



İstanbul Boğazı'nda deniz trafik düzenlemelerinin kaza oranına etkisinin değerlendirmesi

Gizem KODAK¹, Tayfun ACARER²

Cite this article as:

Kodak, G., Acarer, T. (2021). İstanbul Boğazı'nda deniz trafik düzenlemelerinin kaza oranına etkisinin değerlendirilmesi.

Aquatic Research, 4(2), 181-207. <https://doi.org/10.3153/AR21015>

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri Anabilim Dalı, 34469 Sarıyer/ Maslak/ İstanbul, Türkiye

² İstanbul Bilgi Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu Bilgisayar Teknolojileri Bölümü İstanbul, Türkiye

ORCID IDs of the author(s):

G.K. 0000-0002-1845-7901

T.A. 0000-0003-2407-5552

Submitted: 07.09.2020

Revision requested 29.10.2020

Last revision received 20.12.2020

Accepted: 21.12.2020

Published online: 22.03.2021

Correspondence: Gizem KODAK

E-mail: kodak@itu.edu.tr



© 2021 The Author(s)

Available online at

<http://aquatres.scientificwebjournals.com>

Öz

Dünya'nın en riskli doğal su yollarından biri olan İstanbul Boğazı'nda tarih boyunca pek çok deniz kazası meydana gelmiş, bu kazalardan bazıları ciddi boyutta can kaybı, maddi / çevresel zarar ve dünya çapında endişeye sebep olan çevre felaketleri ile sonuçlanmıştır. Günümüzde İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin önemli bir bölümünün tehlikeli yük taşıyan tankerler olması, geçiş yapan gemi boyutlarının giderek büyümesi ve taşınan tehlikeli yük miktarının artması, meydana gelebilecek kazaların boyutlarını daha dramatik hale getirmektedir. Yakın tarihte meydana gelen kazalar sonrasında, bölgedeki seyir emniyetini arttırmak amacıyla deniz trafiğini düzenleyen birçok uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamaların en kapsamlısı 2003 yılında kurulan ve Boğaz'daki trafiğin emniyetli ve etkin bir şekilde işleyebilmesi için gemilere bilgi, seyir yardımı ve trafik organizasyon hizmetlerini sunan Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) olmuştur. Bu çalışmada, Türkiye kıyılarında en çok deniz kazasının meydana geldiği İstanbul Boğazı'nda 2001 – 2015 yılları arasında gerçekleşen deniz kazaları; geçiş yapan gemi sayısı ile kaza miktarı arasındaki ilişki temelinde ele alınmış ve deniz trafiğine yönelik gerçekleştirilen yasal düzenlemeler ile eş zamanlı olarak incelenmiştir. Böylelikle TBGTH sonrası yapılan düzenlemelerin kaza oranına etkisi ortaya konmuş ve kazalar üzerinde etkili uygulamaların profili çıkarılmıştır. Elde edilen bulguların, bölgede seyir emniyetini arttıracak yeni tedbirler geliştirilmesi için alt yapı oluşturması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz emniyeti, Deniz kazaları, Denizde haberleşme, İstanbul Boğazı

ABSTRACT

Evaluation of the effect of maritime traffic regulations on the accident rate in the strait of Istanbul

In the Strait of Istanbul, which is one of the most perilous natural waterways of the World, many marine accidents have occurred throughout the history. Some of these accidents resulted in deaths, financial losses, and environmental disasters. The fact that a significant proportion of the ships passing the Strait are tanker carrying hazardous cargo further increases this danger. Especially the increasing size of the ships, the increase in the cost of the for transported and the transportation of dangerous cargoes, especially oil and derivatives, to a great extent by sea, made the possible consequences of the accidents even more catastrophic. For this reason, many regulatory measures have been taken regarding the Sea Traffic in Istanbul, Çanakkale Straits and Marmara Sea, which have been named as the "Turkish Straits System" in recent years, and these measures have been collected under the Turkish Straits Vessel Traffic Service, which is briefly defined as TBGTH. Within the scope of this study, maritime accidents in the Strait of Istanbul have been examined chronologically in terms of the number of ships passing and maritime traffic regulations. The effects of the applications implemented after 2003, when Istanbul VTS started its operations, on the safety of navigation have been investigated. In this way, it is aimed to demonstrate the effect of the Vessel Traffic Services and related regulations on the improvement in the rate of marine accidents. The numerical determination of the relationship between the number of passing ships and the number of accidents in the Strait can be used as a statistically significant criterion for the realization of new regulations depending on the maritime traffic volume in the coming years.

Keywords: Safety navigation, Maritime accidents, Maritime communication, Strait of Istanbul

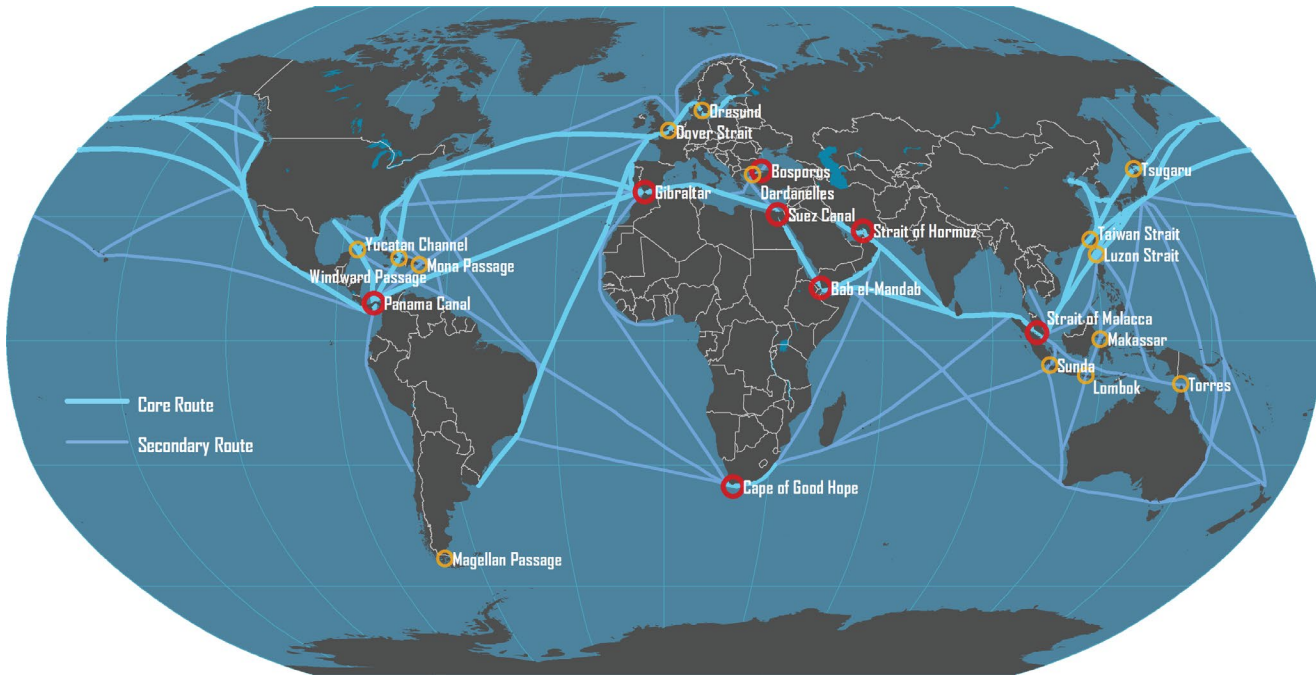
Giriş

En ucuz taşıma, birim maliyeti en düşük olandır. Birim taşıma maliyeti düşük taşıma ise çoğunlukla kitle taşımalardır. Kitle taşımacılığı 60'lı yıllardan bu yana yaygın gelişme göstermiştir. Denizyolu, demiryolu, iç su yolu ve boruyolu taşımacılığı bunun temelini oluşturmaktadır. Zaman kriteri ihmal edildiğinde, kitle taşımacılığı içinde birim taşıma maliyeti en düşük olanı, deniz yoludur. Bu nedenle de sanayileşmiş deniz ülkeleri taşımacılıkta deniz yolunu yeğlemektedirler (Kodak, 2011). Uluslararası Deniz Ticaret Odası verilerine göre, Günümüzde dünya ticaretinin % 90'ı deniz yoluyla yapılmaktadır (ICS, 2020). Deniz yolu taşımacılığının demiryoluna göre 3.5, karayoluna göre 7, havayoluna göre 22 kat ucuz olması, bu taşıma şeklinin öneminin ve hacminin her geçen gün artmasına yol açmaktadır. (Aygün, 2012).

Zaman içinde hem taşınan yüklerin hacminin, hem de değerinin giderek artması, deniz yolu taşımacılığında kazalar nedeniyle ortaya çıkan zararı daha da büyütmektedir. Bu kazalar sırasında meydana gelen can kayıplarının bedelini ise, parasal olarak tanımlamak mümkün değildir.

Tarihsel veriler, deniz kazalarının genellikle dar ve işlek su yollarında meydana geldiğini göstermektedir (Butt vd., 2012). Dünya deniz ticaretinin atar damarı olan bu su yolları,

her biri kendine özgü stratejik üstünlük ve kısıtlara sahiptir. Örneğin, yılda ortalama 22.000 geminin geçişi yaptığı Bab-el-Mandeb'de en büyük tehlike korsanlık ve terörist faaliyetler olarak tanımlanırken, Süveyş Kanalı'nda konvoyların oluşturduğu kısıtlar bulunmakta ve Kanal'daki en büyük tehdit, Mısır'daki politik çalkalanmalar ve terörist faaliyetler olarak öne çıkmaktadır. Yıllık gemi geçişi açısından dünyanın en işlek su yolu olan Batı Malezya ve Sumatra adası arasındaki 805 km uzunluğundaki Malakka Boğazı'nda, en büyük tehlike türü korsanlık iken; İstanbul Boğazı'nda en büyük tehlike, zorlu coğrafi faktörler ve seyir özellikleri dolayısıyla ortaya çıkan deniz kazası riski olarak tanımlanmıştır (Rodrigue, 2004). Rodrigue 2017, tarihli Major Maritime Shipping Routes and Strategic Passages isimli çalışmasında, dünya deniz ticaretinin ana güzergâhlarını büyük ekonomiler arasında köprü görevi gören birincil rotalar ve daha küçük pazarlar arasındaki bağlantıları oluşturan ikincil rotalar olarak ikiye ayırmıştır. Yapılan bu sınıflama doğrultusunda, dünya deniz ticaretinin ana rotaları üzerinde bulunan ve deniz ticaret ağının kesişim noktalarını oluşturan birincil su yolları ve ana ticaret rotalarını destekleyen ikincil su yolları aşağıda, Harita 1'de incelenmiştir.



Harita 1: Dünya Deniz Ticareti Ana Rotaları ve Bağlantı Noktaları (Rodrigue, 2017)

Map 1. World Maritime Trade Main Routes and Connection Points (Rodrigue, 2017)

Harita 1'den görüldüğü üzere İstanbul Boğazı, dünya deniz ticaretinin büyük ekonomileri arasında köprü görevi gören birincil rotalar üzerinde bulunmaktadır. Bu doğrultuda bölgeden, geçiş yapan gemi sayısı, dünyanın en yoğun gemi trafiğine sahip diğer su yollarıyla karşılaştırılmış ve 2018 yılı için elde edilen bulgular aşağıda Tablo 1'de sunulmuştur. Burada görüldüğü gibi İstanbul Boğazı, gemi geçiş sayısı açısından Malakka Boğazı'ndan sonra dünyanın en işlek su yoludur ve dünya deniz ticareti ağı üzerinde bulunan diğer emsalleri içerisinde deniz kazası tehlikesiyle öne çıkan tek su yoludur (Rodrigue, 2004). İstanbul Boğazı'nda yakın geçmişte gerçekleşen deniz kazaları içerisinde dünya çapında endişeye neden olan çevre felaketi ve can kayıpları meydana getiren kazalar mevcuttur. 1979 yılında meydana gelen Independenta kazasında 94.000 ton ham petrol deniz dökülmüş ve kaza şiddetli hava / deniz kirliliğine yol açmıştır (ITOPF, 2018). 30.000 ton ham petrolün yandığı, 64.000 ton ham petrolün ise denize karıştığı kazada, hafif bileşenlerin buharlaşmasının ardından 46 g/m^2 yoğunluktaki katran tabakası 5.5 km yarıçapında bir dip yüzeyine çökmüştür. Marmara Bölgesi ve İstanbul sahillerini derinden etkileyen kaza sonucunda bölgede sadece 9 deniz dibi canlı türü hayatta kalabilmiş ve ölüm oranı %96 olarak kayıtlara geçmiştir (Küçükyıldız, 2014: 21; Öztürk vd., 2006; Baykut vd., 1985). Independenta kazasından başka Nassia kazası bölgede yakın geçmişte yaşanan tarihe geçen diğer büyük kazalardan biridir. 1994 senesinde yaşanan Nassia kazasında 29.000 ton ham petrol denize dökülmüş, birçok sahil ve koy petrolle kaplanmış ve 1500'den fazla deniz kuşu petrolle büyük ölçüde temas sonucunda telef olmuştur (Küçükyıldız, 2014; Öztürk vd., 2006; Baykut vd., 1985).

Tablo 1. Dünya'nın En İşlek Su Yollarına İlişkin 2018 Yılı Gemi Geçiş Sayısı Verileri (Canal de Panamá, 2020; SCA, 2020; KEGM, 2020; Jarrod, 2019; WSV, 2020)

Table 1. 2018 Data on the Number of Ships on the World's Busiest Waterways (Canal de Panamá, 2020; SCA, 2020; KEGM, 2020; Jarrod, 2019; WSV, 2020)

Su Yolu	Geçiş yapan Gemi Sayısı
Malakka Boğazı	85.030
İstanbul Boğazı	41.112
Süveyş Kanalı	18.174
Kiel Kanalı	29.000
Panama Kanalı	13.785

Günümüzde, gelişen gemi inşa teknolojisi ile Boğaz'dan geçiş yapan gemilerin boyutları ve tehlikeli yük taşıma kapasitelerine paralel olarak, meydana gelen kazaların sayısı da yıllara göre artmıştır. Bu durum, UNESCO Dünya kültür mirası

listesinde yer alan ve 15.52 milyon nüfusa sahip olan İstanbul şehrinin ortasından geçen Boğaz'da, bugün olası bir kazada meydana gelebilecek felaketin boyutlarını da dramatik hale getirmektedir. Bu nedenle, bölge için gerçekleştirilen kaza analizleri, bu konuda alınan önlemler ve varılan sonuçlar, yapılacak yasal düzenlemeler için büyük önem taşımaktadır. Kazaları değerlendiren analizler sonucunda geliştirilecek çözüm önerileri, mikro ölçekte İstanbul Boğazı'nda makro ölçekte ise benzeri su yollarında meydana gelebilecek kazalarda kayıpların/zararların azaltılmasını sağlayacak, emniyet seviyesinin artırılmasına katkıda bulunacak ve ulusal/uluslararası regülasyonlar için altyapı oluşturacaktır.

