. Çanakkale Gemi Trafik Hizmetleri

Çanakkale gemi trafik hizmetleri Gelibolu, Nara ve Kumkale sektörlerinden oluşmaktadır. Şekil 9’da Çanakkale GTH’nın alanı ve sektörleri görülmektedir.



Şekil 9. Çanakkale Gemi Trafik Hizmetleri alanı ve sektörleri (KEGM, 2018)

1.4.7.2.1. Sektör Gelibolu

Çanakkale GTH’ya kuzeyden giriş yapan gemiler için ilk sektördür. Gemiler için VHF çağrı kanalı 11’dir. Çanakkale Boğazı’na giriş ve çıkış yapan gemilerin bulunduğu alan olduğu için gemi trafiği yoğundur. Çanakkale Boğazı’nın kuzey girişidir ve kuzey demir sahaları burada bulunur. Kuzey demir yerleri, Şevketiye ve Doğanarslan demir sahalarıdır. Doğanarslan demir bölgesi, Gelibolu tarafında bulunan D ve E bölgesidir. D ve E Bölgesi; tehlikeli madde taşımayan gemiler ile askeri gemilerin demirleme sahasıdır. Şevketiye demir sahası, Lâpseki tarafında bulunan F ve G demirleme sahasıdır. F Bölgesi; tehlikeli madde taşıyan gemiler, atık verecek gemiler ile yakıt ikmali yapacak gemilerin demir bölgesidir. G Bölgesi; tehlikeli madde taşımayan gemiler ile askeri gemilerin demir bölgesidir. Sektör Gelibolu’nun Kuzey sınırı, Çanakkale GTH’nın kuzey sınırıdır.

1.4.7.2.2. Sektör Nara

Gelibolu sektöründen sonra gelen sektördür. Gemiler için VHF çağrı kanalı 12'dir. Boğazın en dar yeri olan Kilitbahir- Çanakkale arası ve en keskin yön değişikliği yapılan Nara Burnu buradadır. Kuzey sınırı; Gelibolu sektörünün güney sınırırır.

1.4.7.2.3. Sektör Kumkale

Çanakkale GTH'nin en güneyindeki sektördür. Gemiler için VHF çağrı kanalı 13'dür. Çanakkale Boğazı'nın güney giriş ve çıkış bölgesidir. Güneydeki demir yerleri olan A, B ve C demir bölgesi buradadır. A Bölgesi; tehlikeli madde taşımayan gemiler ile askeri gemilerin demirleme sahasıdır. B Bölgesi; kısa süre demirde kalacak gemiler, yakıt ikmali yapacak gemiler ve atık verecek gemilerin demirleme sahasıdır. C Bölgesi; Çanakkale'de bulunan kıyı tesislerine gelen gemilerin demirleme sahasıdır. Sektör Kumkale'nin kuzey sınırı; Nara sektörünün güney sınırırır. Güney sınırı, Çanakkale GTH'nin güney sınırırır.

1.5. Deniz Kazası

Kaza; ölüm, sağlık bozulması, yaralanma, hasar, zarar ya da diğer kayıplara yol açan istenmeyen olaydır (Özkılıç, 2005). Kişide bir yaralanmaya, maddelerde bir hasara veya her ikisine birden yol açan beklenmedik bir durumdur. Deniz kazasının genel anlamı denizde meydana gelen her türlü kaza veya beklenmeyen olaylardır. Bu olaylar irade dışı oluşan ve sonucunda maddi kayıp, hasar, yaralanma veya can kaybına neden olan bir olaydır. Deniz kazaları sonucunda oluşan; insan kaybı, maddi zarar ve çevresel zararlar birbiriyle ilişkilidir (Kristiansen, 2005).

Deniz kazası; gemide olan bir olaydan kaynaklanır. Gemide; beklenmeyen ve irade dışı oluşan ölüm veya tam/kısmi uzuv kaybı ile sonuçlanan yaralanmalardır. Bu kaza sonucunda insan kaybı; geminin batması veya kayıp sayılması; gemide ağır maddi hasar meydana gelmesi; geminin çatışmaya uğraması, geminin karaya oturması; gemi veya gemilerden kaynaklı çevresel zarar oluşması gibi sonuçların bir veya birden fazlasını meydana getiren olaydır (Resmi Gazete, 2005).

Deniz kazası gemilerin çarpışması, bir geminin karaya oturması, yanması, batması, ters dönmesi ve benzeri değişik olayları belirtmek üzere kullanılan terimdir. Denizcilik tekniğindeki anlamıyla da, gemi ile ilgili olan maddi ve/veya bedensel zarar doğuran olaylar anlaşılır. Yani, gemi ile ilgili bir olay olmuş ve bu olayın sonucu olarak maddi ve/veya bedensel bir zarar doğmuşsa denizcilik tekniğinde buna deniz kazası denir (Akten, 2008).

IMO Kaza İnceleme Kodu Madde 4,1'de;

1. Geminin operasyonu sonucunda veya geminin operasyonu ile bağlantılı olarak, bir kişinin ölümü veya ciddi yaralanması
2. Geminin operasyonu sonucunda veya geminin operasyonu ile bağlantılı olarak, bir kişinin gemiden kaybolması,
3. Geminin kaybı, kayıp sayılması veya terk edilmesi,
4. Gemide maddi hasar meydana gelmesi,
5. Geminin karaya oturması, karaya çatması, çatışmaya uğraması,
6. Geminin operasyonu sonucunda veya geminin operasyonu ile bağlantılı olarak, maddi zarar meydana gelmesi,
7. Geminin operasyonu sonucunda veya geminin operasyonu ile ilgili olarak, gemi veya gemilerin hasarı sonucu çevresel zarar meydana gelmesi olaylarından en az birinin gerçekleşmesi deniz kazasıdır (Asyalı ve Kızılkapan, 2012).

Deniz kazalarının farklı şiddetlerde olması, bazı kazalarda ciddi kayıp ve büyük çevre kirliliği olurken, bazılarında hiçbir ciddi olay olmamıştır. Deniz kazalarının şiddetine göre belirlenmesinde IMO Kaza İnceleme Kodu deniz kazalarını 3 gruba ayırmıştır. Bu gruplar çok ciddi kaza, ciddi kaza ve az ciddi kazadır. Deniz Kazalarının İncelenmesine İlişkin Yönetmelik' de bu tanımlar yer almaktadır.

- Çok ciddi kaza: Geminin tamamen kaybı, ölüm veya şiddetli kirlilikle sonuçlanmış kazayı,
- Ciddi kaza: Çok ciddi kaza niteliğinde olmayan, ancak;
 1. Yangın, patlama, çatışma, karaya oturma, dokunma, ağır hava koşullarından dolayı meydana gelen hasar, buz hasarı, teknede çatlak veya tekne hasarından şüphelenilmesi ve benzeri sonucunda,
 2. Gemiye denize elverişsiz hale getiren yapısal hasar, hasarın geminin su altı kesiminde meydana gelmesi, ana makinenin durması, yaşam mahallinde büyük hasar ve benzeri,

3. Miktarına bakılmaksızın kirlilik ve/veya yedekleme veya kıyı yardımı gerektiren bir arıza gibi durumlarla sonuçlanan kazayı,
- Az ciddi kaza: Çok ciddi veya ciddi kaza niteliğinde olmayıp, geminin operasyonu sonucunda veya geminin operasyonu ile bağlantılı olarak gemi veya herhangi bir kişi/kişileri tehlikeye sokan, gemiye, kıyı ve açık deniz yapılarına veya çevreye ciddi zararlarla sonuçlanabilecek olayları ifade eder (IMO 1997).

1.5.1. Kazaların Sınıflandırılması

Gemiler yüksek risk ve karmaşık bir işletim ortamında ticaret yaparlar. Gemi kazalarının çoğu kısıtlı suların yanı sıra açık denizlerde de görülmektedir. Gemi kazaları; genellikle bir gemi veya mal kaybına neden olan kazalar için kullanılan bir terimdir. Çatışma, alabora, su alma, batma, kırılma, karaya oturma, yangın ya da patlama, seyirdeki tekne arızası ve kötü hava koşulları kayıplara neden olan durumlardır. Ciddi gemi kazalarına sebep olan birçok karışık faktör vardır. Gemi kapasitesinde ki artışın taşıma maliyetleri üzerinde büyük etkileri vardır. Daha büyük bir boyut, kargo ve yolcu kapasitesinde bir artış sağlar buna karşılık bir kaza meydana geldiğinde can ve mal güvenliği kaybında da risk artar. Daha geniş gemiler özellikle kısıtlı sularda manevra yeteneğini azaltır ki buda risk artışına neden olur (Akten, 2004a).

Suyun üzerinde bulunan gemilerde manevralar kısıtlıdır. Gemilerle yapılan operasyonlar karışıktır. Bu nedenle kazalar kaçınılmazdır. Denizcilik endüstrisinde ki teknolojisi gelişmesine rağmen, deniz kazalarının sayısında kayda değer bir azalma yoktur. Bunun da şüphesiz en önemli nedeni kazaların yaklaşık % 80'ninin nedeninin insan hatasından kaynaklanmasıdır (Portela, 2005).

Deniz kazaları sınıflandırılması;

- Çatışma (iki geminin birbirine çatması)
- Karaya oturma (bir geminin sualtındaki kısmının deniz dibine değmesi)
- Batma (bir teknenin yüzerliğini tümüyle yitirmesi)
- Bir geminin kısmen ya da tümüyle yanması
- Bir geminin ters dönmesi (alabora olması)
- Bir teknenin büyük ölçüde su alması
- Bir teknenin sac atması

- Gemide patlama (Akten, 2008).

Deniz kazası, ister fırtına, dalga, akıntı gibi dış etmenlerden, isterse geminin kendi bünyesinden yahut gemi adamlarından kaynaklanmış olsun, sonuçları bakımından maddi ve/veya bedensel zararlar doğuran olayları anlatan bir terimdir.

1.5.2.Kazalarda İnsan Faktörü

Deniz yoluyla seyahat, diğer ulaşım türlerine nazaran daha risklidir. Denizde yolculuğun emniyetle yapılması, her şeyden önce milletlerarası düzeyde belirlenen oldukça kapsamlı ve ayrıntılı kurallara uyulmasına bağlıdır. Deniz hukukunun başlıca aktörlerinden kaptan ve diğer gemi adamları, sevk ve idare ettikleri gemi ve deniz araçları sebebiyle, deniz emniyetine ilişkin kurallara uymaktan birinci derecede sorumludurlar. Bir kaptan, mesleki açıdan en profesyonel biçimde gemisini sevk ve idare etmek, deniz kazalarından korumak için özel dikkat ve itina göstermek zorundadır (Demir, 2012).

Kazanın gerçekleşmesi için gerekli olan koşulların oluşumunda tamamlayıcı rol insan hatasıdır. Yani insan hatası yapılmaz ise kazanın gerçekleşmesi için gerekli olan olaylar zinciri kırılacak ve kaza gerçekleşmeyecektir (Rothblum, 2002).

IMO, gemi adamları ile ilgili olarak birçok sözleşme ve yönetmelik hazırlamıştır. En önemlisi olan Gemiadamlarının Eğitim, Vardiya Tutma ve Sertifikalandırılması Hakkında Uluslararası Sözleşmesi (STCW) 1978 yılında gemiadamı yeterlilikleri de en az standartları oluşturmak için yürürlüğe koymuştur. STCW 78 Sözleşmesinde taraflar, denizde can ve mal güvenliği ile deniz çevresinin korunması bakımından, gemiadamlarının görevlerine uygun nitelikte olmalarını temin için sözleşmenin tüm olarak uygulanmasını sağlamak üzere bütün kanun, kararname, emir ve yönetmelikleri çıkarmayı ve lüzumlu diğer önlemleri almayı taahhüt ederler (STCW Sözleşmesi, 1978).

STCW Sözleşmesi 1995 yılında tamamen gözden geçirilmiş ve gerekli yeterlilik standartlarını açıklamak ve hükümlerin uygulanması için etkili mekanizmalar sağlamak için güncellenmiştir. 2006 yılında yeniden ayrıntılı bir gözden geçirme süreci başlamış 21-25 Haziran 2010 yılında Filipinler'in başkenti Manila'da yapılan toplantıda denizcilerin gelişmiş eğitim standartlarına sahip olmasını sağlayan önemli değişiklikler yapılmıştır.

Denizlerde seyir güvenliği; COLREG ile sağlanır. Bu kuralların denizciler tarafından iyi bilinmesi gerekir. Gemilerin seyir sırasında birbirlerine karşı davranışlarını bu kurallar belirler. Gemiler seyir halinde veya demirde olsun, normal ortamda veya kısıtlı görüş

ortamında seyretsin, gerek ulusal denizlerde, gerekse uluslararası sularda ve bu sularla bağlantılı iç sularda bulunsun, gece veya gündüz COLREG kurallarına uymak zorundadır.

- Çatma kusuru açısından COLREG'e göre 6 temel unsuru vardır. Bunlar:
- Çatışma riskinin belirlenmesi,
- Emniyetli hızla seyir,
- Çatışmayı önleme hareketi,
- Ortama uygun manevra,
- Uygun ses işareti vermek,
- İyi gözcülüktür.

Bu temel unsurlar, bir çatışma kazası sonrasında kusur payının belirlenmesinde önemli rol oynar. Bu unsurlar birbirlerinin ayrılmaz, ancak olayın oluş biçimine, ortamına göre biri diğerinin önüne geçebilen, yani kusur belirtilmesinde ağırlık kazanabilen parçalardır (Akten, 2008).

Denizcilik sistemi, insan temeli üzerine kurulmuş ve insanın çevre, teknoloji ve organizasyonel faktörlerle devamlı olarak etkileşim halinde bulunduğu bir sistemdir. Bu nedenle insan hataları deniz kazalarında belirgin bir şekilde etkindir. Rothblum (2002), çalışmasında deniz kazalarının sebepleri incelendiğinde kazaların yaklaşık %75-96 'sının en azından bir parçasında insan hatasının kazanın oluşumuna katkısı olduğunu ifade etmiştir. Çalışmanın sonucunda insan hatası; % 84-88 tanker kazalarının, % 79 karaya oturmaların, % 89-96 çatışmaların, % 75 çatmaların ve % 75 yangın sebebidir.

Deniz kazalarının büyük bir çoğunluğunun insan faktörü veya insan hatasından kaynaklandığı artık bilinen bir gerçektir. Ancak insan hatası, ekipman dizaynı, gemi dizaynı veya bakım eksikliği gibi nedenlerden de kaynaklanabilir. Gemi dizaynının ışık, gürültü seviyesi, yaşam mahalli gibi birçok yönünün, insan performansı üzerinde direkt etkisi vardır (Asyalı ve Kızılkapan, 2012).

Deniz ulaştırması teknoloji, çevre, kişi ve örgütsel yapı olarak dört bağımsız faktörden oluşan karmaşık bir sosyo-teknik sistemdir. Bu faktörlerin her birinin deniz kazaları üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak bir etkisi vardır. 1960'lı yıllarda kazalarda insan hatası % 30 oranında olarak kabul edilirken, bu oran giderek büyümüş ve günümüzde % 70-90 oranlarına ulaşmıştır (Asyalı, 2003).

1.6. Literatürdeki Çalışmalar

Türk Boğazları geçmişten beri tarihi, siyasi ve stratejik konum olarak çok önemli bir yere sahip olmuştur. Özellikle İstanbul Boğazı'yla ilgili birçok kaza analizi ve modelleme yapılmıştır. Boğazlarla ilgili literatür de yer alan bazı önemli çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Akten (2004), İstanbul Boğazı'ndaki gemi kazalarını analiz etmiştir. Boğazda meydana gelen kazaların en çok görüldüğü yerler ve bu kazalara etki eden dış faktörleri ele almıştır. Kazalara sebep olan faktörleri tespit etmeye çalışmıştır. Akıntı ve Karanlık'ı boğazda gemi kazalarına neden olan 2 büyük faktör olarak belirlemiştir. İstanbul Boğazı'nda bulunan Yeniköy ve Umuryeri mevkiini en çok karaya oturma yeri olarak tespit etmiştir. Sonuç olarak yaptığı kaza analizinde kaza türlerinin %55'ini karaya oturmaların oluşturduğunu belirtmiştir. Karaya oturmaların ana nedeninin boğaz akıntıları, keskin dönüşler ve karanlık olduğunu vurgulamıştır. Genel olarak gemi kazalarının ana etmenlerinin yoğun gemi trafiği, gemilerin pilot almamaları, güçlü akıntılar, keskin dönüşler, seperasyon içindeki gemilerin uygunsuz hareketleri ve karanlık olduğunu belirtmiştir.

Koldemir (2004), çalışmasında İstanbul Boğazı'ndaki 1998-2003 yılları arasında olan 54 kazayı incelemiştir. Çalışmada kaza kara nokta analiz metotları ile İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazaları için uygulama çalışması yaparak riskli bölgeleri belirlemiştir. Çalışmasında kazaların oluşmasında temel neden olarak insan(insan hataları), araç(gemilerdeki teknik problemler) ve çevre(kötü hava koşulları, morfolojik ve topografik yapı, çevresel seyir yardımcılarının yetersizliği) olduğunu belirtmiştir. Kaza raporlarından toplanan veriler ile veri tabanları oluşturmuştur. Kaza veri tabanları ile kaza istatistiklerini çıkartıp, bunları analiz etmiştir. Kazaların yoğun olduğu bölgeye kaza kara noktası deyip, bu bölgeleri analiz etmiştir. Yoğun kaza bölgelerini belirlemek için kaza sayısı metodu, kaza oranı metodu ve sayı-oran metodunu kullanmıştır. İstanbul Boğazı'nı 5 bölgeye ayırıp haritalandırmıştır. Sonuç olarak 4 bölge olan Rumeli Hisarı- Anadolu Hisarını birleştiren hatla Ortaköy-Beylerbeyini birleştiren hat arasındaki alanı kaza riskinin en fazla olduğu bölge olarak bulmuştur. Kaza riskinin fazla olduğu bölgelerde daha dikkatli seyir yapılması ve İstanbul Boğazından geçerken kılavuz kaptan alınması tavsiyesinde bulunmuştur.

Yazıcı ve Otay (2009), İstanbul Boğazı için güvenli seyir destek modeli üzerinde çalışmışlardır. Çalışmalarında seyir eden gemiler için gerçek zamanlı dinamik seyir destekleyici model geliştirdiler. Model oluştururken Matris Laboratuvarı (MATLAB)

Marine GNC kullanmışlardır. Bu model İstanbul Boğazı'nın coğrafi yapısı, trafik yoğunluğu ve yüzey akıntıları kullanılarak test edilmiştir. Çalışmada dar kanallarda seyir için gerçek zamanlı bir karar destek sistemini kullanabilecek bir model tavsiye edilmiştir.

Aydoğdu vd. (2012), yaptıkları çalışmada İstanbul Boğazı'ndaki mevcut deniz trafiğini araştırmışlardır. Yerel deniz trafiğinin daha yoğun olduğu ve seyir güvenliğinin daha riskli olduğu boğazın güney girişini incelemişlerdir. Boğazın güney girişinde ana trafik akışını belirledikten sonra, yerel trafik akışını yakın geçiş ve karşılaşma yerlerine göre Sektör A1, Sektör A2 ve Sektör A3 olmak üzere toplam araştırma alanı oluşturulup üç farklı bölüme ayrılmıştır. Ardından, Hızlandırılmış Deniz Trafiği Simülasyonu (MTFTS) kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda üç farklı Yerel Trafik Ayırım Düzeni (LTSS) İstanbul Boğazı'nda seyir emniyetini geliştirmek için önerilmiştir.

Alkan vd. (2014), yaptıkları çalışmada Türk Boğazları'ndaki geliştirilmiş seyir uygulamalarının mevcut durum ve potansiyelini incelemişlerdir. Geliştirilmiş seyir konseptinin temelini oluşturan, gemi ve deniz çevresi açısından insan faktörünü minimize etmek için DELPHI tekniği kullanılarak değerlendirme yapmışlardır. Çalışmada deniz kazalarının meydana gelme sebeplerinden olan insan hataları ve buna bağlı teknik hatalar incelenmiş ve geliştirilmiş seyir konseptinin dünyadaki örnekleri karşılaştırılmıştır. Türkiye'deki uygulamalar incelenirken anket yapılmış ve meslekte uzman kişilere sorular sorulmuştur. Çıkan sonuçlar neticesinde geleceğe yönelik çıkarımlar bulmayı hedefleyen DELPHI tekniği yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda boğazlar bölgesinde geliştirilmiş seyir konseptinin bütün olarak ele alınmadığı belirtilmiştir. Bunun planlaması ve hizmete alınması alanında uzman bir ekiple yapılabileceğini açıklamışlardır. Anket sonucunda Türkiye'de bu düzeyde personelin mevcut fakat sayısı olarak yetersiz olduğu belirtilmiştir. Geliştirilmiş seyir konseptinin veri aktarımı ve seyir emniyetini sağlayan cihazlarında dağılım yetersiz bulunmuştur. Gemilerin ve seyir yardımcılarının kullandığı konumlama sisteminin (GPS ve DGPS) başka ülkelere ait olduğu için alternatiflerinin bulunması gerektiği tavsiye edilmiştir.

Literatürde TBS ile ilgili çalışmalar çoğunlukla bölgesel olarak ele alınmıştır. Bu çalışmalarda analizleri yapılmış, modellemeler ve simülasyonlar oluşturulmuştur. Boğazlarda yapılan kaza analiz çalışmalarında sonuç olarak deniz kazaları analiz edilip; kaza nedenleri, risk faktörleri, kazaları önlemeye yönelik emniyet tedbirleri ortaya konmuştur. Türk Boğazlar Sistemini bir bütün olarak ele alınıp, bölgedeki kazaların incelenip, karşılaştırılıp ve görselleştirilmesi CBS ile yapılabilir. CBS, konuma dayalı

karmaşık planlama, organize ve yönetim problemlerinin çözülebilmesi için tasarlanan, coğrafi mekandaki konumu belirlenmiş verilerin depolanması, işlenmesi, yönetimi, modellenmesi, analiz edilmesi ve görüntülenerek çıktılarının alınması işlemlerini gerçekleştiren donanım, yazılım ve yöntemlerin bileşkesidir (Erdoğan vd., 2008). CBS ilk olarak 1960 da Kanada da analiz kaynaklarının ve kullanımının ortaya çıkarılması amacıyla kullanılmıştır (Şermet ve Alaeddinoğlu, 2017). CBS, sağladığı birçok fayda sayesinde yerel yönetimler tarafından da kullanılmaktadır. Arazi ve karayolu idaresinden, acil durum ve alan kullanım planlaması kadar birçok faaliyet CBS desteğiyle yürütülmektedir (Çabuk, 2015). CBS, metodu ile ilgili literatür de yer alan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Çodur vd. (2014), Erzurum – Horasan karayolu üzerinde 2005-2012 yıllarında meydana gelen trafik kazalarının tutanaklarını incelemiş ve verileri CBS kullanarak analiz etmiştir. Yoldaki tüm kazaların haritaları, mevsimlere göre haritalar, yolun geometrik özelliklerinden olan yatay kurp ve düşey kurplara göre kaza haritaları yapılarak değerlendirilmiştir. Kaza verileri 672 adet olup Erzurum Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğünden alınmıştır. Kaza verileri Microsoft Access'e aktarılarak aralarında ilişki kurulmuştur. ArcGIS programı kullanılarak haritalar elde edilmiştir. CBS kullanılarak trafik kazalarının yerleri, yatay ve düşey kurplara göre ve mevsimlere göre dağılımı analiz edilmiştir. Çalışma sonunda düşey kurplarda kazaların yatay kurplardan daha fazla olduğu bulunmuştur. Erzurum ilinin coğrafi yapısını da bağlı olarak mevsim en fazla kazanında kışın olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan vd. (2008), çalışmasında Afyonkarahisar'ı Uşak, Kütahya, Eskişehir, Ankara, Konya ve Antalya'ya bağlayan yollarda meydana gelen kazaları incelemiştir. İncelenen kazalar 1996-2006 yılının ilk yedi ayında olmuş kazalardır. Çalışmada yazılım olarak ESRI yazılım grubunun ArcGIS 9.0 programını kullanmıştır. Kazaları analiz ederken kaza tarihi, kazanın olduğu yola ait bilgiler, kazanın olduğu kilometre, kazaya karışan araç sayısı, araçların cinsi, ölü ve yaralı sayısı, kaza saati, kaza nedeni ve kaza yapanların kimlik bilgileriyle ilgili verileri toplamıştır. Bu verileri konumsal olarak ilişkilendirip konuma bağlı analiz edebilmek için bölgeye ait 1/25000 lik haritaları sayısallaştırmıştır. Çalışma sonucunda, CBS yardımıyla kaza sayısı yoğun olan yerleri, kullanılan yazılımın görselleştirme özelliğinden yararlanarak bulmuştur. Kazaların yıllara ve aylara göre artış ve azalış eğilimleri belirlenerek kazaya neden olan faktörler ve buna etki eden zamansal faktörler belirlenmiştir. Yoğun olarak kazaların dört yol ağzı ve kavşak

gibi yerlerde olduğu bulunmuştur. Kazaların ay olarak Ağustos ve Aralık, gün olarak Cuma, Cumartesi ve Pazar, vakit olarak öğleden sonra olduğu tespit edilmiştir.

Küçük (2017), çalışmasında dünya sularında 2010-2015 yılları arasında meydana gelen deniz haydutluğu ve denizde silahlı soygun saldırılarını analiz etmiştir. Çalışması 2182 adet deniz taşıtına ait verileri içermektedir. Bu verileri Küresel Birleşik Denizcilik Sistemi, Uluslararası Deniz Haydutluğu Raporlama Merkezi ve Asya Sularında Deniz Haydutluğu ve Denizde Silahlı Soygunla Mücadele Bölgesel İşbirliği Anlaşmasının Bilgi Paylaşım Merkezi gibi uluslararası kuruluşların veri tabanından almıştır. Çalışmada, Microsoft Excel tabanlı bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanı gemi adı, gemi tipi, gemi gross tonajı, saldırı pozisyonu, saldırı tarihi, saldırı saati, saldırının hangi sularda meydana geldiği, saldırı esnasında geminin durumu, saldırı türü, saldırı sonucu gibi birçok bilgiyi içermektedir. Konumsal analiz için saldırı türü, saldırının konumu, saldırının boyutu, saldırı sırasındaki geminin durumu ve saldırı tarihi verileri kullanılmıştır. CBS ye ait Arcmap 10.3 programını kullanarak verilerin yoğunluk analizi yapmıştır. Çalışma sonunda, dünya sularında meydana gelen saldırıların analizi yapılarak saldırıların yoğunlaştığı yerler belirlenmiştir. Saldırıların meydana geldiği yerler emniyet açısından derecelendirilmiştir. Saldırıların meydana geldiği dünya suları, konumsal olarak risk kategorilerine ayrılmış ve güvenlik eksikliklerinin hangi bölgelerde olabileceği hakkında fikir yürütülmüştür.

Literatürde Türk Boğazlar Sistemi'nin bölgesel olarak incelendiği, farklı modellemeler, simülasyonlar ve analiz modellerini kullanılarak; bölgedeki trafik yoğunluğu, çevre koşulları, hava şartları ve deniz kazalarının araştırılmasıyla ilgili kazalar mevcuttur. Bu çalışmada literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak CBS yardımıyla veri sistemi oluşturulmuş ve TBS'nin tümünü kapsayan bölgedeki deniz kazaları incelenerek kaza haritaları elde edilmiştir. Çalışmadaki amaç kazaların yoğun olduğu bölgeler belirlenip seyir emniyetini sağlamak için tavsiyelerde bulunmaktır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışmada, 2003-2013 yılları arasında Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen deniz kazaları incelenmiştir. Bu deniz kazaları, TC Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının Deniz Kazaları İnceleme Komisyonu (DEKİK) ve Kaza Araştırma İnceleme Kurulu'nun (KAİK) veri tabanlarından toplanmıştır. Çalışma toplam 498 adet deniz taşıtına ait kaza verilerini içermektedir. Bu deniz taşıtları tanker, kuru yük, dökme yük, konteyner, Tekerlekli Araç Taşıyan Gemi (Ro-Ro), yolcu, feribot, general kargo, deniz otobüsü, arabalı taşıyıcı, hayvan taşıyıcı, soğutucu gemiler, barç, yat, balıkçı ve savaş gemilerini kapsamaktadır. Çalışma alanı İstanbul Boğazı girişinden (Sektör Türkeli'nin tamamı), Çanakkale Boğazı çıkışına (Sektör Kumkale) kadar olan ve Türk Boğazlar Sistemi'nin tamamını içerisine alan denizalanı ile sınırlıdır. Çalışma Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen kazaların mekânsal analiz metoduyla değerlendirilerek, kaza oluşunda rol oynayan faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda Türk Boğazları'nda gemi kazalarının önlenmesi için tavsiyelerde bulunulmuştur. Çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli özelliği güncel kaza verilerini içermesi, kazaların sonucu ve meydana geldiği zaman dilimi göz önünde bulundurularak sektör bazında kapsamlı bir değerlendirmenin yapılmış olmasıdır. Ayrıca bu çalışma mekânsal analiz metodu ile Türk Boğazları'nda meydana gelen kazaları bütün olarak ele alan ilk çalışmadır. Çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Microsoft Excel tabanlı sistematik bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanı kaza yapan gemilerin adı, enlem ve boylam olarak mevkii, bağlama limanı, tonaj, kaza türü, kaza boyutu, kaza sonucu, kaza tarihi, kaza saati ve kaza nedeni gibi bilgileri içermektedir. Çalışmanın bu aşamasında İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'nda meydana gelen kazaların genel mekânsal analizi yapılmıştır. Mekansal analiz için CBS'de ArcMap 10.5 yazılımı kullanılmıştır (ESRİ, 2018). Bu aşama kazaların mekânsal olarak genel dağılımı (yoğun, az yoğun ve kaza olmayan bölgeler gibi) hakkında açıklayıcı bilgi verir. İkinci aşamada deniz kazalarının kaza türüne göre dağılımı analiz edilmiştir. Analiz kapsamında kaza türleri; çatma-çatışma, karaya oturma, gemi-gemi donanım hasarları ve diğer olmak üzere 4 başlık altında incelenmiştir. Bu aşamada her kaza türü için kazaların genel dağılımı, sektör bazında

dağılımı (İstanbul Boğazı'nda 4 sektör ve Çanakkale Boğazı'nda 3 sektör olmak üzere) kaza sonucu ve kazanın meydana geldiği zaman dilimi göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Kaza boyutu kazaların doğurmuş oldukları sonuçları (az ciddi kaza, ciddi kaza ve çok ciddi kaza), kazanın meydana geldiği zaman dilimi ise zaman aralığını ifade eder. Kazaların meydana geldiği zaman aralığı gündüz vardiyası ve gece vardiyası olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Gündüz vardiyası 0800-2000 saatleri arasını, gece vardiyası ise 2000-0800 saatleri arasını kapsar. Çalışmanın son aşamasında Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen çatma-çatışma ve karaya oturma kazaların yıllara göre dağılımı değerlendirmeye alınmıştır.

2.2. Araştırmada Kullanılan Metot

Verilerin toplanması, saklanması, analiz edilmesi, kullanıcıya sunulması Coğrafi Bilgilendirme Sistemi ile mümkündür. CBS, veri tabanından oluşturduğu verileri mekânsal konum analizi yaparak, haritalandırıp, görselleştirebilir. Veriler arası modellemeler yaparak ve ilişkiler kurarak analiz yapmayı mümkün kılar. Her sektörden birçok kullanıcı; haberleşmek, analiz yapmak, bilgi paylaşmak ve karmaşık problemlerin çözümü için CBS'den faydalanmaktadır. CBS, mekânsal bilgilerin görselleştirilmesi, modelleme, analiz, depolama ve bu verileri yönetmede kullanılan bilgisayar destekli bir bilgi sistemidir (Madsen ve Rump, 2012).

CBS, coğrafi verileri kullanma ve toplama, coğrafi kavramları sunma ve keşfetme, haritaları üretebilme ve kullanabilme, coğrafi konu ve meseleleri araştırma, soruşturma ve problem çözme aktivitelerini destekleyen bir sistemdir (Liu ve Zhu, 2008). CBS, harita, orman, yerbilimleri, arkeoloji gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Karayolu emniyeti ve kazaları en aza indirecek çalışmalara katkı sağlamaktadır (Erdoğan ve Güllü, 2004). Coğrafi varlıklara ait bilgileri elde etme, depolama, işleme, analiz etme, üretilen bilgilerden yeni bilgiler elde etme ve sunma CBS kullanımıyla mümkün olmaktadır (Erdoğan vd., 2008). Günümüzde birçok bilim dalında, özel sektörde ve kamu sektöründe CBS kullanılmaktadır (Özçağlar vd., 2014). Sağladığı birçok imkân ve kolaylık sayesinde, CBS günümüzde yerel yönetimler tarafından çok kullanılır. Arazi, karayolu, acil durum ve alan kullanım planlamasına kadar birçok faaliyet CBS katkısı ile yapılabilmektedir. CBS, küresel konumlandırma sistemleri, senkronizasyon teknolojileri ve otomatik araç konumlandırma sistemleri ile entegre edilebilmektedir. Zamandan tasarruf edilmesini,

kaynaklara odaklanılmasını, doğru veri teminini sağlayan mobil çözümler üretilmesini sağlamaktadır (Çabuk, 2015).