Günümüzde küresel ticaretin %90'ı deniz yoluyla gerçekleştirilmektedir (ICS, 2020). Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı Raporu'na göre dünya deniz ticareti 2017 yılında hız kazanmış ve son beş yılın en hızlı büyümesini kaydetmiştir. Bu büyümenin 2018 ile 2023 yılları arasında yıllık yüzde 3,8'lik bir oranla sürmesi beklenmektedir. (UNCTAD / RMT / 2018). Artan deniz ticaretine paralel olarak, uluslararası deniz trafiği de artış gösterecektir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular; geçiş yapan gemi sayısının deniz kazaları üzerindeki etkisini sayısal ortaya koymuş ve 2023'e kadar öngörülen büyümenin İstanbul Boğazı için kaza riskini arttıracığını göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı; İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazalarını, geçiş yapan gemi sayısı ve deniz trafiği ile ilgili yapılan düzenlemeler doğrultusunda incelenmek ve İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri'nin faaliyete geçtiği 2003 yılı sonrasında gerçekleştirilen uygulamaların seyir emniyeti üzerindeki etkisini incelemektir. Bu doğrultuda, 2001 ile 2015 yılları arasında İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısı ve bölgede gerçekleşen kaza sayısı karşılaştırılmış ve geçiş yapan gemi başına kaza oranı hesaplanmıştır. Her iki değişkenin önce zamana bağlı hareketi incelenmiş ardından geçiş yapan gemi sayısı ve kaza sayısı arasında lineer regresyon modeli kurularak trafik hacminin bölgedeki kaza sayısı üzerindeki sayısal etkisi açıklanmıştır. Çalışma kapsamında; İstanbul Boğazı'nın fiziksel özellikleri, bölgeden geçiş yapan gemilerin manevra kabiliyetini kısıtlayarak kaza oluşumunu tetikleyen faktörler doğrultusunda incelenmiş, bölgede deniz trafiğine etki eden akıntı sistemi, rüzgar yönü ve rüzgar hızı dinamiklerinin profili ortaya konmuş ve bölgede seyir emniyetine yönelik şimdiki değin gerçekleştirilen zamansal ve mekansal analizler araştırılmıştır. İncelenen çalışmalar literatür araştırması dahilinde Tablo 2'de sunulmuştur. Buna ek olarak ça-

ışma, 2001- 2015 yılları arasında bölgede deniz trafiğine yönelik gerçekleştirilen yasal düzenlemeleri kronolojik olarak incelemesi ve geçiş yapan gemi başına kaza oranının ilgili düzenlemelerle eş zamanlı analizi dolayısıyla, alınan tedbirlerin etkinliğini ortaya koyarak literatüre katkıda bulunulmuştur.

İstanbul Boğazı'nın Sınırları ve Fiziksel Özellikleri

İstanbul Boğazı'nın sınırları, kuzeyde Anadolu ve Türkeli Fenerlerini birleştiren hat ile güneyde Ahırkapı Feneri'ni Kadıköy İnciburnu Mendirek Feneri'ne birleştiren hat arasında tanımlanmıştır (Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği, 2019).

Ortalama genişliğin 1600 metre olduğu İstanbul Boğazı'nın en geniş yeri 3600 metre ile Anadolu ve Türkeli Fenerleri arası, en dar yer ise 698 metre ile Anadolu Hisarı ve Rumeli Hisarı arasındır. Ortalama derinliği 36,3 metre olan Boğaz'ın dibinde yer yer 70 ile 80 metreye varan çukurlar bulunmaktadır, en derin nokta ise 110 metre ile Kandilli önlerinde ölçülmektedir (Taşlıgil, 2004).

Artan Dünya ticaretiyle birlikte geçiş yapan gemi sayısının artması yanında, bölgedeki riski arttıran bir diğer faktör tehlikeli yük taşıyan gemi sayısındaki artıştır. İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin % 18'ini tehlikeli yük taşıyan tankerler meydana getirmektedir. (Yaycı, 2013).

Malakka Boğazı'ndan sonra, dünyanın en yoğun deniz trafiğine sahip su yolu olan İstanbul Boğazı, gerek çift yönlü akıntı sistemi gerekse kıvrımlı jeomorfolojik yapısı dolayısıyla dünya deniz ticaret ağı üzerinde gemiler için en zorlu rotalardan birini oluşturmaktadır. Öyle ki Boğaz'dan geçiş yapan bir geminin sekiz ayrı noktada geniş açılı dönüş yapması gerekmektedir (DNV, 2013). Söz konusu dönüşler Harita 2' de, dönüş açıları ise Tablo 3'de incelenmiştir.

Tablo 3. İstanbul Boğazı'nda Geniş Açılı Manevra Gerektiren Dönüşler ve Dönüş Açılıları (DNV, 2013)

Table 3. Significant Turns and Turn Angles in the Strait of Istanbul (DNV, 2013)

Dönüş Noktası	Dönüş Açısı
1 - Fil Burnu	13°
2 - Macar Burnu	73°
3 - Köybaşı Burnu	82°
4 - Kanlıca	46°
5 - Aşıyan Burnu	39°
6 - Kandilli Burnu	21°
7 - Defterdar Burnu	36°
8 - Kız Kulesi	51°



Harita 2. İstanbul Boğazı'nda Geniş Açılı Manevra Gerektiren Dönüşler (DNV, 2013)

Map 2. Significant Turns in the Strait of Istanbul (DNV, 2013)

İstanbul Boğazı sınırları içerisinde işleyen deniz trafiği, Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü'ne (COLREG 72 - Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea) göre düzenlenmiş ve Uluslararası Denizcilik Örgütü-IMO (International Maritime Organization) tarafından kabul edilmiş olan trafik ayırım düzeni çerçevesinde ve bu düzen içerisinde ters yönlü gemi trafiğini birbirinden ayırmak için tesis edilen trafik şeritleri dahilinde işlemektedir (Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü, 2017). Bu kapsamda Boğaz, kuzeyden güneye doğru Sektör Türkeli, Sektör Kandilli ve Sektör Kadıköy olmak üzere üç sektörel alana bölünmüş olup,

ilgili sektör sınırları, Harita 3’de gösterilmiştir (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).



Harita 3. İstanbul Boğazı VTS Sektörleri (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015)

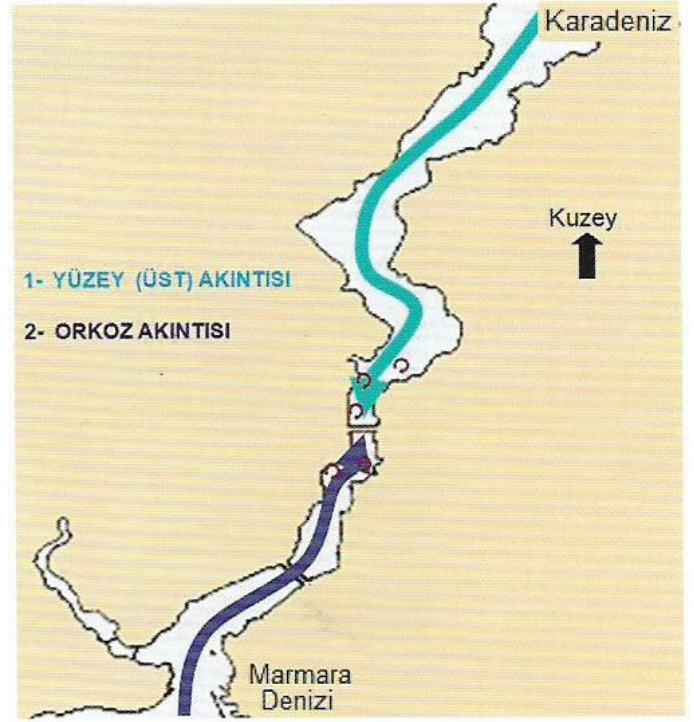
Map 3. VTS Sectors in the Strait of Istanbul (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015)

Bu sistemde gemiler ile TBGTH çalışanları arasındaki haberleşme, “Çok Yüksek Frekans” - VHF (Very High Frequency) deniz sistemleri üzerinden sağlanmakta ve bu amaçla, ulusal düzenlemeler ile tahsis edilmiş olan VHF bandı deniz kanalları kullanılmaktadır (Acarer, 2016).

İstanbul Boğazı’nda Deniz Trafikine Etki Eden Dinamik Faktörler

Akıntı Sistemi

Oldukça dar bir su yolu olan İstanbul Boğazı’nda yüzey akıntıları, dip akıntıları, ters akıntılar ve Orkoz olmak üzere 4 farklı akıntı bulunmaktadır. Bu durum, gemilerin manevra kabiliyetini güçleştirerek seyir emniyetini olumsuz yönde etkilemektedir. İstanbul Boğazı akıntı sistemini oluşturan söz konusu akıntılar Harita 4’de gösterilmiştir.



Harita 4. İstanbul Boğazında Farklı Akıntı Türleri (Aybay, 2001; Oğuzülgen vd., 2018)

Map 4. Current System in the Strait of Istanbul (Aybay, 2001; Oğuzülgen vd., 2018)

Tablo 2. İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazaların değerlendirildiği literatür araştırması listesi**Table 2.** Literature research list evaluating the accidents that occurred in the Istanbul strait

Çalışma Adı	Yayın Türü	Yazar	Çalışma Kapsamı
Reducing the probability for the collision of ships by changing the passage schedule in Istanbul Strait	Makale	Korçak ve Balas, 2020	İstanbul Boğazı seyir emniyeti Deniz kazaları, çatışma türü kaza olasılığı Simülasyon
Strait of Istanbul, major accidents and abolishment of left-hand side navigation	Makale	İstikbal, 2020	İstanbul Boğazı seyir emniyeti, İstanbul Boğazı gemi trafik düzeni, Sol trafik düzeni
Web-Based GIS for Safe Shipping in Istanbul Bosphorus Strait	Makale	Gümüşay, 2018	Mekânsal Analiz Web tabanlı GIS İstanbul Boğazı deniz kazaları
Maritime Traffic Analysis of the Strait of Istanbul based on AIS data	Makale	Altan ve Otay, 2017	İstanbul Boğazı seyir emniyeti Risk Analizi Gemi trafik düzeni
The analysis of life safety and economic loss in marine accidents occurring in the Turkish Straits	Makale	Uğurlu vd., 2016	Deniz Kazaları
Designing and modelling coast management GIS for Bosphorus	Makale	Gümüşay vd., 2016	Mekânsal Analiz Web tabanlı GIS Kıyı yönetimi
Risk Assessment in the Istanbul Strait Using Black Sea MOU Port State Control Inspections	Makale	Kara, 2016	İstanbul Boğazı Seyir Emniyeti Risk Analizi PSC, Black Sea Mou
Formal Safety Assessment for Ship Traffic in the Istanbul Straits	Makale	Görçün ve Burak, 2015	İstanbul Boğazı seyir emniyeti, İstanbul Boğazı gemi trafiği Güvenlik değerlendirmesi
Comprehensive scenario analysis for mitigation of risks of the maritime traffic in the Strait of Istanbul	Makale	Özbaş vd., 2013	İstanbul Boğazı seyir emniyeti, Risk analizi Senaryo analizi
Risk assessment of potential catastrophic accidents for transportation of special nuclear materials through Turkish Straits	Makale	Bolat vd., 2013	Türk Boğazları Risk Analizi Deniz Kazaları Tehlikeli yük taşımacılığı
İstanbul Boğazı'nda Transit Gemilerin Kullandığı Seyir Rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla İncelenmesi ve İyileştirilmesi	Makale	Başaraner, Yücel ve Özmen, 2011	Coğrafi Bilgi Sistemleri Mekânsal analiz Uğraksız geçiş yapan gemi trafiği

An analytic hierarchy process approach to the analysis of ship length factor in the Strait of Istanbul	Makale	Keçeci ve Yurtören, 2010	Analytic Hierarchy Process İstanbul Boğazı seyir emniyeti Gemi boyu faktörü
Risk Analysis of the Vessel Traffic in the Strait of Istanbul	Makale	Uluscu vd., 2009	İstanbul Boğazı gemi trafiği Risk analizi
Analytical investigation of marine casualties at the Strait of Istanbul with SWOT – AHP method	Makale	Arslan ve Turan, 2009	İstanbul Boğazı deniz kazaları Seyir emniyeti SWOT – AHP metodu
A Navigation Safety Support Model for the Strait of Istanbul	Makale	Yazıcı ve Otay, 2009	İstanbul Boğazı seyir emniyeti
Transit Vessel Scheduling in the Strait of Istanbul	Makale	Uluscu vd., 2009	İstanbul Boğazı Gemi Trafik Düzeni Gemi Trafik Hizmetleri
Simulation based risk analysis study of maritime traffic in the Strait of Istanbul	Makale	Özbaş vd., 2009	Risk analizi, İstanbul Boğazı deniz trafiği
Turkish Straits: Difficulties and the importance of pilotage. Turkish Straits-Maritime Safety, Legal and Environmental Aspects	Makale	İstaikbal, 2006	Türk Boğazları Seyir emniyeti Türk Boğazlarına ilişkin yasal düzenlemeler Çevresel etki değerlendirmesi
Finding risky areas for oil spillage after tanker accidents at Istanbul Strait	Makale	Başar vd., 2006	İstanbul Boğazı Deniz kirliliği Deniz Kazaları
Regulating Navigation through the Turkish Straits: A Challenge for Modern International Environmental Law	Makale	Mitchell and Joyner, 2002	Türk Boğazları Seyir Emniyeti Yasal Düzenlemeler
Det Nortske Veritas, Report Escort Tug Effectiveness in the Bosphorus Strait	Sektör Raporu	DNV, 2013	İstanbul Boğazı'nda seyir emniyeti, Boğaz trafiğinde römorkör etkinliği Römorkör operasyonları Risk analizi
Accidental risk analyses of the Istanbul and Canakkale straits	Bildiri	Eşsiz ve Dağkiran, 2017	İstanbul Boğazı seyir emniyeti Deniz kazaları Risk analizi Mekânsal analiz
Evolution of maritime traffic management strategies from vessel traffic service (VTS) to sea traffic management (STM)	Bildiri	Yıldız vd., 2016	Seyir Emniyeti Gemi Trafik Hizmetleri Deniz Trafik Yönetimi
A Study on Ship Accidents in the Anchorage Area of the Strait of Istanbul	Bildiri	Keçeci, 2011	İstanbul Boğazı seyir emniyeti, İstanbul Boğazı demir sahaları
Stochastic Prediction of Maritime Accidents in the strait of Istanbul	Bildiri	Otay vd., 2003	İstanbul Boğazı Mekânsal Analiz Deniz Kazası Tahmin Modeli