CBS'nin sağlıklı bir şekilde çalışması; veri toplama, veri yönetimi gibi temel işlevlerin yerine getirilmesine bağlıdır (Erdoğan, 2008). CBS ile;

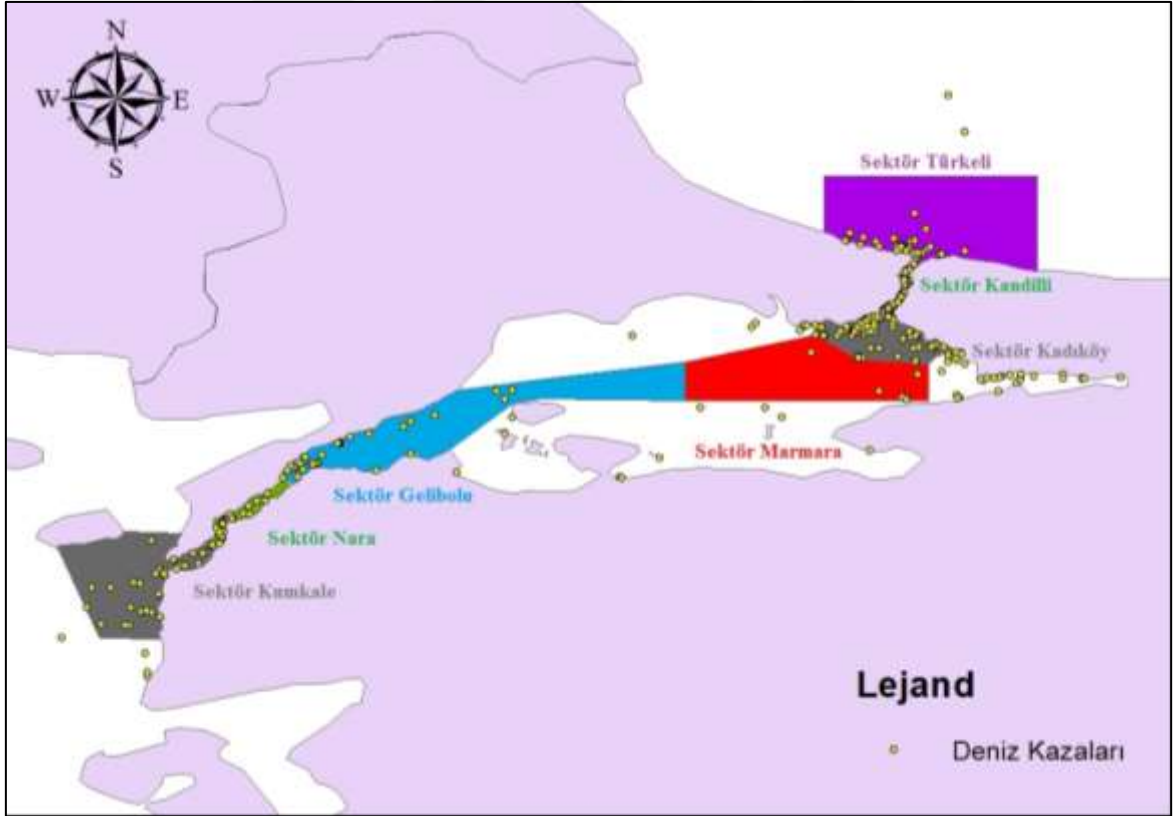
- Farklı coğrafyalara göre değişen sorunların incelenmesi,
- Haritalandırma, mekânsal ve zamansal değişimlerin analizi,
- Gerçek zamanlı duruma bağlı farkındalık sağlayarak, kriz anlarında hızlıca müdahale edilmesi,
- Trafik tahminlemesi yaparak akıllı rotalar belirleme, zamandan tasarruf sağlama,
- Mekânsal analiz yoluyla çalışma alanlarının özellikleri ortaya koyabilme,
- Excel veri tablolarında yer alan verileri haritalandırarak detaylı bir şekilde analizi mümkün kılma,
- Birden fazla veriyi birleştirerek ve verilerin coğrafi bileşenlerini kullanarak doğruluğu kesin bilgiler ortaya koyabilme,
- Mekânsal analizlerle mevcut durumun uygunluğunu belirleyebilmek ve muhtemel olaylar için tahminler yapabilme mümkündür.

Bu çalışmada GIS uygulamaları literatürde yer alan çalışmalar ışığında üç aşamada incelemeye alınmıştır (Uğurlu vd., 2015; Uğurlu ve Yıldız, 2016a; Uğurlu vd., 2013). Birinci bölüm olan veri elde etme aşamasında Microsoft Excell tabanlı verilerin sayısallaştırılması yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle veriler, ArcMap 10.5 programının yazım diline uygun hale dönüştürülmüştür. İkinci bölümde sayısallaştırılan kaza koordinatları ve kazalara ait bilgilerin ArcMap 10.5 programına aktarımı sağlanmıştır. Üçüncü bölümde mevcut Türk Boğazları haritasında deniz kaza verilerinin konumlandırılması yapılarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmada CBS farklı risk gruplarına ve bu risklerin doğurduğu sonuçlara göre değerlendirmeyi mümkün kılmıştır. Uğurlu vd. (2015), yaptıkları çalışmada belirttiği gibi riskli kaza alanlarının tespiti kazaların önlenmesi açısından büyük önem taşır. Çünkü muhtemel kazalarının riskli deniz kaza alanlarında gerçekleşebilmesi ihtimali yüksektir. Deniz kazalarının riskli deniz kaza alanlarında yoğunlaşması kazalar ve ortak sebepler arasında bir ilişki olduğunu ortaya koyar. Ortalamaya kıyasla daha fazla sayıda kazaya sebep olan yerlerin tespiti ve analizi gemi kazalarının önlenmesi için önemlidir.

3. BULGULAR

3.1. Türk Boğazlar Sistemi'nde Meydana Gelen Deniz Kazalarının Coğrafi Bilgilendirme Sistemi ile Genel Mekânsal Analizi

Türk Boğazlar Sistemi'nde 2003-2013 yılları arasında meydana gelen 498 adet deniz kazasının 370'i İstanbul (%74), 128'i ise Çanakkale (%26) GTH alanı ve çevresinde olmuştur. Bu kazaların 23 tanesi pilotlu seyir (% 5,6) esnasında meydana gelmiştir. İstanbul Boğazı'nın kuzey girişinden Çanakkale Boğazı'nın güney çıkışına kadar olan alanı kapsayan Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen kazaların genel dağılımı Şekil 10'da sunulmuştur. Kazaların yoğun olarak boğazların içinde, boğaz giriş ve çıkışlarında, demir yerlerinde, demir yerlerine giriş ve çıkışlarda olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 10. Deniz kazalarının genel olarak mekânsal dağılımı

İstanbul GTH'ın verildiği deniz alanında Çanakkale'ye göre 3 kat daha fazla kaza oluşumu yaşanmıştır. Bu bölgede Sektör Kadıköy gemi kazalarının özellikle çatma-çatışma kazalarının en sık yaşandığı deniz alanıdır (Tablo 7). Tablo 7'da her iki dar suyolunda sadece sektör içerisinde yer alan kazalar hakkında bilgi içermektedir. İstanbul GTH bölgesinde kazaların en çok Sektör Kadıköy'de, Ahırkapı ve Kartal demir yerlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Özellikle de Ahırkapı demir sahası B bölgesinde yoğunlaşma mevcuttur. İstanbul Boğazı içerisinde ise; güney girişinde Üsküdar (Sektör Kadıköy), içinde Kandilli ve Yeniköy civarı (Sektör Kandilli), kuzey girişinde ise Rumeli Feneri (Sektör Türkeli) civarında kaza yoğunluğu fazladır. Kazaların 10 tanesinde gemide pilot bulunmaktadır. Çanakkale GTH alanında olan kazaların sektör bazında dağılımı incelendiğinde kaza sayılarının birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir ifade ile sektör bazında bir yığılma yoktur. Çanakkale Boğazı'nda en sık yaşanan kaza kategorisi karaya oturma kazalarıdır.

Tablo 7. Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen kazaların kaza türü ve sektörlere göre genel dağılımı

	Kaza Türü				Toplam
	Çatma-çatışma (adet)	Karaya Oturma (adet)	Gemi-gemi donanım hasarları (adet)	Diğer (adet)	
Sektör Adı					
Türkeli	13	10	8	15	46
Kandilli	14	15	15	1	45
Kadıköy	121	22	13	19	175
Marmara	2	-	3	-	5
Gelibolu	7	13	4	9	33
Nara	1	11	22	6	40
Kumkale	6	18	9	6	39

Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen kazaların kaza türü ve boyutuna göre dağılımı incelendiğinde kazaların 46'sı (%9) çok ciddi, 415'i (%83) ciddi ve 37'si (%8) az ciddi kayıpla sonuçlanmıştır (Tablo 8). Türk Boğazları'nda kaza türleri içinde çatma-çatışma ve karaya oturma kazaları en sık görülen gemi kazalarıdır. Bu kazalardan 331 adet çatma-çatışma kazası, 105 adet de karaya oturma kazası çok ciddi ve ciddi kaza boyutundadır. Bu kazalar sonucunda gemi ya seyir açısından emniyetsiz hale gelmiş, ya çevre kirliliği oluşmuş, ya gemi kaybı oluşmuş ya da ölüm olayı gerçekleşmiştir.

Tablo 8. Deniz kazalarının kaza türü ve boyutuna göre dağılımı

Kaza Türü	Çok Ciddi	Ciddi	Az Ciddi
Çatma-Çatışma	7	224	1
Karaya Oturma	3	102	4
Gemi-Gemi donanım hasarları	12	49	22
Diğer kazalar	24	40	10
Toplam	46	415	37

Çok ciddi kazalar, kaza sonucunda geminin tamamen kaybı, ölüm, ağır yaralanma ve şiddetli çevre kirliliği olmuştur. 46 adet çok ciddi kaza gerçekleşmiştir. Bu sayı genel kaza sayısının %9'u dur. Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen çok ciddi kazaların kaza türüne göre dağılımı Tablo 9'da gösterilmiştir. İstanbul GTH bölgesinde 35 adet, Çanakkale GTH bölgesinde 11 adet çok ciddi kaza olmuştur. Çok ciddi kazalar sonucu çok ağır olan kazalardır. İstanbul GTH bölgesinde 23 kişi ölmüş, 21 kişi kaybolmuş ve 16 tekne batmıştır. Batan tekneler incelendiğinde; 4 balıkçı, 1 fiber tekne, 3 yat ve 8 ticari gemi olduğu belirlenmiştir. Çanakkale GTH bölgesinde meydana gelen çok ciddi kazalarda 6 kişi ölmüş, 9 kişi kaybolmuş ve 1 Ro-Ro gemisi batmıştır.

Tablo 9. Çok ciddi deniz kazalarının kaza türüne göre dağılımı

Kaza Türleri	İstanbul	Çanakkale
Çatma-Çatışma	5	2
Karaya Oturma	2	1
Gemi-Gemi donanım hasarları	11	1
Diğer Kazalar	17	7
Toplam	35	11

Kazaların zamansal dağılımı incelendiğinde Türk Boğazlar Sistemi İstanbul GTH ve çevresinde meydana gelen 370 kazanın 227'si (%62) gece, 143'ü (%38) gündüz vardiyasında olmuştur (Tablo 10). Bu bölgede en çok görülen kaza çatma-çatışma kazasıdır. Bu kazaların 139'u (% 64) gece, 77'si (% 36) gündüz olmuştur.

Tablo 10. İstanbul GTH ve çevresindeki deniz kazalarının zamansal dağılımı

Kaza Türü	Gündüz Vardiyası	Gece Vardiyası
Çatma-Çatışma	77	139
Karaya Oturma	17	39
Gemi-Gemi donanım hasarları	30	17
Diğer Kazalar	19	32
Toplam	143	227

Çanakkale GTH ve çevresinde meydana gelen 128 kazanın ise 64'ü gündüz, 64 gece olmuştur. En çok görülen kaza karaya oturma kazasıdır. Bu kazaların 30'u gece 23'ü gündüz meydana gelmiştir (Tablo 11).

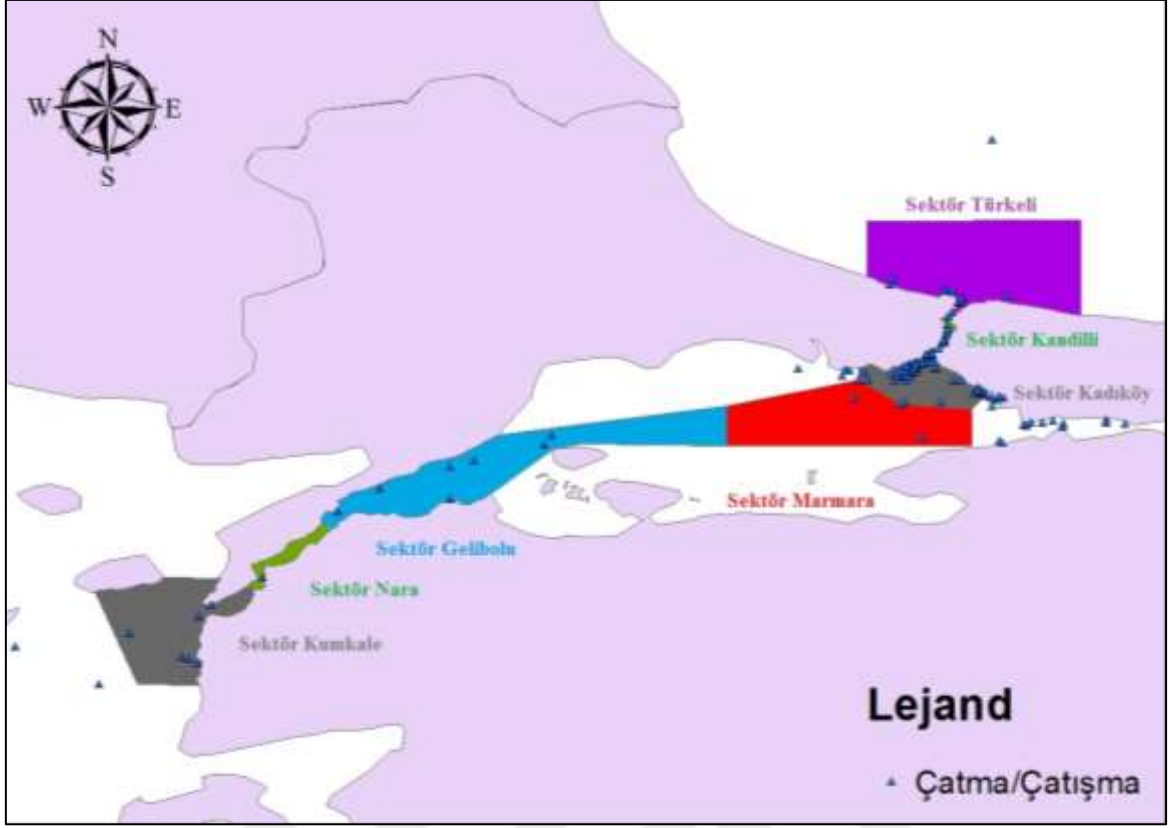
Tablo 11. Çanakkale GTH ve çevresindeki deniz kazalarının zamansal dağılımı

Kaza Türü	Gündüz Vardiyası	Gece Vardiyası
Çatma-Çatışma	7	9
Karaya Oturma	30	23
Gemi-Gemi donanım hasarları	17	19
Diğer Kazalar	10	13
Toplam	64	64

3.1.1. Çatma-Çatışma Kazaları

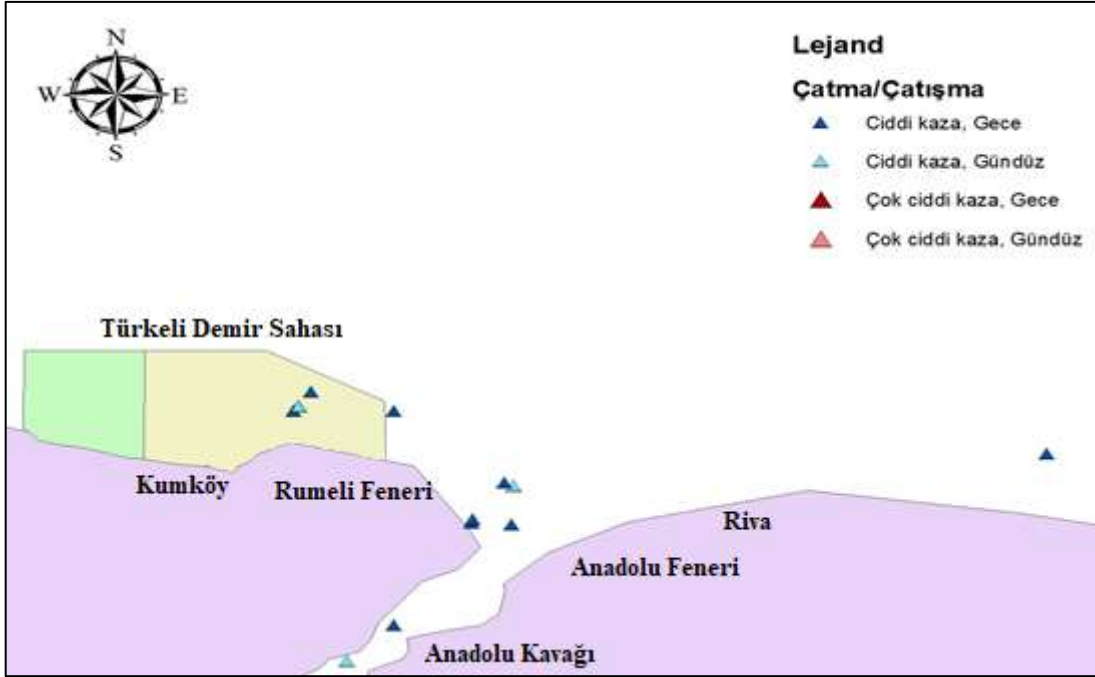
232 kaza sayısı ile Türk Boğazlar Sistemi'nde en sık karşılaşılan kaza türüdür (Tablo 8) ve çatma-çatışma kazalarının % 93'ü (216 adet kaza) İstanbul GTH alanı ve çevresinde olmuştur (Şekil 11). Bu kazalar İstanbul GTH alanı ve çevresinde meydana gelen tüm kazaların % 58'ine karşılık gelir.

Çanakkale GTH ve çevresinde olan 16 adet çatma-çatışma kazası olmuştur (Şekil 11). Bu sayı Çanakkale GTH ve civarında olan kazaların %13'üdür (Tablo 8). Çanakkale'deki çatma-çatışma kazaları İstanbul GTH bölgesine göre çok azdır ve bu kazaların 7'si gündüz, 9'u gece vardiyasında olmuştur (Tablo 11). Çanakkale GTH ve çevresinde kazalar yığılma eğilimi göstermemiş, kuzeyden güneye doğru rassal bir dağılım göstermiştir.



Şekil 11. Çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı

Şekil 11’de Türk Boğazlar Sistemi ve çevresi sularda meydana gelen çatma-çatışma kazalarının genel dağılımına yer verilmiştir. Çatma-çatışma kazalarının dağılımı İstanbul GTH hizmetleri ve çevresi bölgelerde 3 sektörde incelemeye alınmıştır. Şekil 12’de Sektör Türkeli’ye ait kaza verilerinin mekânsal bilgilerini içerir. Bu sektör ve civarında 13 adet ciddi boyutlu çatma-çatışma kazası olduğu görülmüştür. Kazalar boğazın kuzey girişi olan Rumeli Feneri, Garipçe ve Türkeli demir alanı bölgelerinde gerçekleşmiştir. Bu kazaların 11’i gece, 2’si gündüz olmuştur.