Kanal İstanbul Çok Disiplinli Bilimsel Değerlendirme	Kitap	İBB, 2020	İstanbul Boğazı'nın gemi geçişleri açısından değerlendirilmesi İstanbul Boğazı'nın gemi hareketleri yönünden değerlendirilmesi
The Sea of Marmara Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance	Kitap	Özsoy vd., 2016	Marmara Denizi Gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği Deniz Kazaları ve çevresel etkileri
Türk Boğazları Seyir ve Çevre Emniyeti ve Yönetimi	Kitap	Oğuzülgen vd., 2018	Türk Boğazları ile ilgili uluslararası / ulusal yasal düzenlemeler ve gemilere verilen hizmetler Türk Boğazları'nda seyir emniyeti Türk Boğazları bölgesinde meydana gelen deniz kazaları
İstanbul Boğazı Risk Analizi ve Gemi Trafiklerinin Modellenmesi	Doktora Tezi	Özlem, 2018	Matematiksel Modelleme Kolmogorov-Sminov (K-S) tests
İstanbul Boğazı'nda Otomatik Gemi Takip Sistemi Temelli Deniz Trafik ve Gemi Çatışması Analizi ve Modellenmesi	Doktora Tezi	Altan, 2017	Matematiksel Modelleme Çatışma tipi kaza olasılığı AIS DATA SQL
İstanbul Boğazı'nda Kimyasalların Deniz Yolu İle Taşınması Sırasında Meydana Gelen Kazaların Yönetimi İçin Bir Model Geliştirilmesi	Doktora Tezi	Korçak, 2015	İstanbul Boğazı gemi trafiği Risk analizi Yapısal emniyet değerlendirilmesi (FSA) yöntemi İstanbul Boğazı'nda dökülme ihtimali olan kimyasal türlerinin hareketinin değerlendirilmesi Havada dağılım modeli ALOHA 5,4,5 Suda dağılım modeli GNOME 1,3,9 Patlama modeli ALOHA 5,4,5
İstanbul Boğazı'nda Deniz Kazaları Tahmin Modeli	Doktora Tezi	Küçükosmanoğlu, 2012	İstanbul Boğazı'nda deniz kazaları tahmini Yapay sinir ağları
İstanbul Boğazı Gemi Geçiş Trafiklerinin Risk Analizi	Doktora Tezi	Özbaş, 2010	İstanbul Boğazı gemi trafiği Uğraksız geçiş yapan gemi kaynaklı risk unsurları Trafik düzeni, geçiş yapan gemi profili, yerel trafik yoğunluğu, kılavuzluk ve römorkaj hizmetlerinin değerlendirilmesi Risk değerlendirme modeli
İstanbul Boğazı'nda Deniz Trafik Güvenliğinin Risk Tabanlı Bulanık - AHP ve FMEA Yöntemleri ile İncelenmesi	Doktora Tezi	Bayar, 2010	İstanbul Boğazı Risk Analizi Fuzzy AHP FMEA

İstanbul Boğazı'nın Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi	Doktora Tezi	Türker, 2008	Analytic Hierarchy Process Lojistik Regresyon
Türk Boğazları'nda meydana gelen gemi kazalarının konumsal analizi ve değerlendirilmesi	Yüksek Lisans Tezi	Özdemir, 2019	Mekânsal Analiz ArcGIS
Türk Boğazları'ndan Gemi Geçişleri ve Geçiş Sürelerinin Analizi	Yüksek Lisans Tezi	Taşan, 2019	Gemi geçiş süreleri açısından değerlendirme
Bulanık Analitik hiyerarşi Sürecini Kullanarak İstanbul Boğazı'nda Deniz Kazaları Risk Analizi	Yüksek Lisans Tezi	Kılıç, 2015	Analytic Hierarchy Process Fuzzy - Analytic Hierarchy Process (F-AHP)
İstanbul Boğazı'nda Q-MAX LNG Tanker Kazalarının Risk Analizi	Yüksek Lisans Tezi	Karabay, 2014	İstanbul Boğazı seyir emniyeti Tehlikeli yük taşımacılığı Risk analizi
İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından Geçiş Yapan Gemi Sayısının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi	Yüksek Lisans Tezi	Arslan, 2014	Çevre Gerilim (ES) Modeli
İstanbul Boğazı'nda Uğraksız Gemi Geçiş Çizelgelemesi	Yüksek Lisans Tezi	Candanoğlu, 2013	Senaryo Analizi
İstanbul Boğazı Gemi Trafiğinin Simülasyonu	Yüksek Lisans Tezi	Özlem, 2011	İstanbul Boğazı gemi trafik akışı Simülasyon modeli
İstanbul ve Çanakkale Boğaz Geçiş Sisteminin İncelenmesi	Yüksek Lisans Tezi	Türk, 2010	İstanbul Boğazı gemi trafiği Mekansal Analiz Gemi Trafik Yönetim Bilgi Sistemi (GTYBS) Global Konum Belirleme Sistemleri
İstanbul Boğazı Deniz Olayları ve Kazalarının İstatistiksel İncelemesi	Yüksek Lisans Tezi	Baş, 2010	İstanbul Boğazı gemi trafiği Ki – Kare Analizi Lojistik Regresyon modeli
İstanbul Boğazı'nda Gemi Boyu Faktörünün Güvenli Seyre Etkisinin AHP Metodu Kullanılarak Analiz Edilmesi	Yüksek Lisans Tezi	Keçeci, 2010	Analytic Hierarchy Process İstanbul Boğazı deniz kazaları Gemi boyu faktörü Seyir emniyeti
İstanbul Boğazı'nda Yerel Trafiğin İncelenmesi	Yüksek Lisans Tezi	Atasoy, 2008	İstanbul Boğazı seyir emniyeti Risk analizi

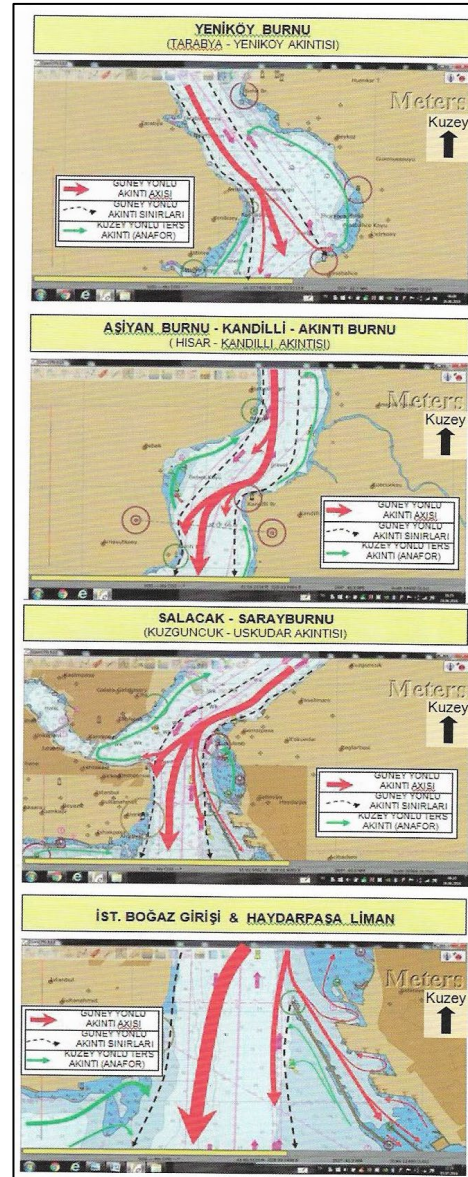
İstanbul Boğazı'ndaki yüzey akıntıları, Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki 40 cm'lik su seviyesi farkından meydana gelmekte ve daha yüksek seviyede olan Karadeniz sularının Marmara Denizi'ne akmasıyla oluşmaktadır. Boğaz'ın orta kesimlerine kadar fazlaca görülen bu akıntılar özellikle Kandilli Burnu'ndan güneye doğru artmaktadır. Tuzluluk oranı farkından meydana gelen dip akıntıları ise kuzey – güney yönlü yüzey akıntılarının tersine güneyden kuzeye doğru hareket etmektedir. Bu durum, tatlı sularla beslenen ve Akdeniz'e göre buharlaşma oranı daha düşük olan Karadeniz sularının Marmara ve Ege denizlerinden daha az tuzlu olmasından kaynaklanmaktadır. İstanbul Boğazı'ndaki dip akıntıları, 15 m derinlikten itibaren başlayıp ve 45 m ye kadar etkili olmaktadır. Boğaz'da etkili olan bir başka akıntı türü, koy ve burunların kıvrımlarına giren suların sahil kıvrımlarını takip ederek ters yönde kıydan ilerlemesiyle ana akıntıya karşı oluşturduğu ters akıntılar olup, bu akıntılarının hızları ana akıntının günlük şiddetine göre değişmektedir. İstanbul Boğazı'nda meydana gelen orkoz akıntısı ise bu kapsamda tanımlanabilecek son akıntı türü olup, güney rüzgârlarının Marmara sularını kuzeye yığarak, su seviyesini İstanbul Boğazı'nın güney girişinde yarım metre kadar yükseltmesi sonucunda oluşmaktadır. Orkoz akıntıları bölgedeki deniz trafiğini olumsuz etkilemekte ve çoğu zaman şehir hatları vapurlarının iptal edilmesine sebep olacak ölçekte seyir zorluğu yaratmaktadır (İstanbul Boğazı Yerel Trafik Rehberi, 2012). Kıvrımlı jeomorfolojisinin yanında, sahip olduğu zorlu akıntı sistemi, Boğaz'dan geçiş yapan gemiler için seyir emniyetini güçleştiren dinamik faktörlerin başında gelmektedir. Harita 2'de gösterilen keskin dönüşlere ek olarak, Boğaz'dan geçiş yapan bir geminin karşı karşıya olduğu akıntı yön ve şiddetleri aşağıda, Harita 5'de sunulmuştur.

Rüzgâr Yönü

İstanbul Boğazı'nda deniz trafiğine etki eden dinamik faktörlerden bir diğeri rüzgâr yönüdür. Bölgedeki rüzgâr yönü profilini incelemek üzere, T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen günlük rüzgâr yönü verileri kullanılmıştır. İstanbul Boğazı VTS bölgelerini kapsayan ilgili veriler doğrultusunda aşağıdaki rüzgâr gülü diyagramları oluşturulmuştur.

Şekil 1 ve 2, İstanbul Boğazı'nda 01.01.2005 – 31.12.2017 yılları arasında ölçülen günlük rüzgâr yönü ortalamalarını göstermektedir. Bu doğrultuda, her iki meteoroloji istasyonundan alınan günlük rüzgâr yönü ortalamaları, Boğaz'daki

hâkim rüzgâr yönünün ezici bir çoğunlukla NNE (Kuzey Kuzey Doğu) olduğunu ortaya koymuştur. Sarıyer Meteoroloji İstasyonu verileri, ilgili alanda gözlenen diğer rüzgârların sırasıyla NE, N ve SSW olduğunu gösterirken, Atatürk Meteoroloji istasyonunda en sık görülen diğer rüzgâr yönleri sırasıyla NE, N, SW, NNW ve SSW olarak kaydedilmiştir. Oluşturulan her iki rüzgâr gülü de Boğaz'daki hâkim rüzgâr yönünün kuzeyli rüzgârlar olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, Harita 5'de görülen güney yönlü akıntıları güçlendirmekte ve gemilerin manevra kabiliyetini zorlaştırmaktadır.



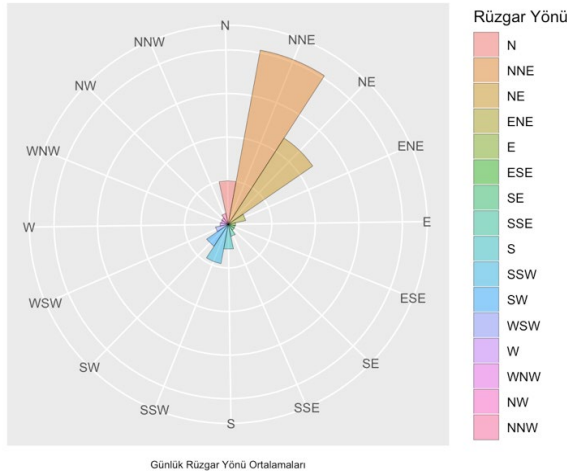
Harita 5. İstanbul Boğazı Kritik Bölgelerinde Akıntı Yönleri ve Şiddetleri (Oğuzülgen vd., 2018)

Map 5. Currents and Their Intensity in Critical Areas of the Istanbul strait (Oğuzülgen vd., 2018)

İstanbul Boğazı Rüzgar Gülü

01.01.2005 - 31.12.2017

Sarıyer Meteoroloji İstasyonu, İstanbul, Türkiye



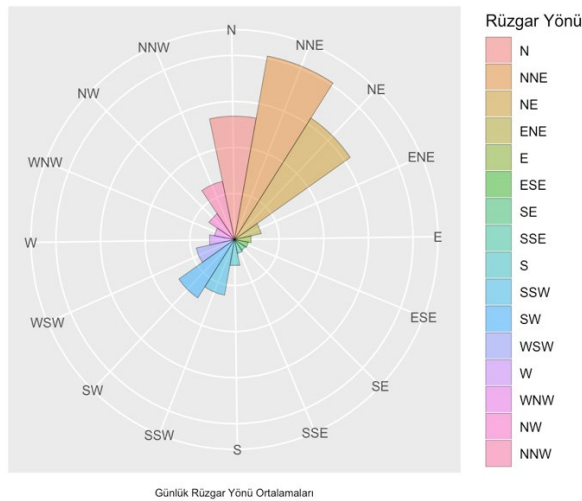
Şekil 1. İstanbul Boğazı Günlük Rüzgâr Yönü Ortalamaları- Sarıyer Meteoroloji İstasyonu

Figure 1. Istanbul Strait Daily Wind Direction Averages - Sarıyer Meteorology Station

İstanbul Boğazı Rüzgar Gülü

01.01.2005 - 31.12.2017

Atatürk Meteoroloji İstasyonu, İstanbul, Türkiye



Şekil 2. İstanbul Boğazı Günlük Rüzgâr Yönü Ortalamaları- Atatürk Meteoroloji İstasyonu

Figure 2. Istanbul Strait Daily Wind Direction Averages- Atatürk Meteorology Station

Rüzgar Hızı

İstanbul Boğazı'nda deniz trafiğini etkileyen dinamik faktörlerden rüzgar hızı, Sarıyer ve Atatürk meteoroloji istasyonlarından alınan günlük veriler dahilinde aşağıda incelenmiştir. 2005 – 2017 yılları arasındaki günlük ölçümler doğrultusunda

elde edilen aylık, mevsimlik ve senelik rüzgar hızı ortalamaları aşağıda Şekil 3'de sunulmuştur.

Şekil 3, Sarıyer Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre bölgedeki 12 yıllık günlük rüzgâr hızı ortalamasının genel olarak 15 m/s'nin altında kaydedildiğini göstermiştir. 01.01.2005 ile 31.12.2017 tarihleri arasında günlük rüzgâr hızı ortalaması, sadece iki defa 15 m/s'nin üzerine çıkmıştır.