Şekil 12. Sektör Türkeli çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı

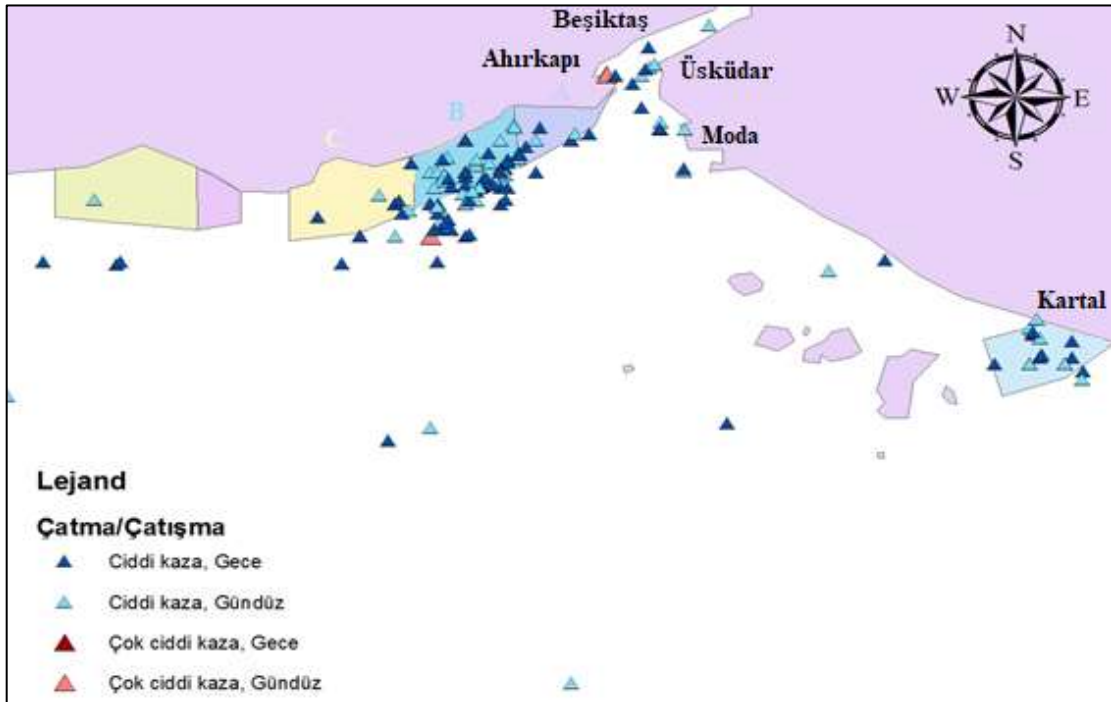
Sektör Kandilli 'de toplam 14 adet çatma-çatışma kazası olmuştur (Şekil 13) . Bu kazaların 11'i gece, 3'ü gündüz vardiyalarında meydana gelmiştir. Bölgede 1 adet çok ciddi kaza gündüz vardiyasında Kanlıca'da olmuştur. Kazada ticari gemiyle balıkçı teknesi çatışmış ve balıkçı teknesi batmıştır. Kazalar Arnavutköy (3 kaza), Kandilli (3 kaza), Kanlıca (2 kaza) ve İstinye'de (3 kaza) dönüşe başlarken ya da dönüş tamamlandıktan sonra gerçekleşmiştir.

Sektör Kadıköy'de 121 adet çatma-çatışma kazası gerçekleşmiştir (Şekil 14). Çatma-çatışma kazalarının 73'ü (% 60) gece, 48'i (% 40) gündüz olmuştur. Bu sektörde meydana gelen çatma-çatışma kazalarının sadece 2 âdeti çok ciddi kaza olayı boyutundadır ve onlarda gündüz vardiyalarında gerçekleşmiştir. Bunlardan biri Sirkeci (1 kişi ölmüş), diğeri Ahırkapı demir yeri açıklarında meydana gelmiştir. Ahırkapı açıklarında balıkçı teknesi ile ticaret teknesi arasında meydana gelen çatışma olayı sonrası balıkçı teknesi batmış, can kaybı yaşanmamıştır. En yoğun kazanın olduğu yer Ahırkapı demir sahası ve çevresidir. Bu bölgede 80 kaza olmuş 29'u gündüz, 51'i gece gerçekleşmiştir (Şekil 14). Ahırkapı demir bölgesi içerisinde yer alan B bölgesi ve açıklarında (demire iniş, demirden kalkış) 63 kaza olmuştur. Sırasıyla kazaların diğer yoğun olduğu yerler Kartal demir sahası, boğazın güney girişi olan Kızkulesi, Üsküdar ve Moda açıklarıdır (güneyden pilot alma yeri).

Kazalar Üsküdar ve Kızkulesi'nde dönüş başlangıcı ya da tamamlanırken gerçekleşmiştir. Kartal demir yerinde 14 ciddi kaza olmuş ve bunların 6'sı gündüz, 8'i gecedir (Şekil 14).

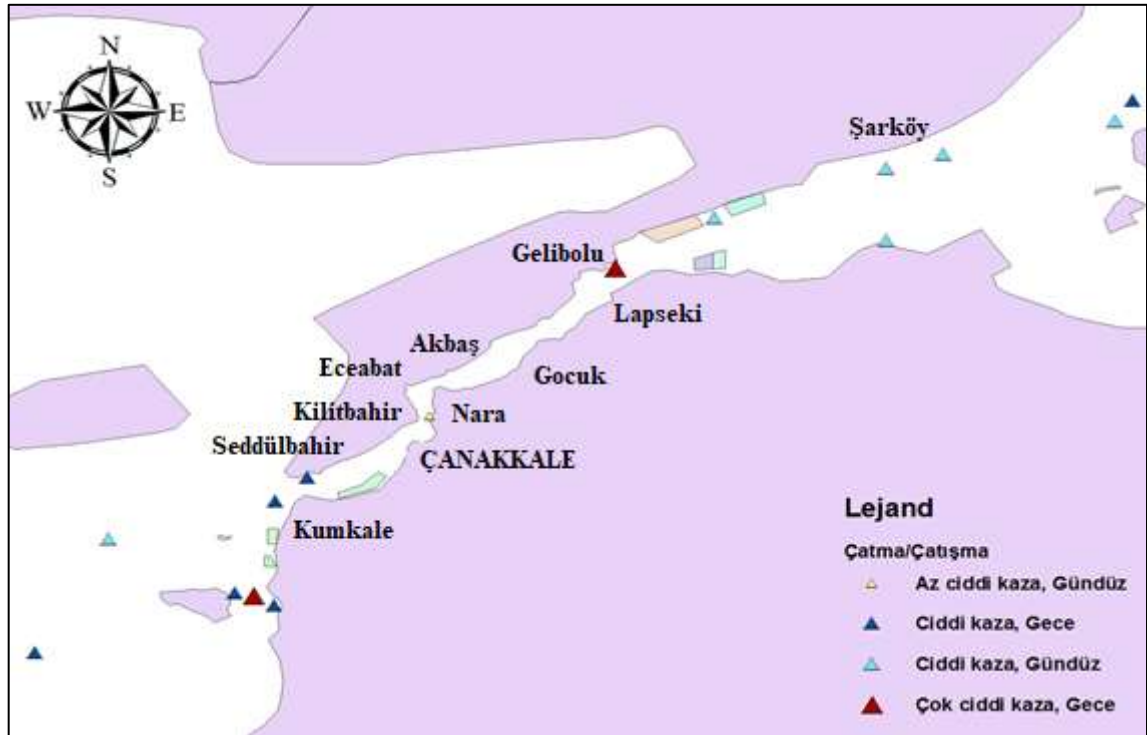


Şekil 13. Sektör Kandilli çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı



Şekil 14. Sektör Kadıköy çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı

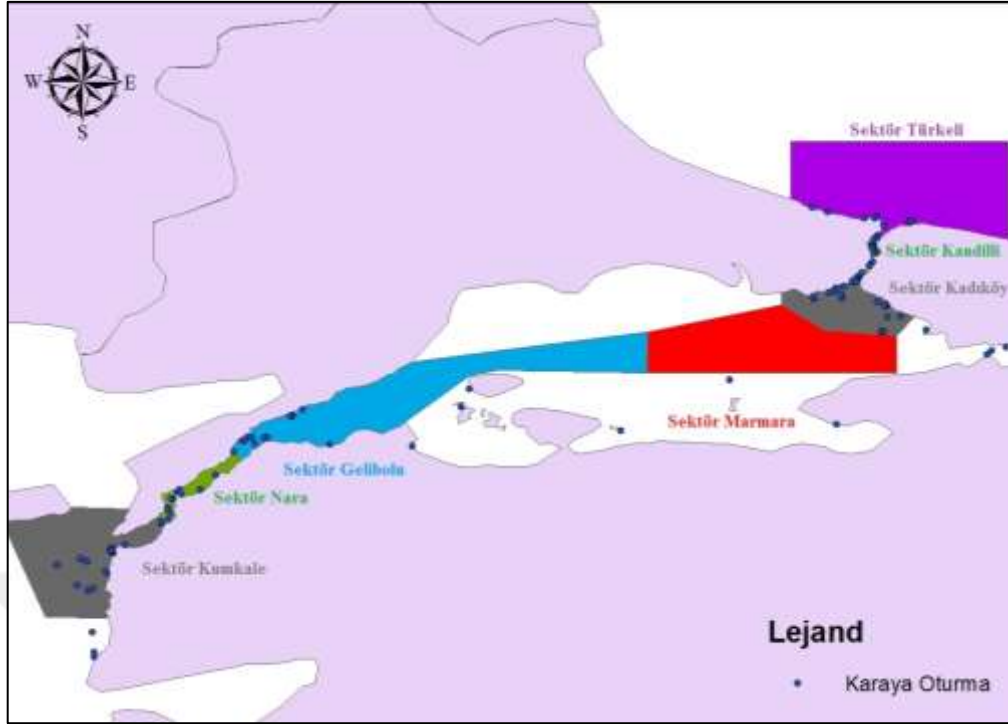
Çanakkale GTH bölgesinde toplam 14 çatma-çatışma kazası olmuştur (Şekil 15). Bu kazaların 2 si çok ciddi kazadır. Kazalardan ilki Gelibolu açıklarında olmuştur. Kazada 2 ticari gemi çatışmış, 3 kişi ölmüş, 42 kişi yaralanmış ve gemiler ağır hasar görmüştür. Diğer çok ciddi kaza Bozcaada'nın doğu yakasında olmuş çatışan gemilerden biri karaya oturmuş ve 10 personeli kurtarılmıştır. Bölgede meydana gelen diğer kazaların 11 ciddi, 1'i az ciddi kazadır. Kazaların 7'si Gelibolu'da, 6'sı Kumkale'de ve 1'i Nara'da olmuştur.



Şekil 15. Sektör Gelibolu, Nara ve Kumkale çatma-çatışma kazalarının mekânsal dağılımı

3.1.2. Karaya Oturma Kazaları

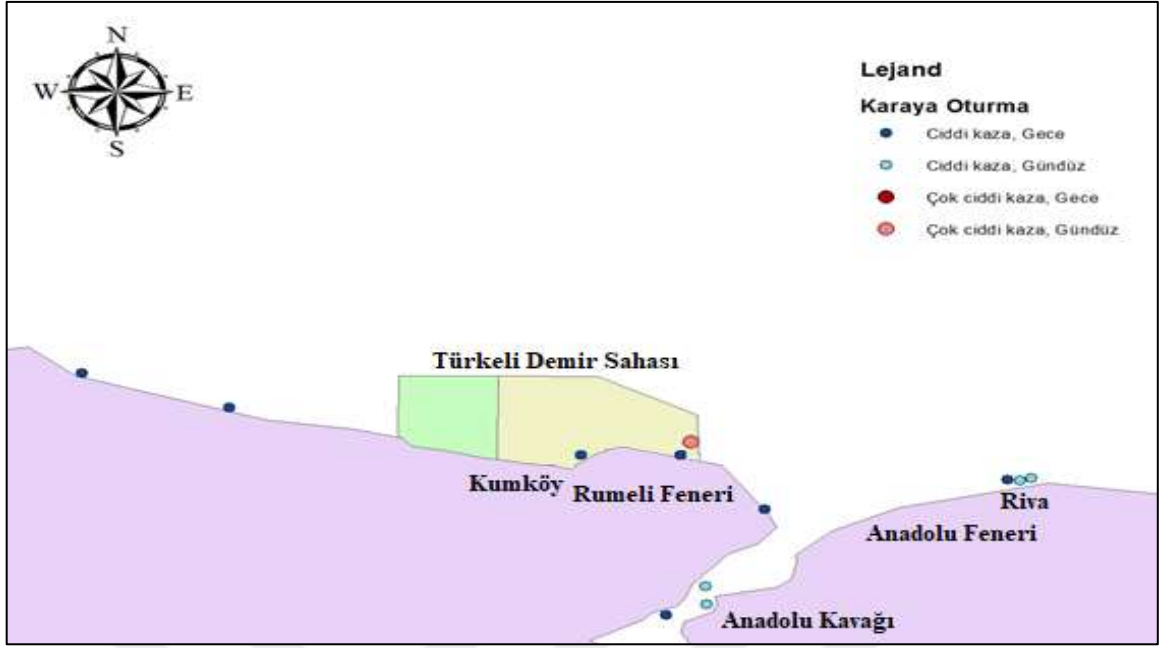
Türk Boğazlar Sistemi'nde toplam 109 adet karaya oturma olayı gerçekleşmiştir. Bu sayı kazaların genel toplamının % 22'sidir (Tablo 8). Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen karaya oturma kazalarının tümü şekil 16'de sunulmuştur. İstanbul GTH bölgesinde toplam 56 karaya oturma olmuştur. Bu miktar İstanbul civarında olan kazaların % 15'i karaya oturma kazalarının ise %52'sidir. Bu kazaların 39'u gece, 17'si gündüz olmuştur (Tablo 10). Karaya oturma kazaları Ahırkapı demir sahası, İstanbul Boğazı güney girişi, Yeniköy, Umuryeri ve İstanbul Boğazı kuzey çıkışı Anadolu Feneri civarında yoğun olarak gözlemlenmiştir.



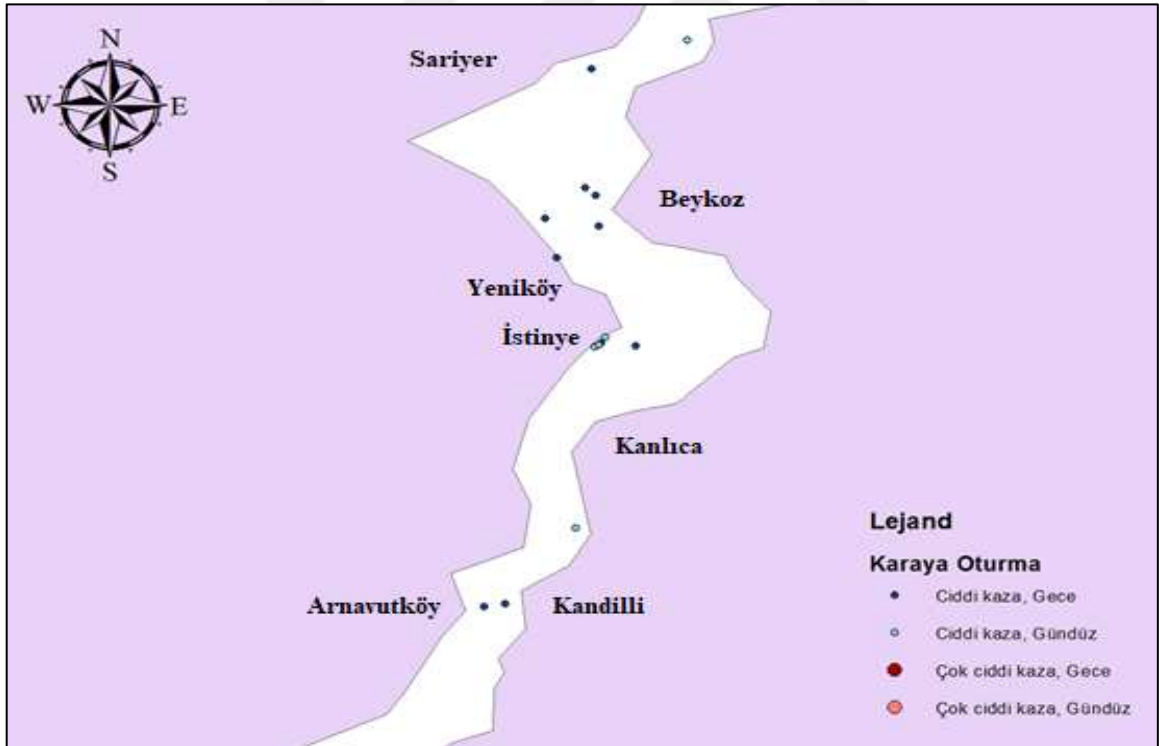
Şekil 16. Karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı

Çanakkale GTH bölgesinde olan 53 kaza gerçekleşmiştir (Tablo 8). Bu sayı Çanakkale civarında olan kazaların %41'i karaya oturma kazalarının ise % 48'i dir. Çanakkale GTH alanında meydana gelen karaya oturma kazalarının 30'u gündüz, 23'ü gece olmuştur (Tablo 11). Kazalar Çanakkale Boğazı güney girişi Kumkale, Kilitbahir ve Nara dönüş, Gelibolu girişte yoğun olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca adalar ve sığıklar etrafında da karaya oturma kazaları gözlemlenmiştir.

Karaya oturma kazalarında ilk olarak İstanbul GTH alanındaki sektörler incelenmiştir. Sektör Türkeli'nde 10 adet karaya oturma kazası olmuştur (Şekil 17). Bu kazalardan biri çok ciddi kazadır. Bu kaza gündüz Türkeli demir sahası içinde olmuştur. Ticari gemi karaya oturmuş, ambarlarında kırılmalar olmuş ve tüm personel gemiden kurtarılmıştır. Diğer kazaların ise 6'sı gece, 3'ü gündüz olmuştur. Kaza yerlerine bakıldığında 3 adet kaza Riva yakınındaki Elmas Burnu'nda, 3 adet kazada Türkeli demir sahasında olmuştur. Karadeniz'de meydana gelen tüm kazalarda kötü hava şartları etken faktördür.



Şekil 17. Sektör Türkeli karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı



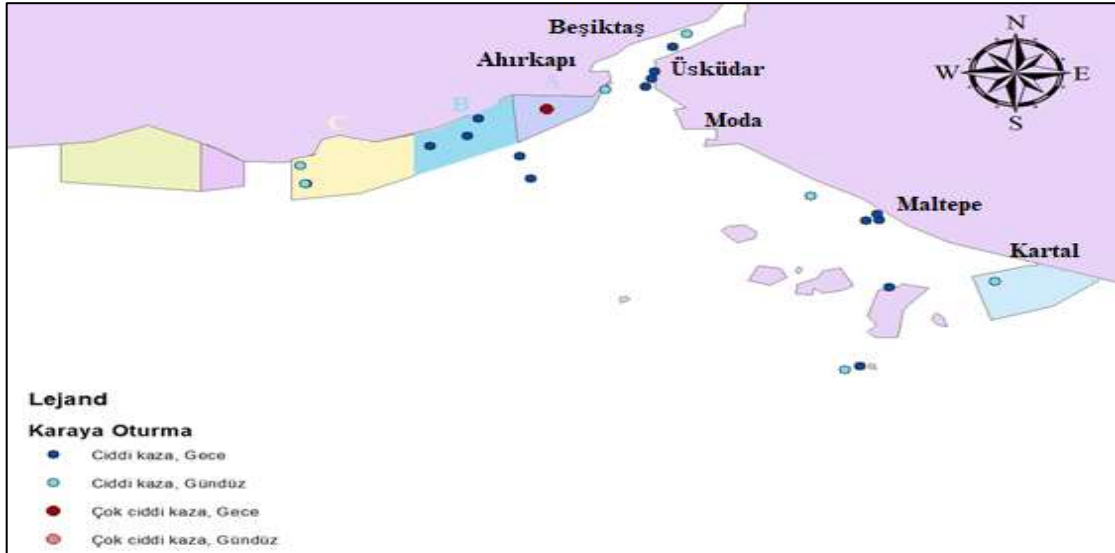
Şekil 18. Sektör Kandilli karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı

Şekil 18’da Sektör Kandilli ’de meydana gelen karaya oturma kazaları görülmektedir. Kaza haritası incelendiğinde 15 adet karaya oturma kazası olduğu

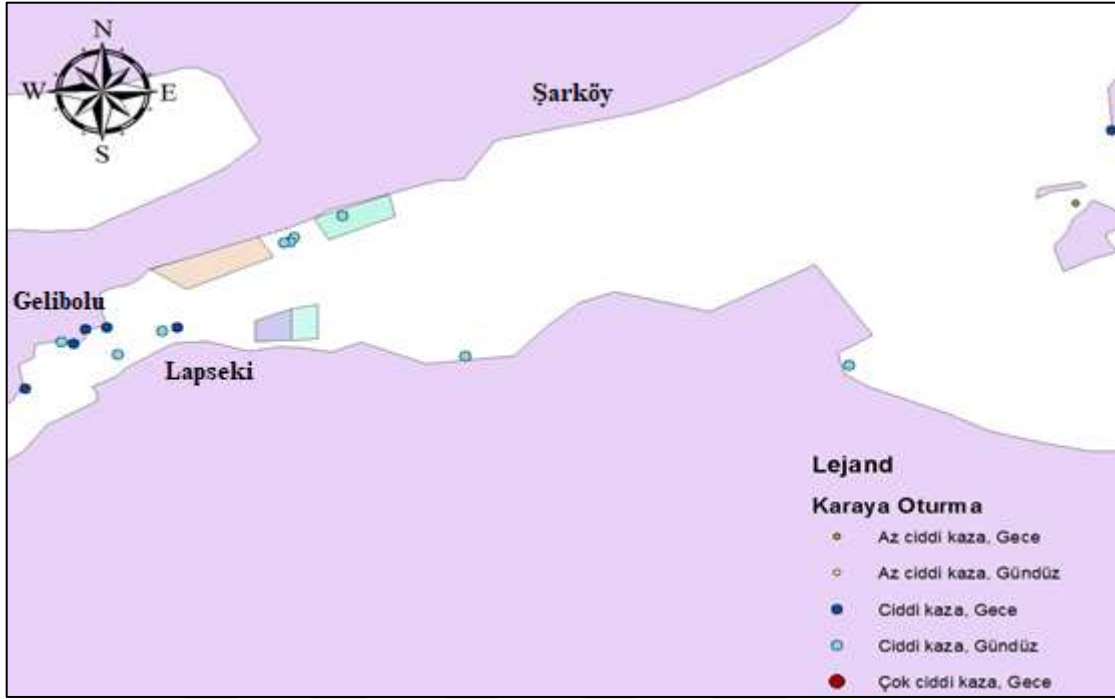
görülmektedir ve bu kazaların hepsi ciddi kazadır. Kazalardan 11'i gece, 4'ü gündüz olmuştur. Kazalar en yoğun Yeniköy Beykoz arasında (5 kaza), daha sonra Yeniköy'den güneye iniş istikameti yönünde keskin dönüş tamamlandıktan sonra İstinye'de meydana gelmiştir (5 kaza). Bu kazaların 7'si gece 3'ü gündüz olmuştur. Kandilli civarında 2 ciddi kaza gece olmuştur.

Sektör Kadıköy'de 22 adet kaza olmuştur (Şekil 19). Bu kazaların 1'i çok ciddi kazadır ve gece olmuştur. Yakıt barcı kötü hava şartlarından dolayı karaya oturmuş ve batmıştır. 21 kaza ciddi kaza olmuş ve bunların 14'ü gece, 7'si gündüz olmuştur. Kaza haritası incelendiğinde kazalar en yoğun 9 kazayla Ahırkapı demir alanındadır. Bu 9 kazanın 6'sı gece, 3'ü gündüz gerçekleşmiştir. Diğer kaza yerleri ise: 5 kaza Üsküdar, 3 kaza Maltepe sahil ve 3 kazada Büyükkada'dır.

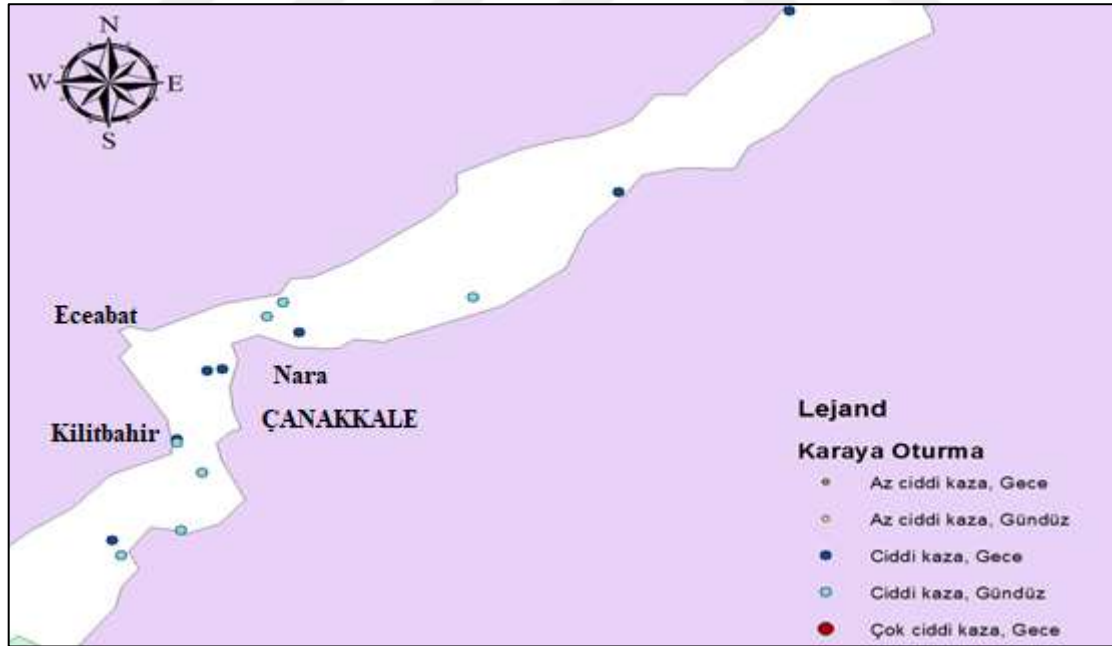
Çanakkale GTH alanında yer alan Sektör Gelibolu'da 13 adet karaya oturma olayı gerçekleşmiş ve bunların hepsi ciddi kazadır (Şekil 20). Ciddi kazaların 5'i gece, 8'i gündüz olmuştur. Kaza yerleri incelendiğinde en yoğun kaza yeri Gelibolu Çardak arasındadır ve 7 kaza olmuştur. Bu kazaların 4'ü gece 3'ü gündüz meydana gelmiştir. Diğer yoğun kaza yeri Doğanarслан demir bölgesidir ve kazaların hepsi (4 kaza) gündüz olmuştur.



Şekil 19. Sektör Kadıköy karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı



Şekil 20. Sektör Gelibolu karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı

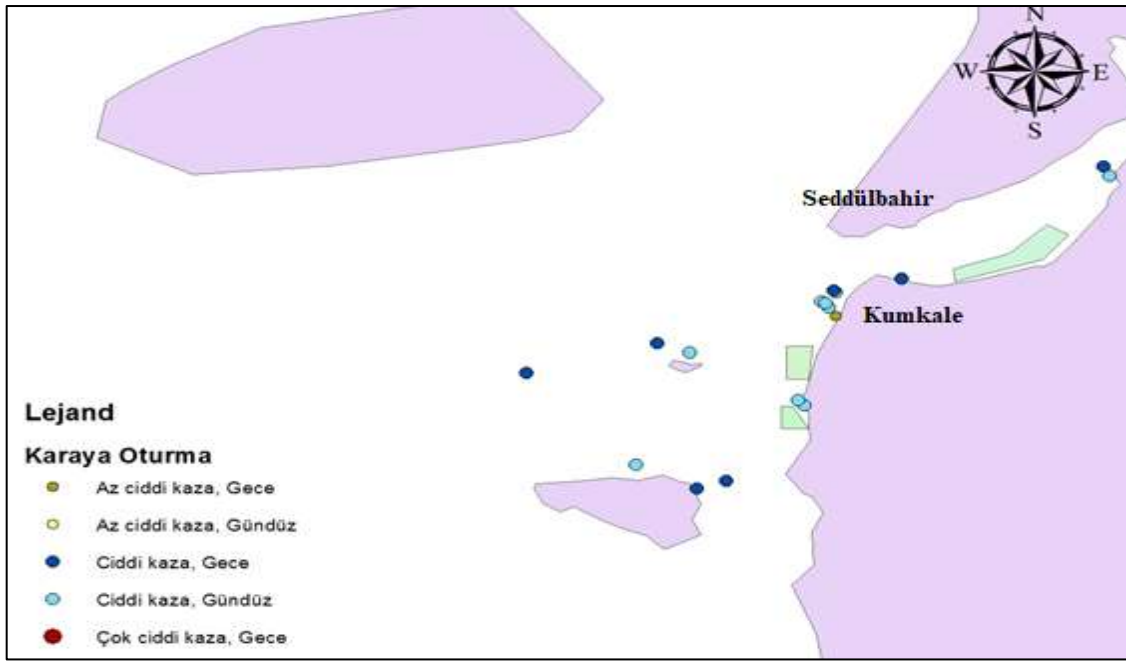


Şekil 21. Sektör Nara karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı

Sektör Nara’da 11 adet karaya oturma kazası olmuştur (Şekil 21). Bu kazaların hepsi ciddi kaza boyutundadır. Kazaların 5’i gece, 6’sı gündüz olmuştur. Kaza yerleri incelendiğinde en yoğun kaza yeri 5 kazayla Nara’dır. Bu kazaların 3 gece, 2’si gündüz

olmuştur. Diğer yoğun kaza yeri 2'si gündüz 1'i gece toplam 3 kazayla Çanakkale Kilitbahir arasıdır.

Sektör Kumkale'de olan 18 adet karaya oturma kazasının 17'si ciddi 1'i az ciddi kazadır (Şekil 22). Ciddi kazaların 7'si gece 10'u gündüz olmuştur. Kaza haritası incelendiğinde en yoğun kaza yeri Çanakkale boğazı girişi olan Kumkale'dir. Burada 8 kaza olmuştur (3'ü gece 5'i gündüz). Diğer kaza yerleri Bozcaada (3 kaza) ve Akyarlı demir bölgesidir (2 kaza).



Şekil 22. Sektör Kumkale karaya oturma kazalarının mekânsal dağılımı

3.1.3. Gemi-Gemi Donanım Hasarları Kazaları

Bu kaza türü sürüklenme, alabora olma, yan yatma ve makine arızası kazalarını içermektedir. Türk Boğazlar Sistemi'nde meydana gelen 83 adet gemi-gemi donanım hasarı meydana gelmiştir (Şekil 23). Bu sayı genel toplamın %17'sidir (Tablo 8). Şekil 23'de İstanbul GTH bölgesinde olan gemi-gemi donanım hasarları kazalarının noktasal dağılımı verilmiştir. Bu bölgede toplam 47 kaza olmuş ve bölgedeki kazaların %13'ü dür. Toplam gemi-gemi hasarları kazalarının %57'si dir. Kaza haritası incelendiğinde İstanbul boğazının içinde Kandilli civarında en yoğun olduğu gözlemlenmiştir. İstanbul Boğazı kuzey Türkeli demir yeri civarında da kazalar sıklıkla olmuştur. Diğer kazalar bölgede

dağılık vaziyettedir. Kaza boyutu ise 11 Kaza çok ciddi, 33 kaza ciddi ve 3 kaza az ciddi kazadır. Çok ciddi kaza sonucunda 6 ticari gemi, 5 ufak tekne alabora olmuştur. Bu kazaların sonucunda 7 kişi ölmüş ve 17 kişi kaybolmuştur.

Çanakkale GTH bölgesinde oluşan gemi-gemi donanım hasarları kazalarının mekânsal dağılımı incelendiğinde bölgede toplam 36 kaza olduğu görülmüştür (Şekil 23). Bu rakam bölgedeki kazaların %28'i dir (Tablo 8). Toplam gemi-gemi hasarları kazalarının % 43'ü dür. Kaza haritası incelendiğinde özellikle bu kazaların boğazın içinde olduğu gözlemlenmiştir. Kazalar Nara Burnu ve Çanakkale-Kilitbahir dönüşünde en yoğundur. Kaza nedenlerine bakıldığında makine arızası ilk neden olarak görülmüştür. Kaza boyutları incelendiğinde 1 adet çok ciddi kaza, 16 adet ciddi kaza ve 19 adet az ciddi kaza olmuştur. Çok ciddi kaza sonucunda ticari gemi batmış ve 1 kişi ölmüş, 4 kişi kaybolmuştur.



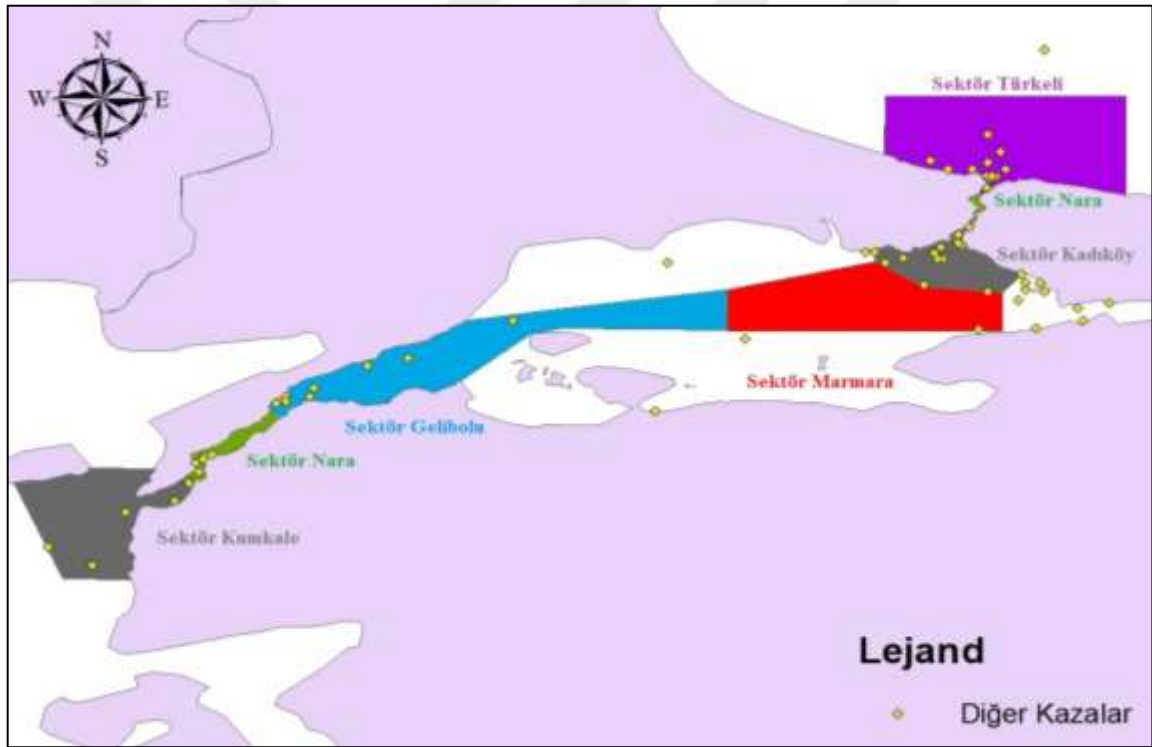
Şekil 23. Gemi-gemi donanım hasarı kazalarının mekânsal dağılımı

3.1.4. Diğer Kazalar

Bu kaza türü; yangın-patlama, denize adam düşmesi, yardım talebi, tıbbi tahliye, halat manevrası ve iş kazalarını kapsamaktadır. Türk Boğazlar Sistemi'nde 74 adet bu tarz

kazalar yaşanmıştır (Şekil 24). Bu sayı Türk Boğazlar Sistemi'nde gerçekleşen deniz kazalarının toplamının %15'i dir (Tablo 8). İstanbul GTH bölgesinde toplam 51 kaza olmuştur (Şekil 24), bu rakam grupta olan toplam kazaların % 70'i dir. Kazaların 17'si çok ciddi, 30'u ciddi ve 4'ü az ciddidir. Çok ciddi kazalar sonucunda toplam 14 kişi ölmüş ve 3 kişi kaybolmuştur. Kazalar İstanbul Boğazı güney ve kuzey girişinde yoğundur. Bölgenin diğer yerlerinde dağınık vaziyettedir.