Aylık ortalamalar açısından incelendiğinde rüzgâr hızı ortalamasının genel olarak 2 ile 5 m/s arasında olduğu ve 12 yıl boyunca sadece üç defa 5 m/s'yi aştığı gözlemlenmiştir. Bu aşımalar sırasıyla, 2009, 2013 ve 2016 yılı Eylül aylarında gerçekleşmiştir. 12 yıllık süreçte rüzgâr hızının mevsimsel profili incelendiğinde, aylık ortalama sonuçlarına paralel olarak, rüzgâr hızı ortalamasının tepe noktalarına sonbahar aylarında ulaştığı ve mevsimlik rüzgâr hızı ortalamalarının tepe ve dip noktaları açısından her yıl benzer eğilimlere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bölgedeki rüzgâr hızı ortalamaları yıllık bazda incelendiğinde ise, 2005 – 2010 yılları arasında rüzgâr hızı ortalamalarının 3 ile 3.2 m/s aralığında stabil seyrettiği, yıllık bazdaki en keskin yükselişin ise 2010 – 2011 yılları arasında meydana geldiği görülmüştür. 2011 yıl sonu itibariye tepe noktasına ulaşan ve 3.6 m/s'nin üzerinde kaydedilen rüzgar hızı ortalaması, 2014 yılına kadar istikrarlı bir düşüş eğilimi göstermiş ve 2014 yılı boyunca 3.0 m/s civarında yatay bir hareket sergilemiştir. 2015 yılı itibariyle yeniden artış eğilimi gösteren rüzgâr hızı ortalamasında, en sert düşüş ise 2017 yılının Ocak - Aralık ayları arasında kaydedilmiştir. Sektör Kadıköy bölgesindeki rüzgâr hızı profilini incelemek üzere referans alınan Atatürk Meteoroloji İstasyonu rüzgâr hızı verileri dahilinde günlük, aylık, mevsimlik ve senelik rüzgâr hızı ortalamaları grafikleri oluşturulmuş ve bölgedeki rüzgâr hızı profili aşağıda incelenmiştir.

Atatürk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, 01.01.2005 – 31.12.2017 yılları arasında ölçülen günlük rüzgâr hızı ortalamaları ezici bir çoğunlukla 12 m/s altında gerçekleşmiştir. Söz konusu dönemde günlük rüzgâr hızı ortalamasının 12 m/s üzerine sadece 4 defa çıktığı gözlemlenmiştir.

Aylık ortalamalar bazında incelendiğinde, İstanbul Boğazı'ndaki aylık rüzgâr hızı profilinin 3.0 ile 5.5 m/s arasında gerçekleştiği görülmüştür. Aylık rüzgâr hızı ortalaması 12 yıl boyunca, Ocak 2015, Ağustos 2016 ve Aralık 2016 olmak üzere üç defa 5.5 m/s üzerinde kaydedilmiştir. Mevsimlik ortalamalar, Atatürk Meteoroloji İstasyonu rüzgâr hızı ortalamalarının, Sarıyer Meteoroloji İstasyonu verilerine göre daha

düzensiz bir dağılım gösterdiğini ve yıllık bazda gözle görülür mevsimsel bir oto korelasyon bulunmadığını ortaya koymuştur. Atatürk Meteoroloji İstasyonu'nda 2005 – 2017 yılları arasında mevsimsel rüzgâr hızı ortalaması genel olarak 3.5 ile 5 m/s arasında kaydedilmiştir. Yıllık rüzgâr hızı ortalamaları, Boğaz'ın Sektör Kadıköy kesitinde hâkim olan yıllık rüzgâr hızı ortalamasının genel itibariyle 3.5 ile 4.5 m/s arasında olduğunu göstermiştir. Yıllar içerisinde düzensiz bir dağılım gösteren rüzgâr hızı ortalaması, Aralık 2006'da 3.5 m/s altında gerçekleşerek en düşük seviyede kaydedilmiştir. 12 yıl içerisinde görülen en keskin artış ise 2007 yılında gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, ocak ayında dip seviyede olan rüzgâr hızı ortalamasının, yıl boyunca istikrarlı bir artış göstererek aralık ayında 4.5 m/s sınırına dayandığı görülmüştür. 2008 Ocak ayından 2014 yılı sonuna kadar 4 ile 4.5 m/s arasında seyreden rüzgar hızı ortalaması, 2014 Aralık itibariyle yeniden artış trendi göstermiş ve 2016 yılı Aralık ayına kadar yükselmeye devam etmiştir. 12 yıl boyunca yıllık rüzgar hızı ortalaması tepe noktasına 2016 Aralık'ta ulaşmış ve 2017 yılı sonuna kadar istikrarlı bir düşüş eğilimi göstermiştir.

İstanbul Boğazı'nda Deniz Trafikini Düzenleyen Aktörler

İstanbul Boğazı'nda trafik düzeninin planlanması, seyir emniyeti ve deniz güvenliğinin sağlanmasında yetkili otorite Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı olup; denizlerde seyir, can, mal ve çevre emniyetini sağlamaya yönelik kuralları belirlemeye ve gerekli tedbirleri almaya ilişkin görev, yetki ve sorumluluklara sahiptir. Bu amaçlar doğrultusunda, 30.12.2003 tarihinde Türk Boğazları'nda ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun olarak seyir, can, mal ve çevre emniyetinin artırılması için Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) kurulmuştur. Bu sistemin işletilmesi, 30.09.1998 tarih ve 23479 Sayılı Resmî Gazete kararı ile kurulan Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. (Oğuzülgen vd., 2018).

30.12.2003 tarihinden bu yana hizmet veren TBGTH ile Türk Boğazlar Sistemi'nde gemilerin hareketleri anlık olarak izlenmekte ve gemi geçişleri buna göre düzenlenmektedir. Bu sistem içinde İstanbul Boğazı'nda 8 adet, Çanakkale Boğazı'nda 5 adet ve Marmara Denizi alanında 2 adet olmak üzere toplam 15 VTS Kulesi aracılığı ile hizmet verilmektedir. (Güler vd., 2018).

Bu sistemde her bir kulede “VHF, Radar, AIS ve Kamera” cihazları bulunmakta ve bu sistemler aracılığı ile toplanan veriler, İstanbul ve Çanakkale'de bulunan VTS Merkezlerine

iletilmektedir. Otomatik Gemi Tanımlama Sistemi–AIS (Automatic Identification System) aracılığı ile gemilerin Elektronik Harita (Ecdis) üzerinden çevrimiçi olarak izlenmesi de mümkün olup, bu amaçla “VHF 87b ve 88b kanalları” kullanılmaktadır (Acarer vd., 2020). Denizcilik Genel Müdürlüğü koordinesinde Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından işletilen TBGTH'nin Bakanlık organizasyon şemasındaki yeri Şekil 5'de gösterilmiştir.

İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri

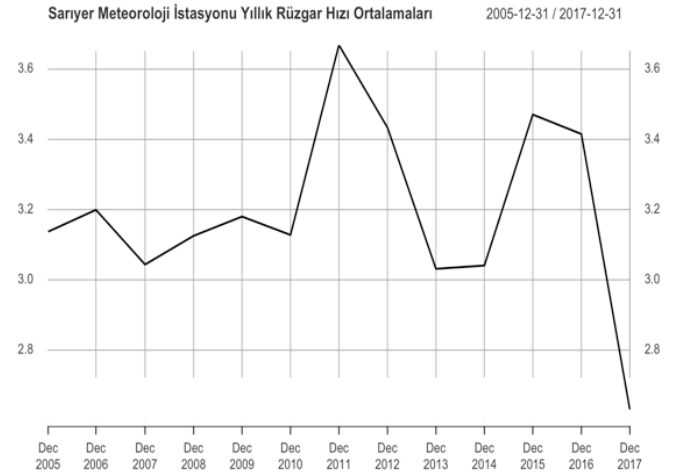
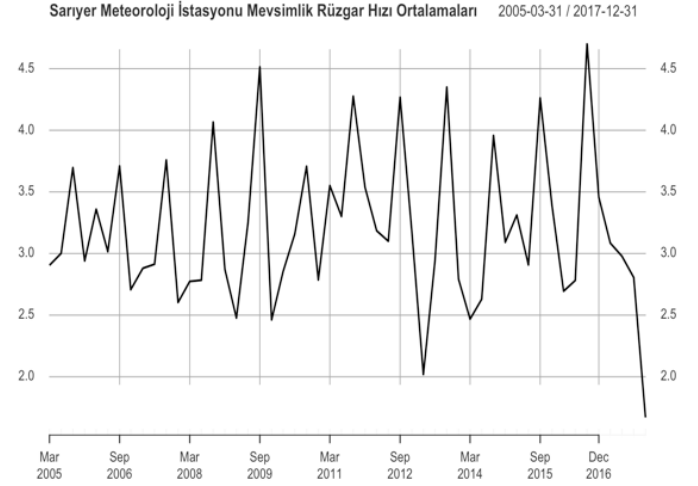
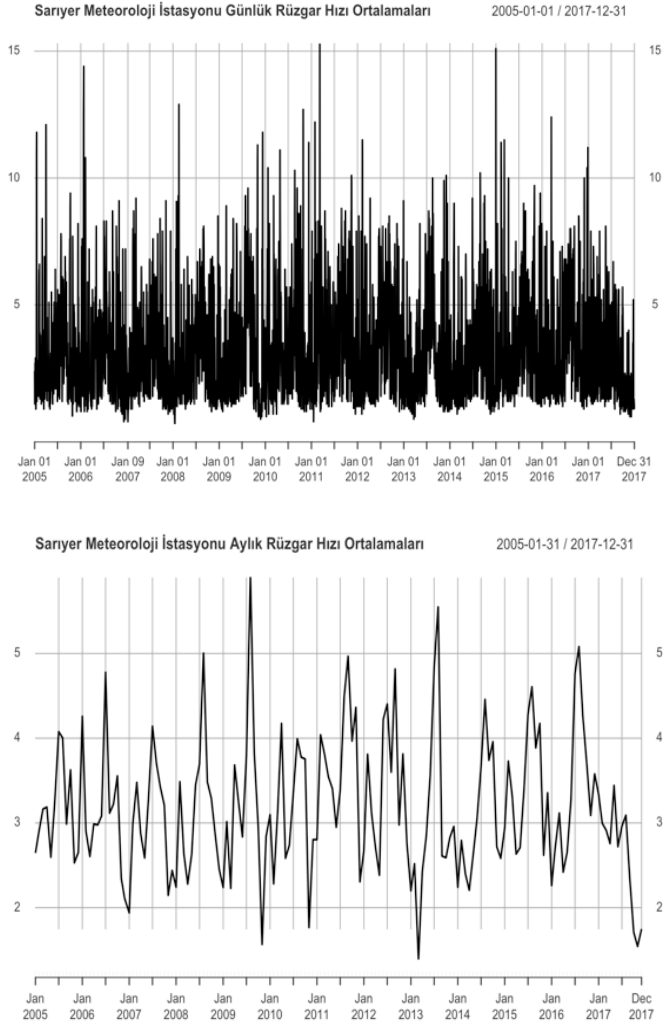
İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri, kuzeyden güneye doğru Türkeli, Kandilli, Kadıköy ve Marmara sektörlerinden ibaret olup, bu sektörler içinde bulunan gemiler ile TBGTH operatörleri arasındaki irtibat VHF sistemi üzerinden kurulmaktadır. Bu amaçla tahsis edilen VHF çalışma kanalları Tablo 4'de gösterilmiştir. (Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, 2018). Bölgedeki trafiğin anlık olarak izlenmesini ve yönlendirilmesini sağlayan TBGTH hizmetlerinin esasları ise Uluslararası Seyir Yardımcıları ve Fener Otoriteleri Birliği -IALA'nın (International Association Of Marine Aids To Navigation and Lighthouse Authorities) GTH ile ilgili karar ve tavsiyeleri dikkate alınarak belirlenmiş olup, IMO'nun A.857(20) ve A.827(19) no'lu kararlarına uygun olarak bilgi, seyir yardımı ve trafik organizasyon hizmetlerini kapsamaktadır (Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, 2018). Bu sistem 30.12.2003 tarihinde hizmete başlamış olup, bu hizmetlerin detaylarına ilişkin bilgi Şekil 6'da verilmiştir.

Trafik organizasyonu hizmetlerinin temel dayanağı gemiler tarafından verilen seyir planları SP 1 ve SP 2 olup, bu raporlara ilişkin detaylar Türk Boğazları Raporlama Sistemi bölümünde ele alınmıştır.

Bilgi Hizmeti: TBGTH tarafından verilen bilgi hizmeti; deniz trafiği bilgisi, mevki bilgisi, rota ve yere göre hız bilgisi, diğer gemilerin olası hareketlerinin bilgisi, denizcilere uyarılar, meteoroloji koşulları, akıntı durumu ile seyir yardımcılarının durumu hakkında raporlanmış bilgileri içermektedir (Oğuzülgen vd., 2018).

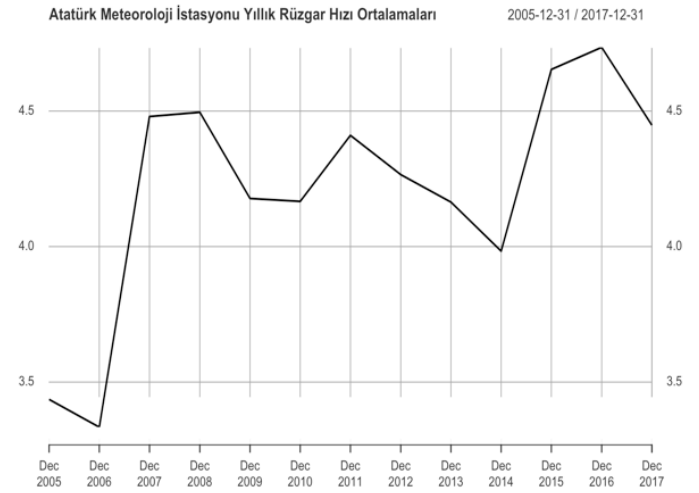
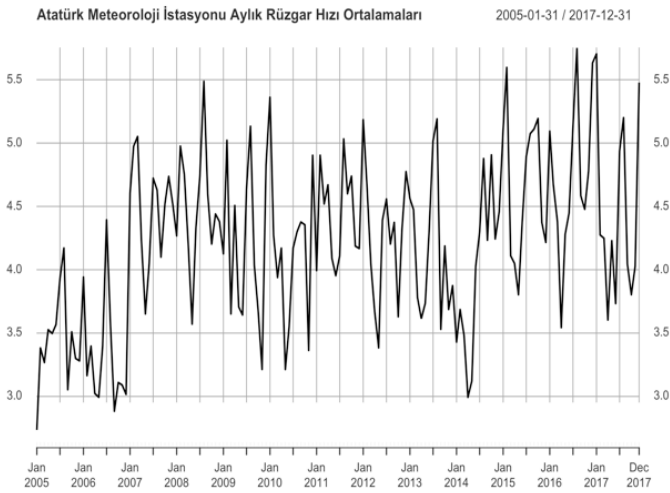
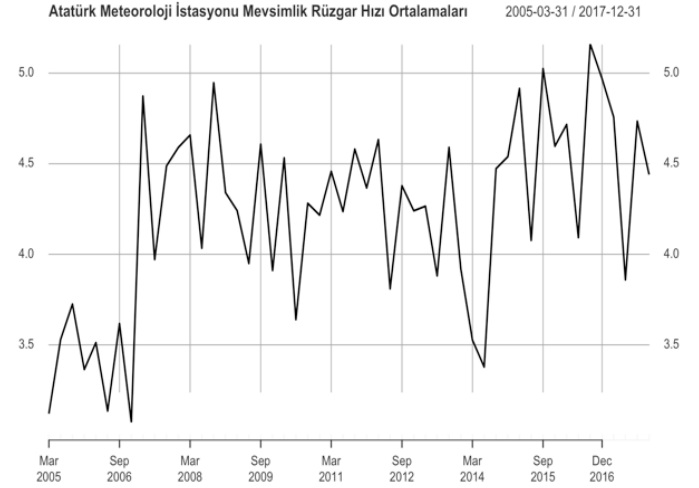
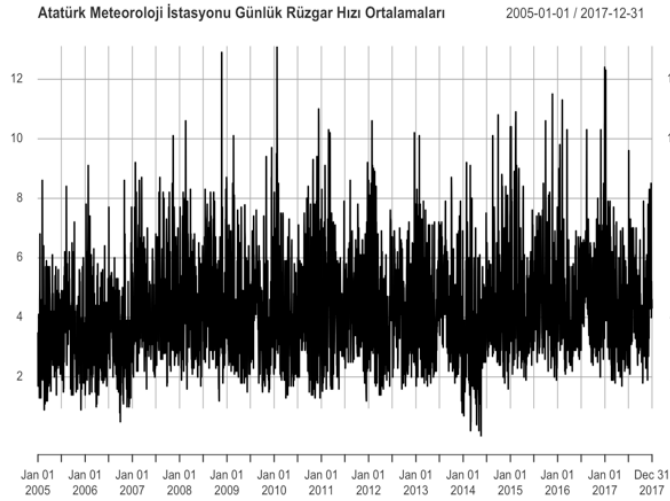
Seyir Yardımı Hizmeti: TBGTH tarafından verilen seyir yardımı hizmeti; trafik ayırma düzeni içinde seyir emniyetini sağlamak için gemi pozisyon bilgilerinin aktarımını, çevre gemilere ait bilgilerin aktarımını ve tehlike arzeden olası durumlar için yapılacak olan uyarıları kapsamaktadır (Oğuzülgen vd., 2018).

Trafik Organizasyonu Hizmeti: TBGTH tarafından verilen trafik organizasyonu hizmeti, gemilerin İstanbul ve Çanakkale Boğazlarına giriş izinleri, seyir planları ile bu planlardaki olası değişiklikleri ve Boğazlara giriş öncesinde trafik organizasyonu ile ilgili gerekli operasyonel bilgileri içermektedir (Oğuzülgen vd., 2018).



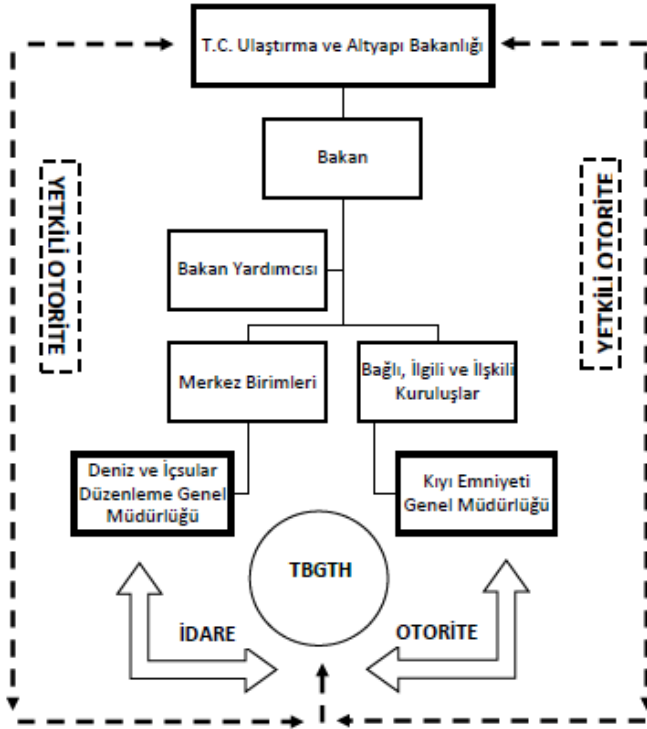
Şekil 3. İstanbul Boğazı Rüzgâr Hızı Profili (Sarıyer Meteoroloji İstasyonu)

Figure 3. Daily Wind Speed Profile in the Strait of Istanbul (Sarıyer Meteorology Station)



Şekil 4. İstanbul Boğazı Rüzgâr Hızı Profili (Atatürk Meteoroloji İstasyonu)

Figure 4. Daily Wind Speed Profile in the Strait of Istanbul (Atatürk Meteorology Station)



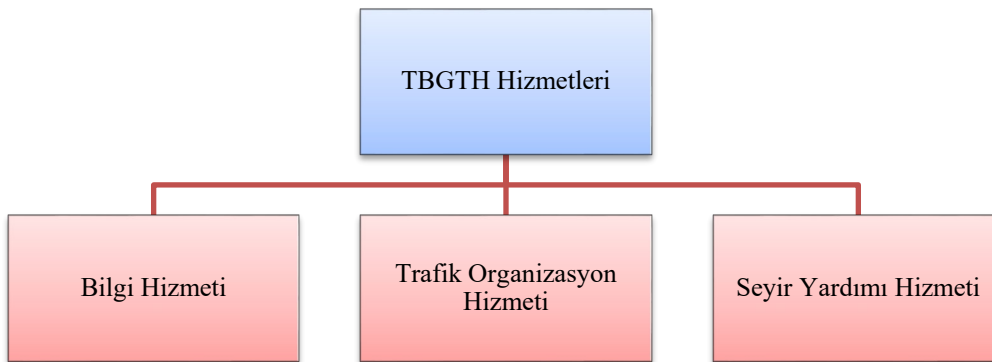
Şekil 5. Türk Boğazlar Sistemi'nde Deniz Trafikini Düzenleyen Aktörler (Oğuzülgen vd., 2018)

Figure 5. Administrative Organization Scheme for Maritime Traffic in Turkish Straits System

Tablo 4. İstanbul Boğazı Sektörleri ve Haberleşme Kanalları (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015)

Table 4. VHF Channels in the Strait of Istanbul

Sektör Adı	Çalışma Kanalı	Çağrı İşareti
TÜRKELİ	VHF Kanal 11	SEKTÖR TÜRKELİ
KANDİLLİ	VHF Kanal 12	SEKTÖR KANDİLLİ
KADIKÖY	VHF Kanal 13	SEKTÖR KADIKÖY
MARMARA	VHF Kanal 14	SEKTÖR MARMARA



Şekil 6. TBGTH Hizmetleri

Figure 6. Services provided by VTS

Türk Boğazları Raporlama Sistemi (TÜBRAP)

Türk Boğazları'ndan geçiş belirli prosedürlere tabi olup, geçiş yapacak gemilerin, ilgili IMO kural ve tavsiyeleri uyarınca İdare tarafından kurulmuş olan TÜBRAP'a katılmaları şiddetle tavsiye edilmektedir. Bu kapsamda geçiş yapacak olan gemilerin tabi olduğu prosedürler Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi'nde detaylı olarak açıklanmıştır.

1. İlgili GTHM'ye SP 1 ve SP 2 raporu gönderilmesi,
2. Eğer tabi ise Marmara Raporu (MARRAP) verilmesi,
3. İlgili GTHM'ye Çağırma Noktası Raporu vermesi,
4. TBGTH alanı içinde AIS cihazını devamlı çalışır halde bulundurması,
5. TBGTH alanı içinde demirde, driftte veya seyir halinde içinde bulunulan sektörün VHF kanalını dinlemesi,
6. Devamlı olarak ilgili GTHM yayınlarını dinleyerek ve verilen bilgi, tavsiye, uyarı ve talimatları seyir, can, mal ve çevre emniyeti açısından dikkate alması,
7. Seyir emniyeti ile ilgili sakıncalı durumları tespit ettiklerinde GTHM'ye bildirmesi ve Trafik Ayrım Düzeni dışına çıkmayı gerektiren durumlar ile Mevki Raporlarındaki (ETA) 2 saati aşan gecikmeleri ilgili GTHM'ye bildirmesi şeklinde özetlenmiştir (Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, 2018).

Bu prosedürler doğrultusunda, Boğazlardan geçiş yapacak gemilerin düzenlenmesi ve trafik organizasyonunun sağlanmasında rol oynayan en önemli bileşenler SP1 ve SP2 raporları olup, söz konusu raporlar aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

SP1 Raporu: Trafik düzenlemesinin sağlanmasında çok önemli bir aktör olup, zamanında gönderilmeyen raporlar trafikte aksama, gecikme ve beklemelere yol açabilmektedir. Bu nedenle trafiğin etkin şekilde planlanması, geçiş yapacak gemilerin SP1 Raporlarını aşağıda belirtilen kriterler doğrultusunda GTHM'ye yazılı olarak bildirmesi ile sağlanmaktadır.

- Tehlikeli yük taşıyan gemiler ile 500 GT ve daha büyük gemilerin kaptan, donatan ya da acenteleri, gemi Türk Boğazları'na girmeden en az 24 saat önce, tam boyları 200–300 metre arasında ve/veya su çekimleri

15 metreden daha büyük olan gemiler ise Türk Boğazları'na girmeden en az 48 saat önce ilgili GTHM'ye yazılı olarak SP1 Raporunu vereceklerdir.

- Tam boyları 300 metre ve daha büyük olan gemilerle, nükleer güçle yürütülen, nükleer yük veya atık taşıyan gemilerin donatan, acente ya da işleticileri, seferlerin planlanması aşamasında ve 72 saatten az olmamak şartıyla ilgili GTH Otoritesine, geminin niteliği ve yükü hakkında bilgi verecekler ve geminin IMO standartları ve ilgili diğer uluslararası anlaşmalarda öngörülen kurallara uygun nitelikte olduğunu, yükün uygun şekilde taşındığını göstermek üzere bayrak devleti tarafından düzenlenen belgeleri ileteceklerdir.
- Marmara limanlarından kalkacak tehlikeli yük taşıyan gemilerle 500 GT ve daha büyük gemiler, kalkışlarından en az 6 saat önce SP1 raporunu ilgili GTHM'ye göndereceklerdir.

Bu bilgiler doğrultusunda İdare gemilerin boyutları ve manevra yeteneği de dahil olmak üzere tüm özelliklerini Türk Boğazları'nın fiziksel yapısını, mevsim şartlarını, seyir, can, mal ve çevre emniyetiyle deniz trafiğinin durumunu göz önünde bulundurarak, Türk Boğazları'ndan emniyetli geçişi sağlamak için gerekli olan şartları ilgili geminin donatanına, acentesine, işletenine ya da kaptanına bildirmesi zorunlu tutulmuştur (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).

SP2 Raporu: SP1 raporunda gemisinin teknik bakımdan uygun durumda olduğunu beyan eden gemi kaptanları ile “savaş, ticari amaçla kullanılmayan devlet ve yerel deniz trafiği kapsamındaki” hariç olmak üzere tam boyu 20 metre ve daha büyük gemi kaptanları, İstanbul veya Çanakkale Boğazı'na girişten 2 saat önce ya da Boğaz girişine 20 deniz mili kala, (hangisi önce gerçekleşirse) belirlenmiş VHF kanalından ilgili GTHM'ye SP2 raporu verirler. Boğaz geçişi için hazır olduklarını ilgili GTHM'ye rapor eden gemiler trafik organizasyonuna alınmakta ve GTHM tarafından verilecek bilgileri göz önünde tutarak hareket etmeleri gerekmektedir (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).

Mevki Raporu: Türk Boğazları'na girecek olan tam boyu 20 metre ve daha büyük gemilerin, Boğaz girişlerine 5 deniz mili kala VHF sistemi aracılığıyla ilgili GTH sektörüne kendilerini tanıttığı rapor olup, gemi adı ve mevki bilgisini içermektedir (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).

Çağırma Noktası Raporu: Türk Boğazları'ndan geçiş yapan Aktif Katılımcı gemilerin, GTH sektör geçişlerinde VHF sistemini kullanarak verdikleri rapor olup, gemi adı ve mevki bilgisini içermektedir. Çağırma Noktası Raporunda verilen mevki geminin ayrıldığı ve dahil olduğu sektör bilgisini de içermelidir (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).

Marmara Raporu (MARRAP): Marmara Denizi'ndeki limanlar arasında seyir yapan ve TBGTH alanından geçiş yapacak aktif katılımcı gemiler; TBGTH alanına giriş yaptıkları sektör ile Sektör Marmara – Sektör Gelibolu ve Sektör Gelibolu – Sektör Marmara geçişlerinde hem çıkış hem de giriş yaptıkları sektöre VHF sistemi ile Marmara Raporu (MARRAP) vereceklerdir. Marmara Denizi'nde bir limandan kalkıp Boğaz geçecek gemiler; geçiş yapacakları Boğazı kapsayan GTH Alanından önce diğer GTH Alanına girerlerse, giriş yaptıkları sektöre VHF ile MARRAP vereceklerdir. MARRAP Raporu; Gemi adı, mevki, kalkış ve varış limanı bilgisi ile tehlikeli yük durumunu içermektedir (Türk Boğazları Seyir Rehberi, 2015).

2001 – 2015 yılları Arasında İstanbul Boğazı'nda Deniz Trafikini Düzenleyen Uygulamaların Kronolojisi

1. **Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı (04.09.2002):** 6 Kasım 1998'de uygulamaya giren Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nün ana maddelerine ilişkin hükümlerin uygulanması ile ilgili detaylı maddeler barındıran ilk uygulama talimatı 4 Eylül 2002 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Oğuzülgen vd., 2018).
2. **Türk Boğazları'nda Karaya Oturma, Arıza ve Diğer Arıza Durumlarında Gemilere Uygulanacak Kurallara İlişkin Uygulama Talimatı (11 Ekim 2004):** Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'ne ilişkin gerçekleştirilen ikinci uygulama talimatı karaya oturma, arıza ve diğer kaza durumlarında gemilere uygulanacak kuralları içermekte olup, 11 Ekim 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. (Oğuzülgen vd., 2018).
3. **Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı (26.12.2006 - 15.11.2011 - 16.10.2012):** Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı ve Türk Boğazları'nda Karaya Oturma, Arıza ve Diğer Arıza Durumlarında Gemilere Uygulanacak Kurallara İlişkin Uygulama

Talimatı birleştirilerek tek bir uygulama haline getirilmiş ve 26.12.2006'da Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı olarak revize edilmiştir. Bu düzenlemeyi takiben 15.11.2011'de uygulama talimatında bazı değişiklikler yapılmıştır. Özellikle SP1 raporunda önemli değişiklikler içeren uygulama talimatı 16.10.2012 tarihinde yürürlüğe konmuştur (Oğuzülgen vd., 2018).

4. **İstanbul Liman Yönetmeliği (20.09.2011):** 20.09.2011 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan 28050 sayılı karar ile İstanbul Liman Yönetmeliği'nde Türk Boğazları ile alakalı düzenlemeler yapılmıştır. Bu kapsamda, demirleme sahaları belirlenmiş, Liman Başkanlığı talimatlarına uyma zorunluluğu getirilmiştir (Oğuzülgen vd., 2018).
5. **Limanlar Yönetmeliği (31.10.2012):** 2012 yılında Resmi Gazete'de yayınlanan 28453 sayılı karar doğrultusunda Liman idari sahasına giren gemilerin veya deniz araçlarının seyir, demirleme veya kıyı tesislerine yanaşma, bağlama veya ayrılmalarında uygulanacak kurallar düzenlenmiştir. Buna ek olarak yük/yolcu tahmil ve tahliye yöntemleri, yer ve zamanları, gemi ve deniz araçlarının bildirimleri, kılavuzculuk ve romorkörcülük ile ilgili gereklilikler, idari sahadaki seyir, can, mal ve çevre emniyeti ile deniz güvenliğinin sağlanmasına ilişkin gereklilikleri ilgili karar doğrultusunda düzenlenmiştir. (Oğuzülgen vd., 2018).

İstanbul Boğazı'ndan Geçiş Yapan Gemi Sayısının Kaza Sayısı Üzerindeki Etkisi

Uluslararası deniz trafiğinin, deniz kazalarına olan etkisini incelemek üzere İstanbul Boğazı'nda 2001 – 2015 yılları arasında meydana gelen deniz kazaları, aynı dönemde yürürlüğe giren düzenlemeler ile paralel olarak incelenmiş, yapılan düzenlemelerin kazaları önleme konusundaki etkinliği araştırılmış ve gemi başına kaza oranı hesaplanmıştır. Bu amaçla söz konusu döneme ilişkin kaza sayısı ile gemi sayısı karşılaştırmalı tablosu (Tablo 5) dikkate alınarak “Geçiş Yapan Gemi Sayısı, Kaza Sayısı ve Gemi Başına Kaza” grafikleri ayrı ayrı çizilmiştir. Bu şekilde söz konusu döneme ilişkin 15 yıllık periyotta geçiş yapan gemi sayısının, deniz kazaları üzerindeki etkisini görmek üzere lineer regresyon modeli oluşturulmuştur.

Zamansal Değişim

İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazaları, 2001 – 2015 yılları arasındaki 15 yıllık süreç içerisinde bölgeden geçiş yapan gemi sayısı, aynı dönemde gerçekleşen kaza sayısı ile eş zamanlı olarak incelenmiş ve geçiş yapan gemi başına kaza oranı hesaplanmıştır. Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü verileri referans alınarak yapılan bu hesaplamaların amacı bölgede geçiş yapan gemi başına kaza oranını ortaya koymak ve bu oranın

zamana bağlı değişimini gözlemlemektir. Elde edilen bulgular Tablo 5'de sunulmuş, Şekil 7 ve Grafik 1'de görselleştirilmiştir.

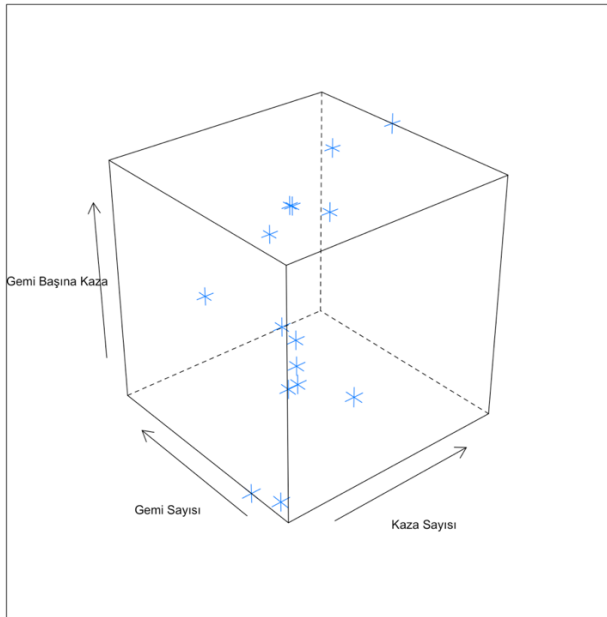
15 yıllık dönemde, İstanbul Boğazı'nda gemi başına kaza oranının, geçiş yapan gemi sayısı ve bölgede meydana gelen kaza sayısı ile doğru orantılı olarak hareket ettiği Şekil 7'de gözlemlenmiştir.

Tablo 5. 2001 – 2015 Kaza Sayısı & Gemi Sayısı Karşılaştırmalı Tablosu (AAKKM, 2020)

Table 5. Comparative Table of the Number of Accident and the Number of Passing Ship (2001 - 2015) (AAKKM, 2020)

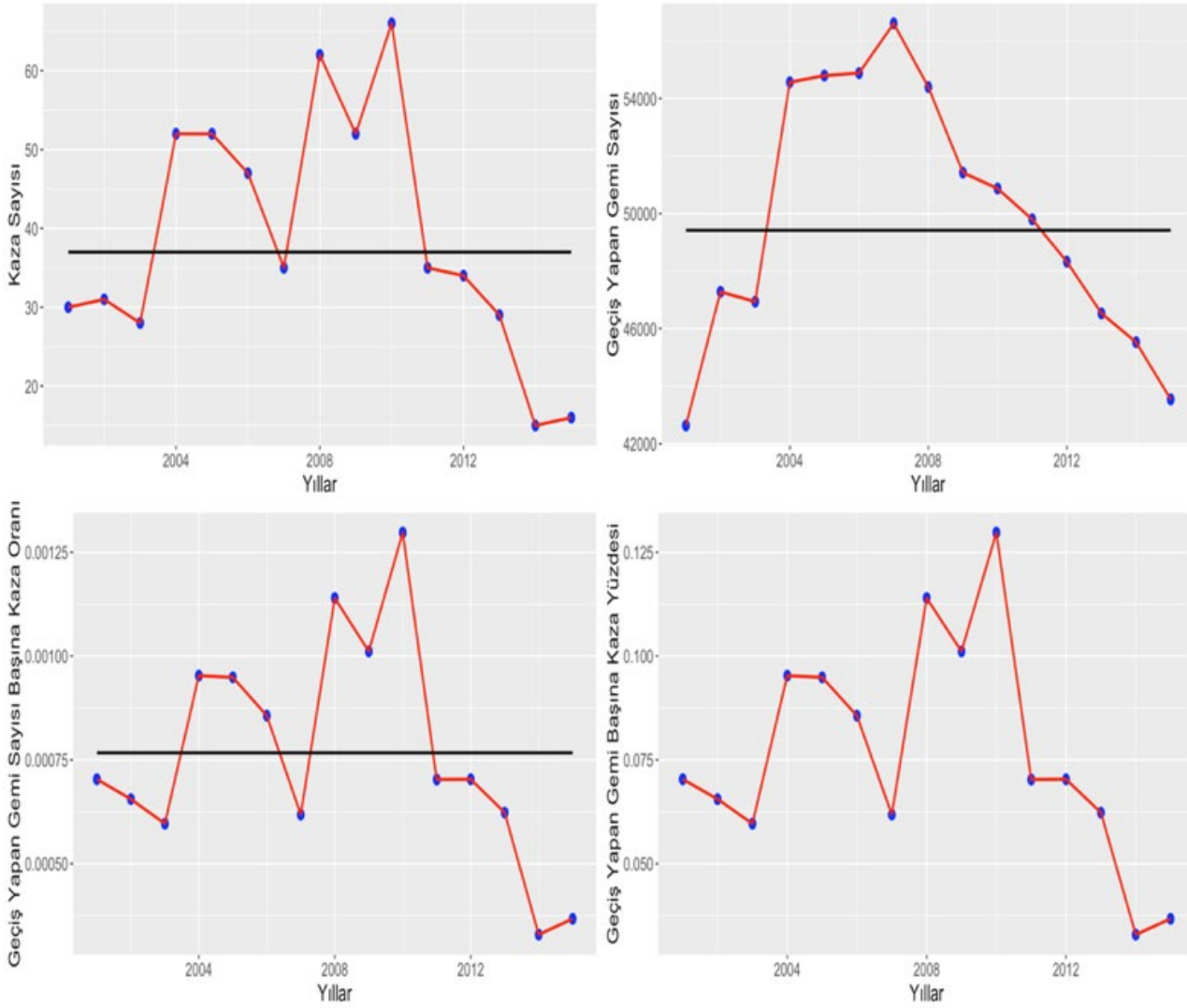
Yıllar	Kaza Sayısı	Geçiş Yapan Gemi Sayısı	Gemi Başına Kaza Oranı
2001	30	42637	0,000703614
2002	31	47283	0,000655627
2003	28	46939	0,000596519
2004	52	54564	0,000953009
2005	52	54794	0,000949009
2006	47	54880	0,000856414
2007	35	56606	0,000618309
2008	62	54396	0,00113979
2009	52	51422	0,00101124
2010	66	50871	0,001297399
2011	35	49798	0,000702839
2012	34	48329	0,000703511
2013	29	46532	0,000623227
2014	15	45529	0,00032946
2015	16	43544	0,000367444

Geçiş Yapan Gemi Sayısı, Kaza Sayısı ve Gemi Başına Kaza Oranı Karşılaştırmalı Grafiği



Şekil 7. İstanbul Boğazı'ndan Geçiş Yapan Gemi Sayısı, Kaza Sayısı ve Geçiş Yapan Gemi Başına Kaza Oranı

Figure 7. Rate of Accidents per Passing Ship in the Strait of Istanbul



Grafik 1. 2001 – 2015 Yılları Arasında Kaza Sayısı, Gemi Sayısı ve Geçiş Yapan Gemi Sayısı Başına Kaza Oranına İlişkin Zaman Serisi Grafikleri

Grafik 1. Temporal change of maritime accidents in the Strait of Istanbul between 2001 and 2015

Grafik 1, İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısının 2007 yılına kadar artış gösterdiğini ve 2007 yılında 56.606 gemi ile tepe noktasına ulaştığını göstermektedir. 2007 yılı itibariyle kaza sayısında istikrarlı bir düşüş eğilimi gözlenmektedir. Değişkenlere ait 15 yıllık ortalamalar siyah çizgi ile ifade edilmiştir. Bu çerçevede 15 yıl boyunca İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısının ortalama 49.417 olduğu, 2011 yılına kadar geçiş yapan gemi sayısının bu ortalamanın üzerinde olduğu, 2011 yılı sonrasında ise 15 yıllık ortalamanın altında seyrettiği gözlemlenmiştir. Bölgedeki

kaza sayısı ise yıllar içerisinde dalgalı bir dağılım göstermekle birlikte 2010 yılında maksimum değerine ulaşmıştır. Kaza sayısındaki en sert düşüş 2010 ile 2011 yılları arasında tespit edilmiş olup, 2010 yılı sonrasında düzenli bir düşüş eğilimi gözlemlenmiştir. Geçiş yapan gemi sayısı ile benzer olarak bölgedeki kaza sayısı da 2011 yılı sonrasında 15 yıllık kaza ortalaması olan 37 kazanın altında gerçekleşmiştir. Gemi başına kaza oranı ise bölgeden geçiş yapan gemi sayısı ile meydana gelen kaza sayısının standardize edilmesi sonucu elde

edilmiştir. Bu kapsamda her yıl için kaza sayısı bölgeden geçiş yapan gemi sayısına bölünmüştür. Sol alt grafikte görülmekte olan gemi başına kaza oranının 2010 yılında maksimum değerine ulaştığı ve takip eden yıllarda istikrarlı bir düşüş eğilimi sergilediği gözlemlenmiştir. 15 yıl boyunca bölgeden geçiş yapan gemi sayısı başına kaza oranı ortalaması 0.00076 olarak hesaplanmıştır. Bir başka deyişle, 15 yıllık periyodu bir bütün olarak incelendiğinde geçiş yapan her 10.000 gemiden ortalama 76 tanesinin kaza yaptığı gözlemlenmiştir. 2011 yılı ve sonrasında geçiş yapan gemi başına kaza oranı 15 yıllık ortalamadan altında gözlemlenmiştir. Grafik 1'deki sağ alt grafik ise geçiş yapan gemi sayısı başına kaza yüzdesini ifade etmektedir.

Geçiş Yapan Gemi Sayısı & Kaza Sayısı İlişkisi

Regresyon analizi, bir bağımlı değişken ile bir ya da daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılan istatistiksel bir analiz yöntemidir (Akgüngör ve Doğan, 2010). Doğrusal regresyon ise tahmin yapmak için verileri analiz etmeye yönelik bir modelleme tekniğidir. Bu noktada açıklayıcı değişkene (x) dayanarak yanıt değişkenini (y) tahmin etmek için iki değişkenli bir model oluşturulmaktadır. Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen nokta dağılım grafiği üzerine fit edilen doğrunun denklemi ise tahmin yapmak için kullanılmaktadır (Tranmer vd., 2020). Bu bağlamda lineer regresyon modeli doğrusuna ait denklem, aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

$$y_i = \beta_0 + \beta_{1x_i} + e_i$$

Burada intercept olarak adlandırılan β_0 , doğrunun y eksenini kestiği yeri ifade etmektedir. Doğrunun eğimi olan β_1 , x 'deki 1 birimlik değişim için y 'de meydana gelen değişimi ifade etmektedir. Hata terimi olarak adlandırılan e_i ise tahmin edilen değer gerçek değerden olan uzaklığını ifade etmektedir. Analizin en kritik noktası olan karar aşaması ise olasılık değeri olan ve istatistiksel anlamlılığın varlığını ve var ise tespit edilen ilişki düzeyinin belirlenmesinde kullanılan p – değeri kapsamında gerçekleşmektedir (Kul, 2014: 12). P – değerinin yorumlanmasında izlenecek kriterler aşağıda Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. P değerinin yorumlanması (Kul, 2014)

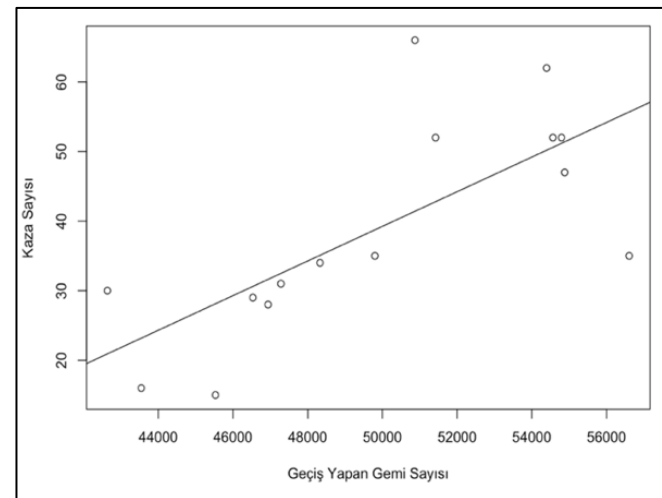
Table 6. Interpretation of the p value

P - Değeri	Yorumu
$0.01 \leq p < 0.05$	İstatistiksel olarak anlamlılık
$0.001 \leq p < 0.01$	Yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık
$p < 0.001$	Çok yüksek düzeyde istatistiksel anlamlılık
$0.05 \leq p < 0.10$	Sınır düzeyde istatistiksel anlamlılık
$p > 0.10$	İstatistiksel olarak anlamlı değil

Çalışma kapsamında geçiş yapan gemi sayısının, kaza sayısı üzerindeki etkisini tahmin edebilmek için lineer regresyon modeli kurulmuş olup, analiz dahilinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir. Oluşturulan lineer regresyon modeline ilişkin elde edilen sonuçlar Şekil 8'de sunulmuştur.

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-85.217926	33.339720	-2.556	0.02392 *
Ships	0.002489	0.000666	3.738	0.00248 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual standard error: 11.16 on 13 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.518, Adjusted R-squared: 0.4809				
F-statistic: 13.97 on 1 and 13 DF, p-value: 0.002485				

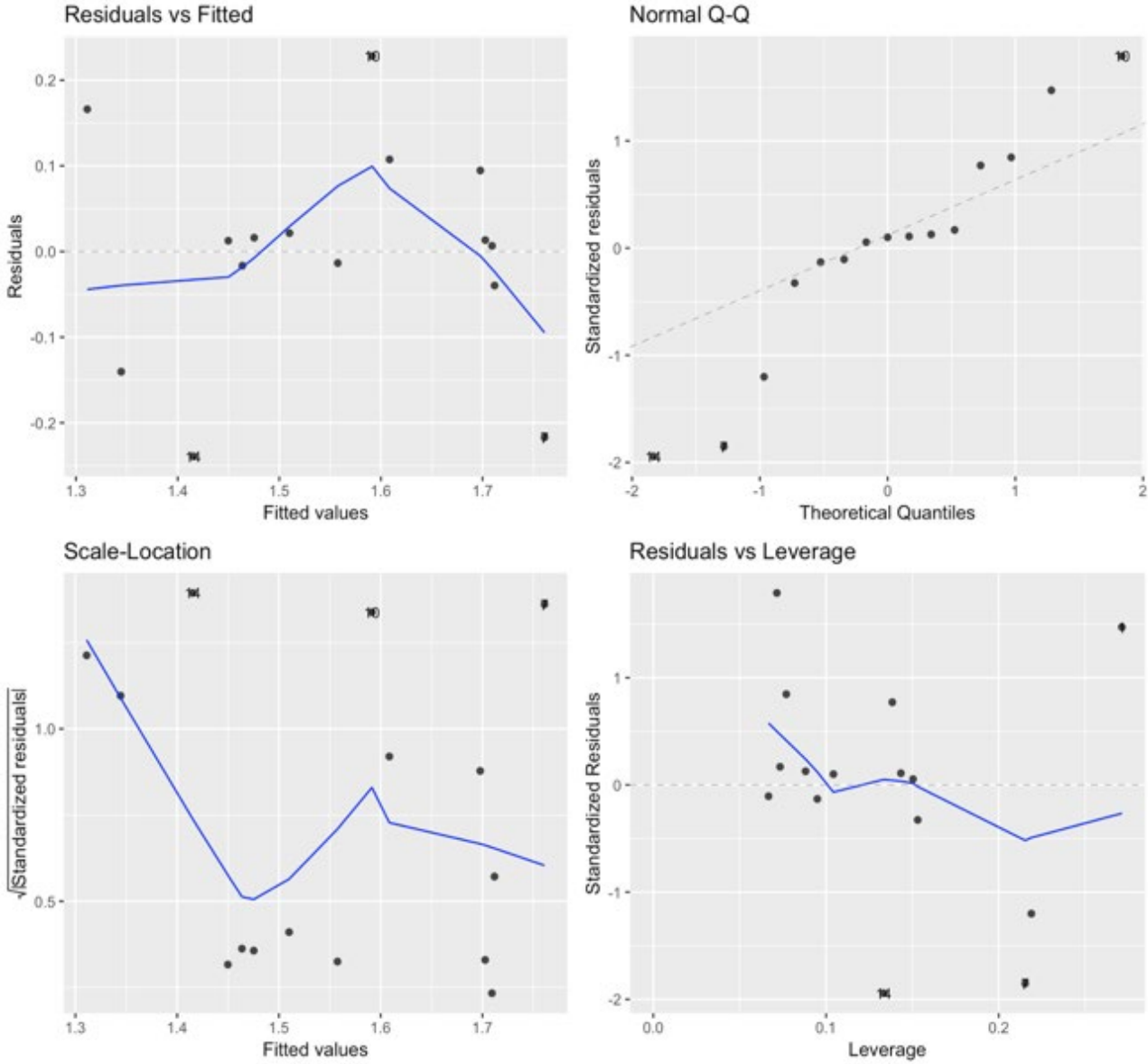


Şekil 8. İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısının kaza sayısına etkisi lineer regresyon modeli sonuçları

Figure 8. Results of the linear regression model

Kurulan doğrusal regresyon modeli sonucunda hem “overall p-value” değeri hem de “individual p – value” değerleri anlamlılık düzeyi olan 0.05’den küçük olarak hesaplanmıştır. Böylelikle İstanbul Boğazı’ndan geçiş yapan gemi sayısının kaza sayısı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi bulunduğu ve uluslararası gemi trafiğinin kazalar üzerinde açıklayıcı gücü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Regresyon modeline ilişkin çizdirilen tanımlayıcı grafiklerde, “Residuals vs Fitted grafikleri” verilmiştir. Bu grafiklerde hata terimlerinin “-0.2 ile + 0.2” arasında random olarak değiştiği görülmüş, ikinci grafikte veri dağılımının teorik normal dağılım hattına oldukça yakın olduğu gözlemlenmiş ve regresyon modelinin varsayımlarının karşılandığı saptanmıştır.



Grafik 2. Tanımlayıcı Grafikler

Grafik 2. Diagnostic Plots

Buna göre multiple R square sonucunun anlamlı olduğu, geçiş yapan gemi sayısının İstanbul Boğazı'ndaki kaza sayısını “%51 oranında” açıkladığı sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda kurulan regresyon modelinin formülü;

“Kaza Sayısı = -85.21 + 0.002 x Geçiş Yapan Gemi Sayısı” olarak elde edilmiştir.

Oluşturulan lineer regresyon modeli sonucunda İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısının kaza sayısı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin bulunduğu, bir başka deyişle uluslararası gemi trafiğinin bölgedeki kazalar üzerinde büyük ölçüde açıklayıcı gücü olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular, kazaları önlemede etkili olan düzenlemelerin profilini çıkararak yeni tedbirlerin geliştirilmesine referans olacağı düşünülmüştür. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda geçiş yapan gemi sayısı ile kaza sayısı arasında bir korelasyon olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise sözkonusu ilişkiye yönelik katsayılar lineer regresyon modeli dahilinde hesaplanmıştır. Böylelikle trafik hacmindeki artışın bölgedeki kazalar üzerindeki açıklayıcı gücü sayısal olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların, gelecek yıllarda geçiş yapan gemi sayısına bağlı olarak seyir emniyetini arttırmaya yönelik yapılacak yeni düzenlemelerin gerçekleştirilmesi için istatistiksel açıdan anlamlı bir kriter olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında, Dünya'nın en işlek ikinci su yolu olan İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazaları, geçiş yapan gemi sayısı ve deniz trafiği ile ilgili yapılan düzenlemeler doğrultusunda incelenmiştir. Bu amaçla Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri' nin (TBGTH) bir parçası olarak İstanbul Boğazı'na kurulan sistemin hizmete açıldığı 2003 yılı sonrası deniz kaza istatistikleri dikkate alınmıştır. Böylelikle, bölgeye yönelik yapılan düzenlemelerin deniz kazaları üzerindeki etkileri belirlenmiş ve uygulamaların seyir emniyeti üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Bu amaçla kaza sayısı ile geçiş yapan gemi sayısı lineer regresyon modeli çerçevesinde karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, veri dağılımının teorik normal dağılım hattına oldukça yakın olduğunu göstermiş ve kurulan lineer regresyon modelinin, model varsayımları ile büyük ölçüde uyduğu tespit edilmiştir.

Oluşturulan lineer regresyon modeli sonucunda İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısının kaza sayısı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin bulunduğu, kurulan lineer regresyon modeli doğrultusunda intercept değerinin 0.02392, individual p – value değerinin 0.00248 ve overall p – value değerinin 0.002485 olarak hesaplandığı ve elde edilen multiple R-Square doğrultusunda, geçiş yapan gemi sayısının kazalar üzerinde % 51 oranında açıklayıcı gücü olduğu tespit edilmiştir. Günümüzde küresel ticaretin %90'ının deniz yoluyla gerçekleştirildiği ve Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı Raporu'na göre dünya deniz ticaretinde 2018 ile 2023 yılları arasında yıllık yüzde 3,8'lik bir oranla büyüme beklendiği düşünülürse; artan deniz ticaretinin doğal sonucu olarak, uluslararası deniz trafiğinin de artış göstereceği aşikardır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular; geçiş yapan gemi sayısının deniz kazaları üzerindeki etkisini ortaya koymuş ve 2023'e kadar öngörülen bu büyümenin İstanbul Boğazı için kaza riskini arttıracaklarını göstermiştir.

Bu doğrultuda, çalışma yapılan dönem olan 2001 – 2015 yılları arasında bölgedeki deniz trafiğini düzenleyen uygulamalar araştırılmış ve bu uygulamalar sırasıyla;

- Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı (04.09.2002)
- Türk Boğazları'nda Karaya Oturma, Arıza ve Diğer Arıza Durumlarında Gemilere Uygulanacak Kurallara İlişkin Uygulama Talimatı (11 Ekim 2004)
- Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı (26.12.2006 – 15.11.2011 – 16.10.2012) İstanbul Liman Yönetmeliği (20.09.2011)
- Limanlar Yönetmeliği (31.10.2012) olarak belirlenmiştir.

İstanbul Boğazı'nda gerçekleşen kaza sayısı, bölgedeki deniz trafiğini düzenleyen uygulamalar perspektifinde incelendiğinde ise; yapılan düzenlemelerin kazaları önlemede büyük ölçüde başarılı olduğu ve özellikle 2010 yılı sonrasında kaza sayılarında istikrarlı bir düşüş tespit edilmiştir.

2002 yılında yürürlüğe giren “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı” ile kaza sayısında 2002 ile 2003 yılları arasında düşüş gözlenmiştir. Buna karşılık 15 yıllık periyotta kazalardaki ilk gözle görülür artış 2003 ile 2004 yılları arasında görülmüş ve 2004 yılında gerçekleşen kaza sayısı 54 olarak kaydedilmiştir.

Bu doğrultuda 11 Ekim 2004 tarihinde Türk Boğazları'nda Karaya Oturma, Arıza ve Diğer Arıza Durumlarında Gemilere Uygulanacak Kurallara İlişkin Uygulama Talimatı yürürlüğe girmiş ve 2004 – 2007 yılları arasında kaza sayısında gözle görülür bir azalma kaydedilmiştir. 2007 yılında ise kaza sayısı 15 yılın kaza ortalamasının altına düşmüştür. Bununla birlikte kaza sayısındaki ikinci artışın 2007 ile 2008 yıllarında gerçekleştiği ve 2010 yılına kadar genel artış eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir.

2010 yılında gerçekleşen kaza sayısı 66 olup, bu sayı 15 yıl boyunca bölgede gerçekleşen en yüksek kaza sayısıdır. 20.09.2011 tarihinde yürürlüğe giren “İstanbul Liman Yönetmeliği” ve 15.11.2011 tarihinde revize edilen “Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı” düzenlemeleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu iki düzenlemenin kaza oranına etkisi, kaza grafiğinde çarpıcı bir etki olarak görülmüş ve 2011 yılı itibariyle kaza sayısında keskin bir düşüş yaşanmıştır.

2011 itibariyle kaza sayısı, 15 yıllık kaza ortalamasının altına düşmüş ve takip eden yıllarda da azalmaya devam etmiştir. 2012 yılında “Limanlar Yönetmeliği” kapsamında yapılan düzenlemelerin de devreye girmesiyle kaza sayısında yeniden keskin bir düşüş yaşanmış ve yıllık kaza sayısı 30'un altına inmiştir. Grafik 1’de elde edilen sonuçlar, özellikle VTS hizmetleri sonrasında yürürlüğe konulan uygulamaların, İstanbul Boğazı’nda gerçekleşen kaza sayısında gözle görülür bir düşüş sağladığını göstermiştir.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda geçiş yapan gemi sayısı ile kaza sayısı arasında bir korelasyon olduğu bilgisine genel bir ifade olarak yer verilmiş ancak bu korelasyonun sayısal değerine odaklanılmamıştır. Bu çalışmada ise söz konusu ilişkiye yönelik katsayılar, lineer regresyon modeli dahilinde hesaplanmıştır. Böylelikle trafik hacmindeki artışın bölgedeki kazalar üzerindeki açıklayıcı gücü sayısal olarak belirlenmiştir. Bu oran, gelecek yıllarda geçiş yapan gemi sayısına bağlı olarak yeni düzenlemelerin gerçekleştirilmesi için istatistiksel açıdan anlamlı referans bir kriter olarak kullanılabilir.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Etik kurul izni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal destek: Bu çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince 41217 numaralı Doktora Tez Projesi kapsamında desteklenmiştir.

Teşekkür: -

Açıklama: -

Kaynaklar

AAKKM (2020). T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ana Arama Kurtarma Koordinasyon Merkezi, Kaza 7 Olay İstatistikleri, <http://atlantis.udhb.gov.tr/denizkaza/ya-yin/hepsi.asp> (Erişim Tarihi: 20.07.2020)

Acarer, T. (2016). Amatör Denizcilik Kitabı, Boyut Yayıncılık Tic. A.Ş., s.8, İstanbul, ISBN no: 978-975-23-1200-5

Acarer, T., Poyraz, Ö., Ekinalan, T. (2020). GMDSS El Kitabı, S.43, Elif Reklam Basım Sanatları San. Tic. Ltd.Şti., İstanbul, ISBN No: 978-605-06840-0-1

Akgüngör, A.P., Doğan, E. (2010). Farklı Yöntemler Kullanılarak Geliştirilen Trafik Kaza Tahmin Modelleri ve Analizi, *International Journal of Engineering Research and Development*, 2(1), 12-22.

Altan, Y.C. (2017). Analysis and Modeling of Maritime Traffic and Ship Collision in the Strait of Istanbul Based on Automatic Vessel Tracking System, Ph.D Thesis, Graduate Program in Civil Engineering Boğaziçi University, 2017

Altan, Y.C., Otay, E.N. (2017). Maritime traffic analysis of the strait of Istanbul based on AIS data. *The Journal of Navigation*, 70, 1367-1382.

<https://doi.org/10.1017/S0373463317000431>

Anıl, M.A., Otay, E.N. (2009). A Navigation safety support model for the strait of Istanbul. *The Journal of Navigation*, 62, 609-630.

<https://doi.org/10.1017/S0373463309990130>

Arslan, O. (2014). İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından Geçiş Yapan Gemi Sayısının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi

Arslan, Ö., Turan, O. (2009). Analytical investigation of marine casualties at the Strait of Istanbul with SWOT-AHP method, *Maritime Policy & Management*, 36(2), 131-145. <https://doi.org/10.1080/0308883090286808>

Atasoy, C. (2008). İstanbul Boğazı'nda Yeel Trafik'in İncelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Aybay, G. (2001). Türk Boğazlarından Geçen Uğraksız Yabancı bandıralı gemilerin tutuklanması sorunu hakkında kısa muhtıra, İstanbul 13 Mart 2001

Aygün, C. (2012). Türkiye ile Avrupa Birliği'nde Uygulanan Deniz Ulaştırma Politikaları ve Ekonomiye Etkileri, T:C: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Baş, I. (2010). İstanbul Boğazı Deniz Olayları ve Kazalarının İstatistiksel İncelenmesi, Boğaziçi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.

Basar, E., Kose, E., & Guneroglu, A. (2006). Finding risky areas for oil spillage after tanker accidents at Istanbul strait. *International Journal of Environment and Pollution*, 27(4), 388-400.

Başaraner, M., Yücel, M.A., Özmen, Ç. (2011). İstanbul Boğazı'nda Transit Gemilerin Kullandığı Seyir Rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla İncelenmesi ve İyileştirilmesi, hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2011/3 Özel Sayı.

Bayar, N. (2010). İstanbul Boğazı'nda Deniz Trafik Güvenliğinin Risk Tabanlı Bulanık - AHP ve FMEA Yöntemleri ile İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Baykut, F., Aydın, A., Artüz, L. (1985). Tanker Yangınlarının Doğuracağı Çeşitli Sorunlarının Bilimsel Açısından İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi Çeşitli Sorunları Araştırma Merkezi Yayınları, In Turkish with an English summary, No.1, 60p.

Bolat, P., Yongxing, J. (2013). Risk assessment of potential catastrophic accidents for transportation of special nuclear materials through Turkish Straits. *Energy Policy*, 56, 126-135.

Butt N., Johnson D., Pike K., Pryce-Roberts N., Vigar., N. (2012). 15 Years of Shipping Accidents: A review for WWF, Southampton Solent University http://awsassets.panda.org/downloads/15_years_of_shipping_accidents_a_review_for_wwf.pdf (Erişim Tarihi: 01.09.2020)

Canal de Panamá, (2020). Transit Statistics, Fiscal Year 2020 <https://www.pancanal.com/eng/op/transit-stats/2019/Table-01-Rev.pdf> (Erişim Tarihi: 05.08.2020)

Candanoplu, Z.Ö. (2013). İstanbul Boğazı'nda Uğraksız Gemi Geçiş Çizelgelemesi, Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.

DNV, (2013). Det Nordske Veritas, Report Escort Tug Effectiveness in the Bosphorus Strait, Chevron Products UK LTD, REPORT NO./DNV REG NO.: 2013-9178 / 1-6YRAF0, REV 1, 2013-04-25

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü, (2017). Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREGs), Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı Yayınları, ISBN: 978-975-499-670-5

Essiz, B., Dagkiran, B. (2017). Accidental risk analyses of the Istanbul and Canakkale straits. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 95, No. 4, p. 042042). IOP Publishing.

Görçün, Ö.F., Burak, S.Z. (2015). Formal Safety Assessment for Ship Traffic in the Istanbul Straits, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 207 (2015) 252 – 261, Peer-review under responsibility of the International Strategic Management Conference. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.094>

Güler, G., Erkaya, H. (2018). Ulusal Gemi Trafik Hizmetleri Kongresi, "Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Projesi Üzerine Görüşler, İstanbul, 2018. https://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/UABO_264_ek.pdf (Erişim Tarihi: 25.06.2020)

Gümüşay, M.U., Özdemir, O., Bakırman, T. (2016). Designing and modelling coast management GIS for Bosphorus, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLI-B4, 2016 XXIII ISPRS Congress, 12–19 July 2016, Prague, Czech Republic.

<https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XLI-B4-215-2016>

Gümüşay, M.U. (2018). Web-Based GIS for Safe Shipping in Istanbul Bosphorus Strait, Technical Gazette 25, 2(2018), 316-324, ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online).

<https://doi.org/10.17559/TV-20171030150652>

IBB, (2020). Kanal İstanbul Çın Disiplinli Değerlendirme, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.ř., (Eds: Orhon D., Sözen S., Görür N., İstanbul, 2020.

International Chamber of Shipping, (2020). Description of the Subject - International Chamber of Shipping (ICS).

<http://en.reingex.com/Chamber-Ship-ping.shtml#:~:text=The%20purpose%20of%20the%20International,transporting%20all%20types%20of%20cargo>

(Erişim Tarihi: 03.11.2020)

İstikbal, C. (2006). Turkish Straits: Difficulties and the importance of pilotage. Turkish Straits-Maritime Safety, Legal and Environmental Aspects (Eds: Oral, N. and ztürk, B.) Turkish Marine Research Foundation, İstanbul. Publication, 25, 66-80.

İstikbal, C. (2020). Strait of Istanbul, major accidents and abolishment of left-hand side navigation. *Aquatic Research*, 3(1), 40-65.

<https://doi.org/10.3153/AR20005>

Jariod, E.V. (2019). Prospection and Analysis of New Maritime Trade Nets of Asia in the Malacca Strait, Facultat de Nutica de Barcelona Universitat Politcnica de Catalunya, Department of Nautical Science and Engineering, Barcelona, 9 of July 2019.

Kara, E.G.E. (2016). "Risk Assessment in the Istanbul Strait Using Black Sea MOU Port State Control Inspections," *SUSTAINABILITY*, vol.8, 2016.

Karabay, U. (2014). İstanbul Boğazı'nda Q-MAX LNG Tanker Kazalarının Risk Analizi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Keçeci, T. (2010). Analysis of the Effects of Ship Length Factor to Safe Navigation in the Strait of Istanbul by using the AHP Method, Master Thesis, Istanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul, 2010.

Keçeci, T., Yurtören, C. (2010). An analytic hierarchy process approach to the analysis of ship length factor in the Strait of Istanbul. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 16(2), 217-239.

Keçeci, T. (2010). A Study on Ship Accidents in the Anchorage Area of the Strait of Istanbul, INT-NAM 2011, 1st International Symposium on Naval Architecture and Maritime, p. 491-495.

KEGM, (2020). Directorate General of Coastal Safety, "Türk Boğazları Gemi Geçiş İstatistikleri," Republic of Turkey Ministry of Transport and Infrastructure, Maritime Statistics, http://www.kiyiemniyeti.gov.tr/resmi_istatistikler https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/gemi_gecis.aspx

(Erişim Tarihi: 20.04.2020)

Kılıç, İ. (2015). Bulanık Analitik hiyerarşi Sürecini Kullanarak İstanbul Boğazı'nda Deniz Kazaları Risk Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Kodak, G. (2011). Avrupa Birliği'ne Giriş Sürecinde Türk Kabotajının Yeniden Yapılandırılması, T.C. Dumlupınar Üniversitesi, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya 2011

Korçak, M. (2015). İstanbul Boğazı'nda Kimyasalların Deniz Yolu İle Taşınması Sırasında Meydana Gelen Kazaların Yönetimi İçin Bir Model Geliştirilmesi, gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eylül 2015.

Korçak, M., Balas, C.E. (2020). Reducing the probability for the collision of ships by changing the passage schedule in Istanbul Strait. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 48, 101593.

<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101593>

Kul, S. (2014). İstatistik Sonuçlarının Yorumu: P Değeri ve Güven Aralığı Nedir?, Ekstraplevral, Plevra Bülteni, 2014.

Küçükosmanoğlu, A. (2012). Maritime Accidents Forecast Model for Bosphorus, Ph.D Thesis, February, 2012.

Küçükyıldız, M.Ç. (2014). The Effects of Oil Tanker Accidents to the Marine Environment and Compensation System, Thesis of Maritime Expert, Republic of Turkey Ministry of Transport, Maritime Affairs and Communications, March, 2014 Maritime Traffic Regulations for the Turkish Straits, 1998.

Mitchell, J.M., & Joyner, C.C. (2002). Regulating Navigation through the Turkish Straits: A challenge for modern international environmental law. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 17(4), 521-559.

Oğuzülgen, S., Saygılı, M., S., Kontaytekin, A.İ., Can, M. (2018). Türk Boğazları Seyir ve Çevre Emniyeti ve Yönetimi, s.11, İstanbul, ISBN: 978-605-81068-0-2

Otay, E.N., Özkan, S. (2003). Stochastic Prediction of Maritime Accidents in the strait of Istanbul. In Proceedings of the 3rd International Conference on Oil Spills in the Mediterranean and Black Sea regions (pp. 92-104).

Özbaş, B. (2010). Risk Analysis Study of Maritime Traffic in the Strait of Istanbul, Ph.D Thesis, Graduate Program in Industrial Engineering, Boğaziçi University.

Özbaş, B., Or, İ., Altıok, T. (2013). Comprehensive scenario analysis for mitigation of risks of the maritime traffic in the Strait of Istanbul. *Journal of Risk Research*, 16(5), 541-561. <https://doi.org/10.1080/13669877.2012.726239>

Özbaş, B., Or, İ., Uluscu, O.S., Altıok, T. (2009). Simulation based risk analysis study of maritime traffic in the Strait of Istanbul, TRANNAV. *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 3(3), 295-300.

Özdemir, M. (2019). Türk Boğazları'nda meydana gelen gemi kazalarının konumsal analizi ve değerlendirilmesi, Karadeniz Üniversitesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.

Özlem, Ş. (2011). İstanbul Boğazı Gemi Trafiklerinin Simülasyonu, Boğaziçi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.

Özlem, Ş. (2018). Risk Analysis and Modeling of the Maritime Traffic in the Strait of Istanbul, Ph.D Thesis, Graduate Program in Industrial Engineering, Boğaziçi University.

Öztürk, B., Poyraz, Ö., Özgür, E. (2006). The Turkish Straits: Some Considerations, Threats and Future, (Eds: Oral, N. and Öztürk, B.) Turkish Marine Research Foundation, İstanbul. Publication, 25, 117-134.

Rodrigue, J.P. (2004). Straits, passages and chokepoints: A maritime geostrategy of petroleum distribution. *Cahiers de géographie de Québec* 48(135), 357-374.

<https://doi.org/10.7202/011797ar>

Rodrigue, J.P. (2017). Maritime Transport, Major maritime shipping routes and strategic passages, The International Encyclopedia of Geography, Richardson wbieg0155.tex V1 - 01/25/2016, Page 2.

<https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0155>

SCA, (2020). Suez Canal Authority, Navigation Statistics <https://www.suezcanal.gov.eg/English/Navigation/Pages/NavigationStatistics.aspx> (Erişim Tarihi: 15.05.2020)

Taşan, M. (2019). Türk Boğazları'ndan Gemi Geçişleri ve Geçiş Sürelerinin Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Taşlıgil, N. (2004). İstanbul Boğazının Ulaşım Coğrafyası Açısından Önemi, Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 10, S.4. İstanbul. <http://hdl.handle.net/11424/2472> (Erişim Tarihi: 15.05.2020)

Özsoy, E., Çağatay, M.N., Balkıs, N., Balkıs, N., Öztürk, B. (2016). The Sea of Marmara; Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Publication No: 42, İstanbul, Turkey.

Tranmer, M., Murphy, J., Elliot, M., and Pampaka, M. (2020). Multiple Linear Regression (2nd Edition); Cathie Marsh Institute Working Paper 2020-01.

<https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/cmist/archive-publications/working-papers/2020/2020-1-multiple-linear-regression.pdf>

(Erişim Tarihi: 22.11.2020)

Türk, N.N. (2010). İstanbul ve Çanakkale Boğaz Geçiş Sisteminin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Yönetmeliği, (2019). Yayımlandığı Resmî Gazetenin Tarihi: 15/08/2019 Sayısı: 30859, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/21.5.1426.pdf> (Erişim Tarihi: 03.11.2020)

Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, (2018). Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, İstanbul, S.15. <https://kiyiemniyeti.gov.tr/Data/1/Files/Document/Documents/kb/OM/TM/OR/TBGTH%20Kullan%C4%B1c%C4%B1%20Rehberi.pdf> (Erişim Tarihi: 02.03.2020)

Türk Boğazları Seyir Rehberi, (2015). Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, 34805 Çubuklu / İstanbul, 7. Baskı, Kasım 2015, ISBN: 978-975409-730-6

Türker, Y.E. (2008). İstanbul Boğazı'nın Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi, Boğaziçi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Doktora Tezi.

WSV.de (2020). Federal Waterways and Shipping Administration, Kiel Canal Transit Fees Recreational craft, https://www.wsa-kiel.wsv.de/Webs/WSA/WSA-Kiel-Holtenu/DE/6_Presse/3_Publikationen/040_Sportboot-Inkasso/Flyer PDF Spbo eng.pdf? blob=publicationFile &v=5 (Erişim Tarihi: 06.11.2020)

Uğurlu, Ö., Erol, S., Başar, E. (2016). The analysis of life safety and economic loss in marine accidents occurring in the Turkish straits. *Maritime Policy & Management*, 43(3), 356-370. <https://doi.org/10.1080/03088839.2014.1000992>

Ulusçu, Ö., Özbaş, B., Altıok, T., Or, İ. (2009). Risk analysis of the vessel traffic in the strait of İstanbul, *Risk Analysis*, 29(10), 1454-1472. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01287.x>

Ulusçu Ö., Özbaş B., Altıok T., Or İ., Yılmaz T. (2009). Transit vessel scheduling in the strait of İstanbul. *The Journal of Navigation*, 62, 59-77. <https://doi.org/10.1017/S0373463308005092>

UNCTAD/ RMT/ (2018). REVIEW OF MARITIME TRANSPORT 2018, United Nations publication issued by the United Nations Conference on Trade and Development, ISBN 978- 92-1-112928-1, UNCTAD: Geneva, Switzerland, 2018. https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2018_en.pdf (Erişim Tarihi: 09.03.2020)

Yaycı, C. (2013). Montrö sözleşmesi hükümleri çerçevesinde altın Frank uygulamasına ilişkin tartışmaların değerlendirilmesi. *Bilge Strateji*, 5(8), 151.

Yerel Deniz Trafiği Rehberi, (2012). İstanbul Liman Başkanlığı Yerel Deniz Trafii Rehberi, <http://www.vts.org.tr/wp-content/uploads/yereltrafikrehberi.pdf> (Erişim Tarihi: 19.11.2020)

Yıldız, S., Uğurlu, Ö., Osés, F.X.M, Correa, S.I.V., Kaptan, M. (2016). Evolution of maritime traffic management strategies from vessel traffic service (VTS) to sea traffic management (STM). II International Conference: Innovation Challenges of the Maritime Industry: Maritime Transport, Engineering Technologies, Logistics, Tourism 2016.