Çanakkale GTH bölgesinde 23 kaza gözükmemektedir (Şekil 24). Bu kaza sayısı bu grupta olan toplam kazaların % 30'u dur. Kazaların 7'si çok ciddi, 10'u ciddi ve 6'sı az ciddidir. Bu kazalar sonucu 2 kişi ölmüş ve 5 kişi kaybolmuştur. Kazalar Nara, Çanakkale-Kilitbahir dönüşü ve Gelibolu civarında gözlemlenmiştir.

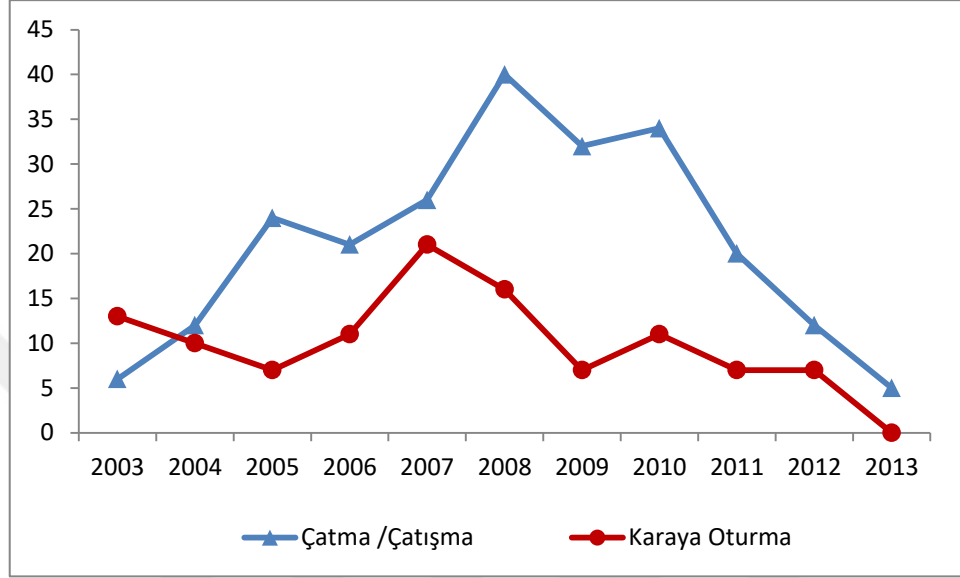


Şekil 24. Diğer kazaların mekânsal dağılımı

3.2. Deniz Kazalarının Yıllara Göre Analizi

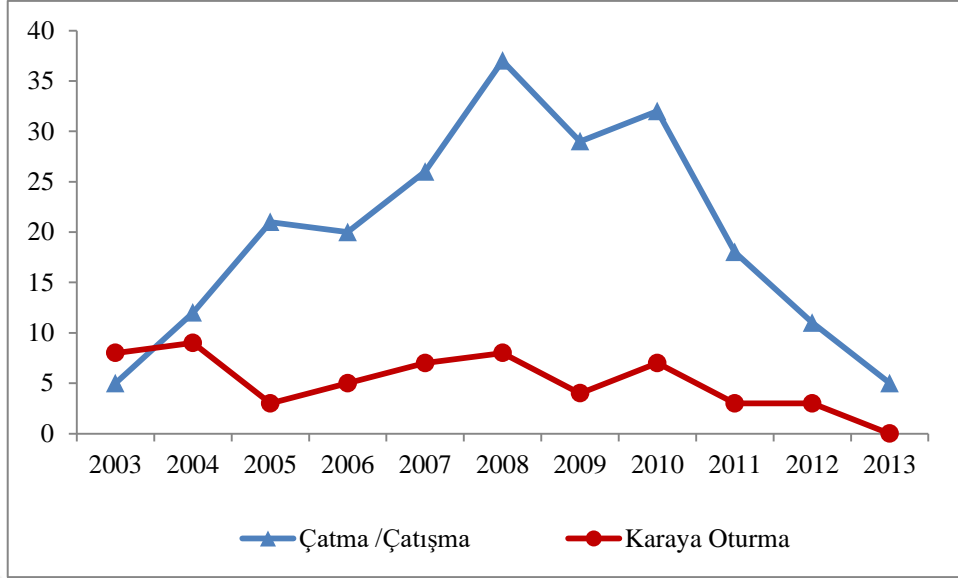
Çalışmada, incelenen kaza verilerinden elde edilen çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre dağılımı Şekil 25'de gösterilmiştir. Kaza türlerine bakıldığında çatma-çatışma kazaları en çok 40 adet 2008 yılında, karaya oturma 21 adet 2007 yılında,

olduğu görülmüştür. Çatma-çatışma kazaları 2008 yılına kadar hızlı bir şekilde yukarı yönlü artmış, 2008 yılından sonra aşağı yönlü olmuştur. Karaya oturma kazaları çok değişken olmamakla birlikte 2007 yılına kadar artmış, sonra azalmıştır.



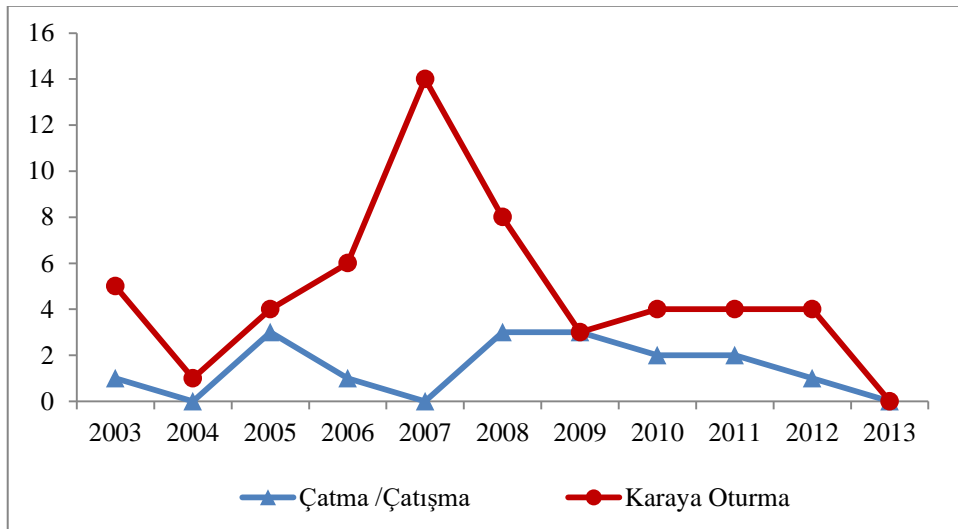
Şekil 25. Çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi

Şekil 26'da İstanbul GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarını incelendiğinde çatma-çatışma kazalarının sayısı olarak çok fazla olduğu görülmektedir. 2003 yılında 6 olan çatma-çatışma kazaları 2005'de 21'e, 2008'de en yüksek seviye olan 37'e çıkmıştır. Daha sonra 2013 yılında 5'e kadar düşmüştür. Karaya oturma kazalarıysa neredeyse paralel seyretmiştir. 2003'de 8 olan kaza sayısı 3 ve 8 arasında seyretmiştir.



Şekil 26. İstanbul GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi

Şekil 27’de Çanakkale GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazaları incelendiğinde karaya oturma kazalarının sayı olarak fazla olduğu görülmektedir. Çatma-çatışma kazaları ise paralel seyretmektedir. Karaya oturma kazaları 2003’de 6 adet olup 2004’de 1’e düşmüştür. Daha sonra hızla yükselerek 2007 yılında en yüksek seviye olan 14’e çıkmıştır. 2009 yılında 3’e kadar düşüp daha sonra paralel seyretmiştir.



Şekil 27. Çanakkale GTH ve çevresinde olan çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının yıllara göre değişimi

4. İRDELEME VE TARTIŞMA

Türk Boğazlar Sistemi'nde ölüm-yaralanma ve tekne kaybıyla sonuçlanan çok ciddi kaza sayısı 46'dır. Bu kazaların 35'i İstanbul ve 11'i Çanakkale Boğazı ve çevresi denizlerde olmuştur (Tablo 9). Bu kazalar neticesinde İstanbul GTH bölgesinde 22 kişi ölmüş, 21 kişi kaybolmuş ve 16 tekne batmıştır. Batan teknelerden 8'i ticaret gemisidir. Çanakkale GTH bölgesinde meydana gelen çok ciddi kazalarda 7 kişi ölmüş, 9 kişi kaybolmuş ve 1 ticaret gemisi batmıştır. Türk Boğazlar Sistemi'nde çatma-çatışma ve karaya oturma kazaları en sık karşılaşılan kaza türüdür. Çatma-çatışma kazalarının % 97'si ve karaya oturma kazalarının % 94'ü ciddi kazalarla sonuçlanmıştır (Tablo 7). Yukarıda belirtilen sonuçlar Türk Boğazlar Sistemi içerisinde gerçekleşen kazaların ağır sonuçlar doğurabileceğini gözler önüne sermiştir.

Kazaların zamansal dağılımı incelendiğinde, Türk Boğazlar Sistemi'nde olan kazaların % 59'u, çatma-çatışma kazalarının % 64'ü, karaya oturma kazalarının ise % 57'si gece vardiyalarında gerçekleşmiştir. Çatma-çatışma kazaları gündüze oranla yaklaşık olarak 2 kat daha fazla gece vardiyalarında olmuştur. İstanbul Boğazı'nda meydana gelen çatma-çatışma kazalarının % 64'ü, Çanakkale Boğazı'nda kilerin ise % 50'si gece vardiyalarında meydana gelmiştir (Tablo 10, 11). Gece İstanbul Boğazı'nda kaza oluşumunda emniyetsiz eylemin kazayla sonuçlanmasında etken bir faktörken, Çanakkale Boğazı'nda etkisi olmadığı görülmüştür. Çatma-çatışma ve karaya oturma kaza oluşumlarının geceleyin İstanbul Boğazı'nda sık karşılaşılmamasının sebeplerinden biri de yukarıda sayılmış olan boğazın barındırmış olduğu olumsuz durumların yanı sıra, kalabalık bir insan popülasyonuna sahip olan İstanbul Boğazı çevresinde yer alan çevre aydınlatmalarının etkisi olarak düşünülebilir. Çanakkale Boğazı'nda bu sayının düşmesinin sebebi ise keskin dönüş yerlerinin daha az olması, İstanbul Boğazı'na göre daha geniş boğaz yapısına sahip olmasının yanı sıra şehrin İstanbul'a oranla daha az insan popülasyonuna sahip olması (İstanbul şehir nüfusunun yaklaşık % 3,4'ü kadar çok az bir nüfus; İstanbul Nüfusu: 15067000, Çanakkale: 540000) olarak düşünülebilir (TUİK, 2018).

İstanbul ve Çanakkale Boğazı'nda yapılmış birçok çalışmada (Uğurlu vd., 2016b; Başar, 2010; Akten, 2004; Köse vd., 2003) vurgulandığı gibi bu çalışmada da kazaların Türk Boğazlar Sistemi'nde boğaz içlerinde ve bekleme yerlerinde yoğunlaştığı

görülmüştür (Şekil 10). Bu çalışmada kazalar İstanbul GTH ve Çanakkale GTH bölgesinde meydana gelen kazalar olmak üzere 2 bölümde değerlendirilmiştir. İstanbul GTH sektörleri içinde 150 çatma-çatışma ve 47 adet karaya oturma kazası olmuştur. Çatma-çatışma kazalarının 121'i Kadıköy'de, 14'ü Kandilli 'de, 13'ü Türkeli'nde ve 2'si Marmara'da gerçekleşmiştir (Tablo 7). Çatma-çatışma kazaların en yoğun yaşandığı denizalanı sektör Kadıköy'dür. Bu sektörde kazaların 73'ü gece olmuştur (Şekil 14). Sektör Kadıköy GTH alanı içerisindeki çatma-çatışma kaza yerleri incelendiğinde; en yoğun kaza yeri Ahırkapı demir sahası ve çevresidir. Kartal demir yerinde ise 14 ciddi kaza olmuştur. Bu kazaların 6'sı gündüz, 8'i gece meydana gelmiştir. Ayrıca Moda ve Kız Kulesi açıklarında da diğer bölgeler kadar olmasa da kazaların görüldüğü tespit edilmiştir. Sektör Kadıköy GTH alanı içerisindeki kazaların nedenleri incelendiğinde hatalı manevra, hatalı seyir (COLREG ihlali), makine arızası, dümen arızası, hava muhalefeti ve görüş kısıtlaması en çok sıralanan kaza nedenleri arasında yer almaktadır. Kadıköy'de bu kadar fazla kaza olmasının raporlanmayan nedenleri ise; deniz trafiği, gemi aydınlatmaları ve çevre aydınlatmalarının fazlalığı, demire inen çıkan gemilerin yoğunluğu, boğaz giriş ve çıkış trafiği, pilot alma ve indirme (çift yönlü boğaz giriş ve çıkışı) işlemleri esnasında oluşan yığılma, demir yerlerinde ki aşırı yığılma olarak sıralanabilir. Ahırkapı demir bölgesinde gemi trafiği fazla ve bu gemiler uzun süre demirde beklemektedir. Demir bölgesine inen ve çıkan gemiler de bu yoğunluğu etkilemektedir. Özellikle geceleyin trafik yoğunluğu demirdeki gemiler, manevradaki gemilerin yanı sıra etraftaki gemilerin ve şehir ışıklarından dolayı bölgede gemilerin hareket tarzı zorlaşmakta ve bu sebepli kazalar oluşabilmektedir. Kartal demir bölgesinde Ahırkapı demir sahası kadar olmasa da benzer nedenler göze çarpmaktadır. Sektör Kandilli 'de olan 14 kazanın 3'ü gündüz, 11'i gece olmuştur (Şekil 13). Kazalar Kandilli, Arnavutköy, İstinye ve Kanlıca 'da gerçekleşmiştir. Sektör Kandilli GTH deniz alanı İstanbul Boğazı'nın içerisinde barındırdığı en dolambaçlı yeridir. Kazaların kuzey çıkış istikameti yönünde Kandilli ve Kanlıca 'da dönüşe başlamadan önce, güney çıkış istikameti yönünde ise İstinye ve Arnavutköy'de gemiler dönüşünü tamamlamasına yakın gerçekleştiği görülmüştür. Bölgede Karadeniz'den Marmara'ya doğru gelen yüzey akıntısı, yüzey akıntısına ters yönlü dip akıntısı, sığlıklar, dar boğaz yapısı ve keskin dönüşlerin yanı sıra çevre aydınlatmaları kaza oluşumlarını etkiler. Sektör Türkeli'nde 13 adet çatma-çatışma kazası (2'si gündüz 11'i gece) olmuştur (Şekil 12). Kaza yoğunluğu Kuzey girişi olan Rumeli Feneri etrafında ve Türkeli demir yerindedir ve kazalar gece olmuştur. Kazaların kuzey demir sahasında boğaza girmek için

bekleyen gemilerle, demir bölgesinden çıkan gemilerin, boğaza giriş trafiği ve pilot alma işlemleri esnasında oluştuğu görülmüştür. Boğaza kuzeyden giriş trafiğinin yoğunluğu, demir sahasının kuzey girişe yakın olması, kuzeyden gelen yüzey akıntısı ve sığıklar kazaların olmasına etkindir. Çanakkale bölgesinde 3 sektörde toplam 14 çatma-çatışma kaza olmuştur (Şekil 15), bu kazaların 7'si Gelibolu, 1'i Nara ve 6'sı Kumkale'dedir (Tablo 7). Çanakkale ve İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi sayıları birbirine yakın olmasına rağmen çatma-çatışma kazaları arasında büyük farklılık vardır. Bunun nedeni Çanakkale'nin daha düz, yerel trafiği daha az, çevre ışıklarının oldukça az ve keskin dönüşünün fazla olmaması olarak düşünülebilir. Çanakkale'deki kazaların gece ve gündüz sayıları eşittir. Kaza yerleri incelendiğinde kuzey ve güney yönlü boğaz yaklaşımlarında, yoğunlaşma olduğu gözükmemektedir. Bunu da trafik yoğunluğu, pilot yerleri, kötü hava şartları ve hatalı manevra etkiler. Sektör Nara karaya oturma ve çatma-çatışma kazalarının en az yaşandığı denizalanıdır. İçerisinde Kilitbahir (Çanakkale Boğazı'nın en dar yeri; 0,7 deniz mili) ve Nara'yı (90° ye yakın dönüş açısı ve sistemin en keskin dönüş yeri) barındıran Sektör Nara'da sadece 1 adet çatma-çatışma kazasının yaşanmış olması ve en az karaya oturma kazasının yine bu sektörde yaşanmış olması çalışmanın ilginç bulguları arasında yer almaktadır.

Türk Boğazları'nda ki önemli kaza türlerinden biri de karaya oturmadır. Türk Boğazlar Sistemi'nde ve çevresinde 109 adet karaya oturma kazası olmuştur (Şekil 16). Bu kazaların 56'sı İstanbul ve çevresinde, 53'ü Çanakkale ve çevresinde olmuştur. İstanbul ve Çanakkale çevresinde olan karaya oturma kazaları birbirine sayısal değer olarak yakındır. İstanbul bölgesindeki sektörleri incelediğimizde Türkeli'de 10, Kandilli'de 15 ve Kadıköy'de 22 adet karaya oturma kazası olduğu görülmüştür (Tablo 7). Karaya oturmada en fazla kaza sektör Kadıköy GTH'nin verildiği deniz alanında gerçekleşmiştir (22 adet) (Şekil 19). Çatma-çatışma kazalarına oranla bu sektörde yaşanan kaza sayısı oldukça azdır. Bu kazaların 1'i çok ciddi ve 21'i ciddi kazadır. Kazaların 15'i gece, 7'si gündüz olmuştur. Yine en fazla kaza Ahırkapı demir yerindedir. Kaza verileri incelendiğinde hatalı manevra en fazla olan kaza nedenleri arasında sıralanmıştır. Kötü hava şartları ve makine arızası diğer kaza oluşunu etkileyen faktörler arasında gösterilmiştir. Ahırkapı demir bölgesinde 9 kaza, Üsküdar civarı 5 kaza, Maltepe civarı 3 kaza ve Büyükkada civarı 3 kaza olmuştur (Şekil 19). Bu bölgede coğrafi koşullardan dolayı seyir riskli ve boğaz girişi deniz trafiği yoğundur. Kötü hava şartları, akıntı ve rüzgârda seyri olumsuz etkiler. Geceleyin şehir ışıkları ve etraftaki gemilerden dolayı kaza riski artar. Bu yüzden kazaların çoğu gece

gerçekleşir. Sektör Kandillide olan 15 kazanın 11'i gece ve 4'ü gündüz olmuştur (Şekil 18). Kazalar yoğun bir şekilde Kandilli ve Yeniköy civarında olmuştur. Kandilli İstanbul Boğazı'nın en dar yeridir. Yeniköy'de boğazın içinde en keskin dönüşlerin yapıldığı yerlerdendir. Kazalar gece daha fazla olmuştur. Sektör Kandillide İstanbul Boğazı'nın içinde seyir yapılmaktadır. Boğazın en dar ve keskin dönüş yerleri buradadır. Şehir ışıkları köprüüstü seyrini olumsuz etkilemektedir. İçerisinde kuvvetli yüzey akıntıları barındırır. Kazalar keskin dönüşe başladığı esnada ve dönüş sonrası olmaktadır. Boğaz seperasyonunun çevresi sığıktır, insan faktöründen dolayı hatalı manevra ve kıyıya çok yakın rota seçimi yapıldığı zaman yukarıda belirtilen olumsuz şartlar altında kaza oluşumu gerçekleşebilmektedir. Sektör Türkeli GTH alanı içerisinde 10 kazanın 6'sı gece, 4'ü gündüz olmuştur (Şekil 17). Türkeli demir yerinde 3 kaza, Elmas Burnu'nda 3 kaza olmuştur. Elmas Burnu'nda ufak tonajlı gemiler karaya oturmuştur. Kaza nedenleri kötü hava şartları ve gemilerin eski olmasından dolayı makine arızası kaynaklıdır. Türkeli demir sahasındaki gemilerde hava muhalefeti nedeniyle karaya oturmuştur. Çanakkale GTH alanında sektörler içinde 42 kaza olmuştur: Gelibolu 13, Nara 11 ve Kumkale'de 18 adet kaza (Tablo 7). Sektör Kumkale'de kazaların 8'i gece, 10'u gündüz meydana gelmiştir (Şekil 22). En çok kaza olan yer Kumkale Feneri civarındadır. Burası boğaza giriş yeridir, deniz trafiği fazla, sığ su, akıntı ve rüzgâr etkisi önemlidir. Bu bölgede gelen gemiler boğaza güneyden giriş yapmakta veya pilot almaktadır. Bu yüzden gemi trafiği fazladır ve bazen yığılma olabilmektedir. Bu yoğunluk ve olumsuz koşullarda, bölgeye aşına olmayan gemi kullanıcılarının manevra hatası yaparak kazaya sebebiyet vermesine yol açabilir. Kötü hava şartları ve makine arızası kaza oluşumlarını etkiler. Sektör Gelibolu'da 5'i gece, 8'i gündüz 13 kaza olmuştur (Şekil 20) ve en çok kaza boğaz girişi olan Gelibolu-Çardak arasındadır. Boğaza kuzeyden giriş yapan ve kuzeyden çıkan gemilerin pilot alma, indirme yeri de buradadır. Bölgedeki kaza nedenleri incelendiğinde; manevra hatasının çok sık gözlemlendiği görülmüştür. Kazalar esnasında hava muhalefeti ve makine arızası da gözlemlenmiştir. Sektör Nara GTH bölgesinde 11 kaza olmuştur (Şekil 21) ve en fazla kaza 5 adet kaza ile Nara civarında gözlemlenmiştir. Diğer kaza yeri 3 adet kaza Çanakkale-Kilitbahir'dedir. Nara ve Çanakkale-Kilitbahir dönüşü Çanakkale Boğazı'nın en keskin ve dar dönüş yerleridir.

İstanbul Boğazı 17 deniz mili, Çanakkale Boğazı 37 deniz mili ve Marmara Denizi (İstanbul Boğazı güney çıkışı ile Çanakkale Boğazı kuzey girişi arasında kalan bölüm) 110 deniz mili uzunluğundadır. Kazalar bu deniz alanlarının uzunlukları göz önüne alınarak

mukayese edildiğinde aralarında ters orantılı bir ilişki olduğu görülmüştür. Türk Boğazlar Sistemi'nin en uzun bölümü olan Marmara Denizi kazaların en az görüldüğü yerdir. Bunun nedeni bu sistemin en tehlikeli, dar, sığ, deniz trafiği yoğun ve deniz seyri en zor yerlerinin boğazlar olmasıdır. Özellikle İstanbul Boğazı'nda, Çanakkale Boğazı'na göre kaza oluşumu daha sık yaşanır. İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı'ndan kısa olmasına rağmen coğrafi şartları daha zordur ve içerisinde 90⁰'yi bulan 12 keskin dönüş yeri barındırır. Türkiye'nin nüfusu en kalabalık şehri olan İstanbul'un ortasından geçer. Ayrıca keskin dönüşlerinin yanı sıra dönüş noktalarında karşılıklı iki yakasının barındırdığı en yakın sığılıklar arasındaki mesafenin Çanakkale'ye göre çok daha dar olması da kaza oluşumunun meydana gelmesinde etkilidir. Özellikle çatma-çatışma ve karaya oturma kazalarının boğaz içerisinde Yeniköy, Kandilli ve Kızkulesi bölgelerinde yoğunlaşması yukarıda belirtilen görüşleri desteklemektedir. Bu bölgeler dönüş açısı ve seperasyon genişliği birlikte değerlendirildiğinde dönüş açısına göre dar manevra alanına sahip deniz alanlarıdır. Bölgeye aşına olmayan gemi kaptanları bu tehlikelerin yanı sıra yerel trafik, trafik yoğunluğu, akıntı ve çevre aydınlatmaları gibi olumsuz koşullarda bölgede seyir yaptıklarında kaza oluşumu için çok yüksek risk oluştururlar.

Kazaların 23 tanesinde pilotun içerisinde yer alması pilotaj hatası fikrini düşünmeye sebebiyet verse de kaza raporlarında durumun aksine gemi aksamında ki aksaklıkların kazayı doğurduğu vurgulanmıştır (makine arızası, dümen arızası gibi). Gemi aksamındaki aksaklık her zaman karşılaşılması muhtemel bir durumdur. Kaza raporlarında belirtildiği ve vurgulandığının aksine bu durum kaza oluşumuna yol açan asıl faktör değildir. Arızanın boğaz içerisinde kazaya dönüşmesinin en temel sebeplerini; en yakın kara parçası ya da sığılık göz önünde bulundurulduğunda geminin emniyetli olmayan hızı, kara parçasına yakın rota izlenmesi ve oluşan acil durum karşısında gemi kaptanı tarafından uygunsuzluğu ortadan kaldıracak eylem planının oluşturulmamış olması ya da oluşturulan eylem planının uygulamaya sokulamamasıdır.

Türk Boğazlar Sistemi'nde ve civarında 83 adet gemi-gemi donanım hasarı kazaları olmuştur (Şekil 23). Makine arızası, sürüklenme, alabora olma ve yan yatma kazalarını içeren gemi-gemi donanım hasarı kazalarının 74'ü (Tablo 7) sektörler içerisinde gerçekleşmiştir. Kötü hava şartları bu kaza türünün doğuracağı sonuçları olumsuz yönde etkiler. Bu kazalar sonucunda İstanbul bölgesinde; 7 kişi ölmüş, 17 kişi kaybolmuş ve 6 ticari gemisi batmıştır. Çanakkale bölgesinde gerçekleşen kazalarda 1 ticari gemi batmış, 1 kişi ölmüş ve 4 kişi kaybolmuştur.

Diğer kazalar türünde 74 kaza (Şekil 24) yer almaktadır, bu kazaların 56 tanesi (Tablo 7) boğaz sektörleri içerisinde gerçekleşmiştir. Kazaların 24'ü çok ciddi kazadır (Tablo 9). Diğer kazalar kategorisinde en sık karşılaşılan kaza türü denize adam düşmesidir. Bunu sırasıyla iş kazası ve yangın-patlama kazaları takip eder. İstanbul GTH bölgesi ve çevresinde 17 adet diğer kategorisinde yer alan çok ciddi kazalar olmuştur. Bu kazaların sonucu 14 kişi ölmüş ve 3 kişi kaybolmuştur. Çanakkale Boğazı çevresinde ise 7 çok ciddi kaza olmuş ve bu kazalar sonucu 2 kişi ölmüş ve 5 kişi kaybolmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gemi kazalarının sonuçları çoğu zaman yıkıcı olur. Kazalar özellikle dar suyollarında sıklıkla görülür. Sürdürülebilir deniz taşımacılığının sağlanması için bu dar suyollarında ki mevcut risklerin belirlenmesi ve onları önlemeye yönelik çözüm önerilerinin uygulamaya sokulması gerekir. Bu çalışmada dünyanın en tehlikeli ve deniz trafiği en yoğun suyollarından olan, içerisinde İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'nı barındıran Türk Boğazlar Sistemi içerisinde meydana gelmiş gemi kazalarının CBS metodu ile analizi yapılmıştır. Türk Boğazları alternatifi olmayan önemli bir dar geçit yoludur. Karadeniz ve Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin deniz yoluyla dünyaya bağlantı noktasıdır. Her birinden yıllık yaklaşık 50 bin gemi geçişinin gerçekleştiği Türk Boğazları içerisinde seyir emniyetinin tehdit eden birçok unsur barındırır. Boğazlarda gemi kaza oluşumlarını önlemek için trafik ayırım düzeni, gemi trafik hizmetleri, gözetleme kuleleri, kılavuz kaptan uygulamaları, tek taraflı geçiş uygulamaları gibi birçok uygulama yürürlüğe sokulmuştur. Türk Boğazlar Sistemi'nde yürürlüğe sokulan çağdaş modern uygulamalara rağmen, boğazların barındırdığı tehlikelerin yanı sıra artan gemi trafiğinden dolayı kaza oluşumları engellenememiştir. Bu çalışmanın sonuçları ve sonuçlar göz önünde bulundurularak oluşturulmuş olan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Çatma-çatışma İstanbul Boğazı'nda, Çanakkale Boğazı'na göre yaklaşık 9 kat daha fazla görülür. İstanbul Boğazı çatma-çatışma kazaları için riskli bir deniz alanıdır. Karaya oturma kaza oluşumlarının frekansları her iki dar suyolunda hemen hemen aynıdır.
- İstanbul Boğazı'nda hem çatma-çatışma hem de karaya oturma için kaza riski geceleyin gündüze oranla yaklaşık 2 kat daha fazladır. Geceleyin kazalar özellikle Ahırkapı demir sahası bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Yoğunlaşmanın nedenleri; demir yerlerindeki demirli teknelerin fazlalığı ve barındırdığı güverte ışıkları, bölgedeki çevre aydınlatmaları, güneyden seperasyonun karşı yönünden gelen demire inen tekneler, demirden kalkan kuzey yönünde boğaz girişi yapmak üzere ters istikamette seperasyona girecek tekneler, boğaz çıkışı yapıp demir yerine inecek tekneler, tek yönlü geçiş uygulamasından dolayı demir yerlerinde oluşan yığılma, drifte bekleyen tekneler olarak sıralanabilir. Ahırkapı demir bölgesi çok fazla karmaşa içerir ve karmaşa kaza oluşumunu etkiler. Kazaların

önlenebilmesi için karmaşanın ortadan kaldırılması gerekir. Bu da yeni demir yerlerinin tahsis edilmesi ile mümkündür. Tahsis edilecek olan demir yerlerinin gidiş yönleri istikametinde olması karmaşayı ortadan kaldıracaktır. Bu amaçla İstanbul Boğaz girişi yapacak olan teknelerin Kartal, Kadıköy, Pendik, Tuzla bölgelerinde oluşturulacak olan yeni demir yerlerinde, boğaz çıkışı yapacak teknelerin ise Ahırkapı bölgesinde oluşturulacak yeni demir yerlerinde demirlemelerinin sağlanması gerekir. Hem demire incek hem de demirden kalkacak tekneler için demir yerine inmeyi ve demir yerinden kalkıp ana seperasyona girmeyi mümkün kılacak ara seperasyon hatlarının oluşturulması kazaları azaltıcı etkiye sahip olacaktır.

- Çanakkale Boğazı'na oranla İstanbul Boğazı'nda çatma-çatışma kazalarının yığılmasının nedenlerinden biri geceleyin bölgede çevre aydınlatmalarının sebep olduğu ışık kirliliğidir. Nüfus popülasyonunun Çanakkale'ye oranla İstanbul'da yaklaşık 30 kat daha fazla olması, İstanbul Boğazı'nın şehrin merkezinden geçmesi bölgede ışık kirliliği oluşmasında etken faktörlerdir. Bölgedeki ışık kirliliğinin önlenebilmesi için öncelikli olarak bölgenin ışık şiddeti haritası çıkarılması ve sonrasında İstanbul Boğazı'nın her iki yakası boyunca gemi trafiğini rahatsız etmeyecek ışık şiddeti planlamasının yapılması gerekir. Türk Boğazlar Sistemi içerisinde çatma-çatışma kazalarının en az görüldüğü sektör; Nara'dır. Türk Boğazlar Sisteminin en keskin dönüş yerini içerisinde barındıran Sektör Nara GTH bölgesinde çatma-çatışma kazalarının çok az gözlemlenmesinde bölgede ışık kirliliğinin çok fazla olmaması etkili olabilir.
- İstanbul Boğazı'nda boğaz içerisinde çatma çatışma kazalarının Moda, Kız Kulesi, Kandilli, Arnavutköy, Kanlıca, İstinye, Yeniköy'de, karaya oturma kazalarının ise Haydarpaşa, Üsküdar, Kandilli, İstinye, Yeniköy, Anadolu Kavağında yoğunlaşmaktadır. Her iki kaza türünün sık görüldüğü yerlerin ortak özellikleri; içerisinde 40 derecenin üzerinde dönüş yeri barındırması, sığlık ya da kara parçalarına aşırı yakınlık ve hızı 5 knot'ı bulan yüzey akıntısı olarak düşünülebilir. Bu bölgelerde kazaların engellenebilmesi çevresel koşulların ve gemi içi uygunsuzlukların (makine arızası, dümen kilitlenmesi gibi) gemi üzerindeki etkisini doğru yorumlayabilmekle mümkündür. Çünkü çevresel faktörler ya da gemi arızaları kazaya neden olmaz. Kaza bu koşullarda gemiyi uygun olarak sevk edememekten kaynaklanır. Bunu engellemekte hem geminin

karakteristik özelliğine, hem de bölgeye aşına olmak ile mümkündür. Bölgeden geçen gemilerin kılavuz kaptan alması ile her iki durum sağlanmış olur. Kılavuz kaptan yoksa gemi kaptanının yükü artar. Boğazlardan geçerken gemilerin kılavuz kaptan olarak geçmesi tehlikeleri en aza indirir. Fakat kılavuz kaptan uygulamasının tüm gemilere zorunlu tutulması Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin getirmiş olduğu yasal kısıtlamalar gereği oldukça zordur.

- Kılavuz kaptanın içerisinde bulunduğu 23 (tüm kazaların yaklaşık % 5'i) kaza olayı gerçekleşmiştir. Kazaların hiçbirinde pilotajın hatası bulunmamaktadır. Bu sonuç Türk Boğazları'nda Pilotaj uygulamasının ne kadar önemli olduğunu tekrar ortaya koymuştur.
- Türk Boğazları'nda seyir emniyetine katkı sağlayabilecek diğer bir alternatif ise bölgeden geçecek olan gemi kaptanlarının bölgeye aşinalığının sağlanmasıdır. Bu amaçla bölgenin barındırdığı tehlikeleri içeren gemi simülasyonu tabanlı eğitim modülü hazırlanması ve bölgeden geçecek gemi kaptanlarına yönelik eğitim verilmesi düzeltici diğer bir faaliyet olarak düşünülebilir. Bu önerinin uygulamaya sokulması kaza oluşumlarını engellemede önemli bir adım olacaktır. Eğitimin bölgede görev yapan kılavuz kaptanlarında içerisinde yer alacağı bir eğitim ekibince verilmesi sonuçların fayda sağlaması açısından etkili olacaktır. Bu eğitimler; bölgenin genel özellikleri, hâkim rüzgâr, akıntı, yoğun trafik, dönüş yerleri, dönüş yerlerinin barındırdığı riskler, her rota açısı boyunca uygulanabilecek maksimum emniyetli hız miktarı, acil durumlarda hareket tarzı gibi kaza oluşumunu önlemeye yönelik uygulamaları içermelidir. Uygulanacak olan bu eğitimler sadece İstanbul Boğazı ya da Çanakkale Boğazı ile kısıtlı tutulmamalı, dünyadaki uğrak dar geçit yolları içinde uygulanmasının sağlanması dar suyollarında sürdürülebilir seyir emniyeti için önemli ve yapıcı bir adım olacaktır.
- İster Çanakkale Boğazı olsun, ister İstanbul Boğazı olsun geçiş yapacak olan her gemi en az 24 saat öncesinden (mail ya da faks yoluyla ya da acente vasıtasıyla) GTH birimlerine bilgilendirme yapar. Bu bilgilendirmelerde geminin tipi, taşıdığı yük, personel sayısı gibi faktörlerin yanında geminin karakteristik özelliği hakkında da açıklayıcı bilgi verilir. Gemi kaptanı yeterliliğine sahip ve bölgeye hâkim VTS operatörlerinin, gemilerin yukarıda sıralanan özellikleri göz önünde bulundurarak, her gemiye özgü alternatif rota ve rotalar boyunca izlenmesi

gerekli emniyetli hızları belirlemesi seyir emniyetine katkı sağlayacak bir uygulama olarak düşünülebilir. Ayrıca bu rotalar boyunca oluşabilecek risklerin gemiye özgü tanımlanabilmesi geçiş yapmadan önce gemi kaptanının mevcut tehlikeler karşısında farkındalığını artıracaktır. Böylelikle gemi kaptanı oluşabilecek acil durum karşısında hareket tarzını belirleyebilecek ve acil durum oluşması durumunda onu önleyebilecek ya da en az hasar alacak şekilde uygun manevrayı yapabilecektir.

- Ticaret gemileri İstanbul Boğazı'ndan yaklaşık 2 saatte, Çanakkale Boğazı'ndan ise yaklaşık 4 saatlik bir zaman diliminde geçerler. İstanbul Boğazı geçişi esnasında gemi kaptanları daha kısa bir zamanda çok yoğun bir trafiğe, çok fazla şehir ve gemi ışığına, kalabalık demir yerine ve daha çok keskin dönüşlere maruz kalmaktadır. Daha kısa zamanda bu kadar fazla riske maruz kalmak çatma-çatışma kazalarının yoğun yaşanmasında etkili olabilir. Çanakkale Boğazı geçişinde dikkat edilmesi gereken yer sayısı azdır. Bunlar; Kumkale giriş, Gelibolu giriş, boğazın içinde dönüş noktası Kilitbahir ve Nara'dır. Bu noktalara odaklanan, emniyetli hız ve rota takip eden bir gemi kaptanının kaza yapma ihtimali düşer. Sektör Nara içerisinde sadece 1 adet çatma-çatışma kazasının oluşmuş olması bu şekilde yorumlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akten, N., 2002. The Bosphorus: Factors Contributing to Marine Casualties, Turkish Journal of Marine Sciences, 8, 179-195.
- Akten, N., 2004a. Analysis of Shipping Casualties in the Bosphorus, Journal of Navigation, 57, 345-356.
- Akten, N., 2004b. The Bosphorus: Growth of Oil Shipping and Marine Casualties, Journal of Black Sea, Mediterranean Environment, 57, 345-356.
- Akten, N., 2008. Denizde Çatma Kazaları ve Çatma Bilirkişiliği, İstanbul Barosu Dergisi, 82, 3, 1285-1304.
- Alkan, G. B., Aydoğdu, Y. V. ve Yalçın, E., 2014. Türkiye’de Geliştirilmiş Seyir Konsepti Uygulamalarının Delphi Tekniği ile Değerlendirilmesi, Journal of ETA Maritime Science, 2, 2, 81-92.
- Asyalı, E., 2000. Suyolları Yönetimi Kavramı İçerisinde Türk Boğazlar Bölgesinde Seyir Güvenliği, Marmara Denizi 2000 Sempozyumu, Kasım, İstanbul, Bildiriler Kitabı : 161-173.
- Asyalı, E., 2002. A Ship Based Approach to Determine the Effectiveness of VTS Systems in Reducing Vessel Accidents İN Congested Waters, IAMU Journal, 2, 2, 42-49.
- Asyalı, E., 2003. Gemi Kazaları Nedenleri ve İnsan Faktörü, Ege Denizcilik ve Lojistik Kongresi ve Fuarı, Mayıs, İzmir.
- Asyalı, E. ve Kızılkapan, T., 2012. Türkiye Kıyılarında 2004-2008 Yıllarında Uluslararası Sefer Yapan Gemilerin Karıştığı Deniz Kazalarının Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 4, 2, 27-45.
- Aybay, G. And Oral, N., 1998. Turkey’s Authority to Regulate Passage of Vessels Through the Turkish Straits, Journal of International Affairs, 3, 84-108.
- Aydoğdu, V., 2006, İstanbul Boğazı Yoğun Trafik Bölgesinde Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, Y. V., Yurtoren C., Park, J. S. ve Park, Y. S., 2012. A Study on Local Traffic Management to Improve Marine Traffic Safety in the Istanbul Strait, The Journal of Navigation, 65, 99-112.
- Başar, E., 2010. Investigation into Marine Traffic and a Risky Area in the Turkish Strait Systems: Canakkale Strait, Transport, 25, 5-10.
- Birpınar, M. E., Talu, G. F. ve Gönennçgil, B., 2009. Environmental Effects of Maritime Traffic on the Istanbul Strait, Environ Monit Assess, 152, 13-23.

- Chapman, S. E. ve Akten, N., 1998. Marine Casualties in the Turkish Straits, A way ahead, Seways, 6-8.
- Çabuk, S.N., 2015. GIS Use in Local Authorities and Urban Information Systems, Electronic Journal of Map Technologies, 7, 3, 69-87.
- Çanakkale ve Gelibolu Liman Başkanlıkları, 2018. Yerel Deniz Trafiği Rehberi, Mevzuat, Çanakkale, 1-29.
- Çodur, Y. M., Atalay, A., Tortum, A. ve Doğru, A. Ö., 2014. Geographical Information Systems Aided Traffic Accident Analysis Case Study: City of Erzurum North Ring Road, International Conference on Traffic and Transport Engineering, Belgrade, 336-342.
- Demir, İ., 2012. Deniz Kazalarında Gemi Adamlarına Adil Muamele Yapılmasına Dair Milletlerarası Hukukta Gelişmeler, Ankara Barosu Dergisi, 3, 123-152.
- Dışişleri Bakanlığı, [http:// www. mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa/](http://www.mfa.gov.tr/turk-bogazlari.tr.mfa/) TC. Dışişleri Bakanlığı. 02.12.2018.
- Doğanay, H., 2014. Türkiye Beşeri Coğrafyası, Pegem Akademi, Ankara.
- DTGM, Deniz Ticaret Odası Genel Müdürlüğü, 2018. [https:// Atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/gemi-gecisi.aspx](https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/gemi-gecisi.aspx). 15.11.2018
- DTO, Deniz Ticaret Odası, 2018. 2017 Deniz Sektörü Raporu, Deniz Ticaret Odası Yayınları, İstanbul, 1-354.
- Ece, J. N., 2005. İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının Seyir ve Çevre Güvenliği Açısından Analizi ve Zararsız Geçiş Koşullarında Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, S. ve Güllü, M., 2004. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kazalarının Analizi: Afyon Örneği, HKM Jeodozi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetim Dergisi, 91, 29-33.
- Erdoğan, S., Yılmaz, I., Baybura, T. ve Gullu, M., 2008. Geographical Information Systems Aided Traffic Accident Analysis System Case Study: City of Afyonkarahisar, Accident Analysis & Prevention, 40, 1, 174-181.
- Erol, A., 2000. Kılavuzluk Hizmetleri ve Rekabet, Deniz Ticareti Dergisi, 17, 40-46.
- ESRI, GIS Mapping Software, Spatial Data Analytics & Location, <https://www.esri.com/en-us/home>. 12.01.2019
- Etman, E. ve Halawa A., 2007. Safety Culture, the Cure for Human Error: A Critique, World Maritime Excellence 8. IAMU Annual General Assembly, Odessa, 115-126.
- Göktepe, G. B., 2002. The Black Sea One Decade After the Bucharest Convention an Overview of the International Activities in the Black Sea Region, Turkish Journal Marine Sciences, 8, 1, 41-64.

- GRLMRI, Great Lakes Maritime Research Institute, 2012. Manual of Best Management Practices for Port Operations and Model Environmental Management System, <http://www.glmri.org/downloads/resources/manualBestManagementPorts.pdf>.
- Güneş, Ş., 2007. Türk Boğazları, ODTÜ Gelişme Dergisi 34, 217-250.
- Hoffman, J. 2011. Review of Maritime Transport, In United Nations Conference on Trade and Development, Geneva: UNITED NATIONS.
- İlgar, R., 2002. Çanakkale Boğaz Ekosisteminde Ulaşım Faaliyetleri, Doğu Coğrafya Dergisi, 7, 8, 45-59.
- IMO, 1994. Rules and Recommendations on Navigation Through the Strait of Istanbul, Strait of Çanakkale and the Marmara Sea, MSC 63/23, London.
- IMO, 1997. Code For The Investigation of Marine Casualties and Incidents, Resolution Assembly 20th session, A.849, 20, London.
- İstanbul Liman Başkanlığı, 2018. Yerel Deniz Trafığı Rehberi, Mevzuat, İstanbul, 1-32.
- Liu, C., Liang, G., Su, Y. and Chu, C., 2006. Navigation Safety Analysis in Taiwanese Ports, The Journal of Navigation, 59, 2, 201-211.
- Liu, S. ve Zhu, X., 2008. Designing a Structured and Interactive Learning Environment Based on GIS for Secondary Geography Education, Journal of Geography, 107, 1, 12-19.
- Kayserilioğlu, E., 2004. Deniz Taşımacılığı Sektör Profili. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Etüd ve Araştırma Şubesi, İstanbul.
- KEGM, Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü, 2016. Sektör Raporu, İstanbul, 1-36.
- KEGM, Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü, 2017. Faaliyet Raporu, İstanbul, 1-148.
- KEGM, Kıyı Emniyet Genel Müdürlüğü, 2018. Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri, Kullanıcı Rehberi, İstanbul, 1-25.
- Kızılcapan, T., 2010. Kıyı Alanlarında Gemi Emniyet Yönetimi ve Deniz Kazaları Analizi, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Koçak, İ. H., 2012. Dünyada ve Türkiye'de Ekonomik Gelişmeler ve Deniz Ticaretine Yansımaları, TC. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Ankara, 1-66.
- Koday, Z., Koday S. ve Kaymaz, Ç. K., 2017. Dünyadaki Bazı Önemli Boğazlar ile Kanalların Coğrafi Özellikleri ve Jeopolitik Önemleri, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21, 3, 879-910.

- Koldemir, B., 2004. İstanbul Boğazı Trafiklerinde Seyir Güvenliği Sorunu Olan Bölgelerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12, 1, 51-57.
- Köse, E., Başar, E., Demirci, E., Güneroğlu, A. ve Erkebay S., 2003. Simulation of Marine Traffic in Istanbul Strait, Simulation Modelling Practice and Theory, 11, 597-608.
- Kristiansen, S., 2005. Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis, Okford: Elsevier.
- Kum, S., Furusho, M., Duru, O. and Satır, T., 2007. "Mental Workload of the VTS Operators by Utilising Heart Rate", International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 1, 2, 145-151.
- Kum, S., Furusho, M. and Iwasaki, H., 2008. "Investigation on the Factors of VTS Operators, Mental Workload: Case of Turkish Operators", International Maritime Lecturers Association 16th Conference, İzmir, October 14-17.
- Küçük, N., 2017. Deniz Haydutluğu ve Denizde Silahlı Soygun Saldırılarının Mekânsal Yoğunluk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Madsen, L.M. ve Rump, C., 2012. Considerations of How to Study Learning Processes when Students use GIS as an Instrument for Developing Spatial Thinking Skills, Journal of Geography in Higher Education, 36, 1, 97-116.
- Özçağlar, A., Bayar, R., ve Karabacak, K., 2014. "TÜCAM I. Coğrafi Bilgi Sistemleri Çalıştayı Raporu", Coğrafi Bilimler Dergisi CBD, 12, 1, 89-94.
- Özkılıç, Ö., 2005. İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı, İstanbul.
- Park, N., Yoon, D. ve Park, S., 2014. Port Capacity Evaluation Formula for General Cargo, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 30, 2, 175-192.
- Portela, C. R., 2005. Maritime Casualties Analysis as a Tool to Improve Research about Human Factors on Maritime Environment, Journal of Maritime Research, 2, 2, 3-18.
- Poyraz, Ö., 1998. Gemi Kazalarından Doğan Krizlerin Kıyısız Yönetimi ve Türk Boğazları Bölgesine Uygulanması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Resmi Gazete, 1946. Denizde Can ve Mal Koruma Kanunu, Kanun Numarası: 4922, Madde 1.
- Resmi Gazete, 1956. Türk Ticaret Kanunu, Kanun Numarası: 6762, Madde 816.
- Resmi Gazete, 2005. Deniz Kazalarının İncelenmesine İlişkin Yönetmelik, 26040.

- Resmi Gazete, 2007. AIS Klas-B CS Cihazının Gemiler Donatılmasına ve Özelliklerine Dair Tebliğ, 26040.
- Robards, M. D., Silber, G. K., Adams, J. D., Arroya, J., Lorenzini, D., Schwehr, K. and Amas, J., 2016. Conservation Science and Policy Applications of the marine vessel Automatic Identification Systems (AIS)- a review, Bulletin of marine science, 92, 1, 75-103.
- Rothblum, A., M., 2002. Human Factor in Incident Investigation and Analysis, International Workshop on Human Factors in Offshore Operations, Houston, Texas.
- Schwehr, K. D. and McGlivary, P. A., 2007. Marine Ship Automatic Identification System (AIS) for Enhanced Coastal Security Capabilities; an Oil Spill Tracking Application, Oceans, 1-7.
- Stashchuk, N. and Hutter, K., 2003. Modelling the Gravity Current Flowing from the Bosphorus to the Black Sea, Geophysical Research Abstracts, 5.
- STCW Sözleşmesi, 1978, Genişletilmiş Baskı; 1995 ve 1997 Düzenlemeleri, Uluslararası Denizcilik Örgütü Yayınları 1996, Londra, ISBN 92-801-6091-5.
- Şeremet, M. ve Alaeddinoğlu, F., 2017. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde (CBS) Farklı Bir Perspektif: Eleştirel CBS'ye Yönelik Literatür Analizi, Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 7, 1, 187-194.
- Uğurlu, Ö., Yildirim, U. ve Yüksek yıldız, E., 2013. Marine Accident Analysis With Gis, Journal of Shipping and Ocean Engineering, 3, 21-29.
- Uğurlu, Ö., Yildirim, U., Yüksek yıldız, E., Nişancı, R. ve Köse, E., 2015. Investigation of Oil Tanker Accidents by Using GIS, International Journal of Maritime Engineering, 157, 113-124.
- Uğurlu, Ö. ve Yıldız, S., 2016a. Evaluation of Passenger Vessel Accidents and Spatial Analysis, Journal of ETA Maritime Science, 4, 1-12.
- Uğurlu, Ö., Erol, S. ve Başar, E., 2016b. The Analysis of Life Safety and Economic Loss in Marine Accidents Occurring in the Turkish Straits, Maritime Policy & Management, 43, 356-370.
- Taşlıgil, N., 2004. İstanbul Boğazı'nın Ulaşım Coğrafyası Açısından Önemi, Marmara Coğrafya Dergisi, 10, 1-18.
- TUİK, Türkiye İstatistik Kurumu, [http:// www.tuik.gov.tr/](http://www.tuik.gov.tr/) Nüfus İstatistikleri/ Yıllara Göre İl Nüfusları. 20.04.2019
- Yazıcı, M. A. ve Otay, E. N., 2009. A Navigation Safety Support Model fort the Strait of İstanbul, The Journal of Navigation, 62, 609-630.
- Yurtoren, C., 2004. Study on Maritime Traffic Management in the Istanbul Strait, PhD Thesis, Kobe University, Maritime & Transportation System Science.

- Yurtoren, C. and Inoue, K., 2004. Traffic Control Criteria for Congested Water Area in the Strait of Istanbul, Journal of Japan Institute of Navigation, 111, 251-258.
- Zhang, B., Qin, Y., Huang, M., Sun, Q., Li, S., Wang, L. ve Yu, C., 2011. SD-GIS-Based Temporal- Spatial Simulation of Water Quality In Sudden Water Pollution Accidents, Computers & Geosciences, 37, 7, 874-882.



ÖZGEÇMİŞ

Metin ÖZDEMİR, 12.05.1981 tarihinde Trabzon Boztepe mahallesinde dünyaya gelmiştir. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir Karşıyaka'da tamamlamıştır. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Güverte Bölümünden 2004 yılında mezun olmuştur. 2004-2019 yılları arasında Türk Deniz Ticaret Filosunda Uzakyol Vardiya Zabiti ve Uzakyol Birinci Zabit olarak çalışmıştır. 2010 yılında Uzakyol Kaptan ünvanını almıştır ve 2010 yılı Aralık ayında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü'nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır.