

**Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Cilt:3 Sayı:2 2011**

**İSTANBUL BOĞAZI'NDA MEYDANA GELEN
DENİZ KAZALARININ İNCELENMESİ VE ANALİZİ**

Nur Jale Ece¹

ÖZET

İstanbul Boğazi dar bir su yolu olup Karadeniz'i Marmara Denizi'ne bağlamaktadır. İstanbul Boğazi'nin dar ve derin olması, akıntular ve kötü hava koşulları gibi coğrafi ve seyri sınırlayıcı koşulları deniz kazalarının başlıca nedeni olmaktadır. Çalışmada, İstanbul Boğazi'nin coğrafi, meteorolojik, hidrografik ve oşinografik, stratejik ve çevresel özellikleri, seyir düzenleri ve deniz trafiği, deniz kazaları genel olarak incelenmiştir. İstanbul Boğazi'nda "Sağ Seyir Düzeni"nin uygulandığı 1982 yılından 2008 yılı sonuna kadar meydana gelen kazalara ilişkin Frekans Dağılımı ve İkili ilişki Analizi (χ^2) gibi istatistiksel analizler yapılmıştır. Genel bir değerlendirme yapılmış olup İstanbul Boğazi'nda meydana gelebilecek kazaların önlenmesine ilişkin alınması gereken önlemler önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *İstanbul Boğazi, deniz kazası, kaza analizi.*

**REVIEW AND THE ANALYSIS OF THE MARITIME ACCIDENTS
OCCURRED IN THE STRAIT OF İSTANBUL**

ABSTRACT

The Strait of İstanbul, is a narrow channel and links the Black Sea to the Sea of Marmara. Geographical conditions and navigational constraints of the Strait, i.e. narrowness, depth, currents and bad wheather conditions constitute the main parameters contributing to marine casualties in the Strait of İstanbul. In the study navigational constraints of Strait of İstanbul as like geographical, meteorological, hydrographical, oceanographical, strategic and environmental features, maritime traffic and maritime accidents are reviewed. The casualties that occurred from the "right-side up" scheme period 1982-2008 are analysed by using the statistical methods as like frequency distribution and Chi Square (χ^2) analysis General evaluation is conducted and required measurements are proposed to ensure safety navigation and environment.

¹ T.C. Başbakanlık, Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, e-posta:jaleece2004@yahoo.com
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Öğretim Görevlisi

Key Words: *The Strait of İstanbul, maritime accident, accident analysis.*

1. GİRİŞ

İstanbul Boğazı, Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan tek su yolunu teşkil etmesi ve Hazar petrollerinin dünya pazarlarına taşınmasında enerji koridoru olması nedeniyle büyük bir jeostratejik öneme ve coğrafi özellikleri bakımından çok riskli bir yapıya sahiptir. İstanbul Boğazı yüzey ve dip olan altlı üstlü iki tabakalı akıntı sisteminin, anaför ve orkoz akıntılarının olması, değişken hava koşullarının bulunması ve gemilerin geçişi boyunca 12 kez rota değişimi gerektirmesi itibariyle coğrafi açıdan dünyanın en dar ve riskli su yollarından biridir. İstanbul Boğazı coğrafi konumu, bitki-hayvan topluluklarının çeşitliliği nedeniyle hassas çevresel ve ekolojik özellikler ile değerli tarihi ve kültürel özelliklere sahiptir.

İstanbul Boğazı, Malaka Boğazı'ndan sonra dünyada en işlek ve en tehlikeli trafiğine sahip ikinci su yolu olup, Süveyş Kanalı'ndan üç kat (Collins, 2005: 1), Panama Kanalı'ndan dört kat ve Kiel Kanalı'ndan iki kat (Akten, 2005: 4-7). yoğun deniz trafiğine sahiptir. Denizcilik Müsteşarlığı'nın verilerine göre 2009 yılında İstanbul Boğazından 51 422 gemi, 9 299 tanker geçmiş ve yaklaşık 145 milyon ton tehlikeli yük taşınmıştır. Karadeniz ülkelerinin dış ticaret hacimlerinde beklenen artışlar ve kendi filolarının artması, Tuna-Ren, Tuna-Main gibi iç su yollarının açılması ile Boğaz kullanıcılarının sayılarının artması ve Hazar petrollerinin dünyaya Boğazlar üzerinden taşınması girişimleri İstanbul Boğazı'ndaki deniz trafiğinin, özellikle tanker trafiğinin sayı ve tonaj bakımından önümüzdeki dönemde daha da artacağı düşünülmektedir. İstanbul Boğazı'nda birçok deniz kazası meydana gelmiş olup bunlar birçok can, mal, gemi kayıpları ile çevre kirliliğine neden olmuştur. İstanbul Boğazı'ndaki artan gemi trafiğinin kaza riskini önemli ölçüde artıracığı düşünülmektedir.

2. GENEL DEĞERLENDİRME

İstanbul Boğazı trafiği, bulunduğu bölgenin ve Boğaza kıyıdaş devletlerin deniz ulaşımının sağlandığı su yolunu oluşturması nedeniyle söz konusu ülkelerin ekonomilerini etkilemektedir. Günümüzde stratejik öneminin yanı sıra İstanbul Boğazı'nın ekonomik öneminde de artış görülmektedir. Özellikle Sovyetler Birliği'nin dağılması ile (Boğazlar etrafındaki ortaya çıkan durum ve yeni oluşum) Boğazlar'ın ekonomik önemi daha da arttırmıştır (Aksu, 2001: 77). Tuna-Ren, Tuna-Main gibi iç su yollarının açılması ile Boğaz hinterlandının genişlemesi nedeniyle trafik yoğunluğunun ve Boğaz kullanıcılarının sayılarının artması Boğaz trafiğinin artmasına neden olmaktadır (İnan, 2001: 1). Kafkasya, Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan ve Hazar Denizi'nde bulunan petrol ve doğalgaz sahaları zengin petrol ve doğalgaz yataklarına sahiptir. ABD Enerji Bakanlığı'nın verilerine göre; Hazar Bölgesi ispatlanmış *doğal* gaz rezervleri, 232 trilyon kübik fit (yaklaşık 6,6 trilyon metre küp) olarak verilmektedir (Pala, 1999: 20). Uluslararası Enerji Ajansı'nın verilerine göre; Hazar Bölgesi toplam ham petrol üretiminin, 2010'da 194 milyon ton ve 2020'de 308 milyon ton düzeyine çıkacağı

belirtilmektedir. Üretim artışına paralel olarak, bölgenin ham petrol ihracatının da hızla artarak, 2010 yılında 117 milyon ton ve 2020 yılında ise 180 milyon ton civarına ulaşması beklenmektedir (Pala, 2001: 231-252). Hazar Bölgesi'nden çıkan petrol Türk Boğazları yoluyla Batı pazarlarına ulaştırılmaktadır. Söz konusu petrol ve doğalgaz rezervleri dikkate alındığında önümüzdeki 20 yıl içinde, Hazar ve Orta Asya Bölgesinde yeni petrol yataklarının işleme açılmasıyla üretim, ham petrol ve doğal gaz ihracatının artacağı görülmektedir. Hazar Bölgesi petrollerinin ve doğal gazının Avrupa ve diğer pazarlara Türk Boğazları üzerinden taşınması Boğazların enerji köprüsü haline gelmesine neden olacak ve bu da İstanbul Boğazı'nın ekonomik ve stratejik önemini daha da artırmakla birlikte Türk Boğazlarının trafiğini de arttıracaktır (Demirağ, 2004: 53-54). Denizcilik Müsteşarlığı'nın verilerine göre; 2009 yılında İstanbul Boğazı'ndan yaklaşık 145 milyon ton petrol ve türevi maddeler ve kimyasal yükler gibi tehlikeli yük taşınmış olup İstanbul Boğazı'nda tanker gibi tehlikeli yük taşıyan bir geminin kazaya karışması can, mal ve çevre felaketine yol açabilir. Ayrıca, zengin kaynaklara sahip Bağımsız Devletler Topluluğu ülkelerinin Kafkasya üzerinden Avrupa'ya bağlanmasını sağlamak amacıyla Avrupa Birliği (AB)'nin geliştirdiği ve desteklediği Trans-Asya Orta Koridoru-TRACECEA (İpek Yolu) gibi ulaşım koridorları da Karadeniz ticaret hacmini arttıracak olup dolayısıyla İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi trafiğini de arttıracaktır (Zeybek, 1999: 19-20).

2.1. İstanbul Boğazı'nın Başlıca Özellikleri

İstanbul Boğazı'nın sınırları 01.05.1982 tarihinde yürürlüğe giren İstanbul Liman Tüzüğü ve 1998 yılında yürürlüğe giren Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'ne göre kuzeyde Anadolu Feneri ve Türkeli Fenerlerini birleştiren hat ile güneyde Ahırkapı Fenerini Kadıköy İnciburnu/Mendirek Fenerine birleştiren hat arasında kalan deniz sahası olarak kabul edilmiştir (Denizcilik Müsteşarlığı, 2000: 13-14). Coğrafi özellikleri bakımından çok riskli bir yapıya sahip olan İstanbul Boğazı 31 kilometre (km,) uzunluğundadır. En geniş yeri kuzeyde, Anadolu Feneri ile Türkeli Feneri arasında 3600 metre (m.), güneyde, Ahırkapı Feneri ile İnciburnu Feneri arasında 3220 m. olup ortalama genişlik 1800 m.'dir. İstanbul Boğazı'nın en dar yeri Anadoluhisarı ile Rumelihisarı arasında olup 698 m.'dir (Ustaoglu, 1995: 5-6; Gültepe, 1998: 8). İstanbul Boğazı'nın derinliği ana kanal boyunca 30 - 110 m. olup ortalama derinlik 36,3 m.'dir (Paşaoğlu, 2000: 11-37). İstanbul Boğazı'nın kıvrılarak uzanan dar bir su yolu olması nedeniyle keskin dönüşler söz konusu olup Kandilli'de 45⁰ (Kandilli Burnu vb.), Yeniköy (Köybaşı) burunları açıklarında da yaklaşık 80⁰ lik ve Umur Bankı'nda 70⁰ lik büyük açılı rota değişikliği yapılmaktadır (Gültepe, 1998: 8-46); (Akten, 2004: 209-232); (Güngör, 1999:20-21). Ayrıca, İstanbul Boğazı'nda deniz trafiğini etkileyen ve güvenli seyir riskini artıran Kız Kulesi, Galatasaray Adası gibi adalar ve Dikilikaya, Umur, Kuruçeşme vb. Bankları (sığılar) mevcuttur.



Şekil 1: İstanbul Boğazı'nın Uydu'dan Görünümü

Karadeniz ve Akdeniz seviye ve tuz bakımından farklı olduğu için söz konusu iki deniz arasında İstanbul Boğazı'nda birbirlerine ters yönde ilerleyen yüzey ve dip akıntıları olmak üzere altlı üstlü iki tabakalı akıntı sisteminin olduğu görülmekte olup zaman zaman hızı saatte 7-8 knota (1 knot saatte 1 mil yol) ulaşmaktadır. Yüzey akıntıları Boğazın orta çizgisini izler, ana akıntı burunlara çarparak ve koylara girerek anaför oluştururlar. İstanbul Boğazı'nda az tuzlu ve yoğun olmayan yüzey suları, Karadeniz'den İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı yolunu takip ederek, Ege Denizi'ne doğru akar; çok tuzlu, yoğun ve deniz yüzeyinin 10 m. altında bulunan dip suları, tam ters yönde Karadeniz'e doğru ilerler. Akıntı üstten Çanakkale'ye, alttan Karadeniz'e doğru akar (Gültepe, 1998: 8-46). Dip akıntısının sürati Marmara Denizi'nden Boğaza girişte yaklaşık 1 knot iken, Karadeniz çıkışında yaklaşık 2 knot'dır (Güler ve Poyraz, 1997: 535-541). İstanbul Boğazı'nda Karadeniz'den Marmara'ya doğru olan yüzey akıntısı şiddeti lodos rüzgarlarında Marmara'dan Karadeniz'e doğru dönebilmekte olup bu akıntıya orkoz adı verilmektedir. İstanbul Boğazı'nda yıl boyunca hakim rüzgar Kuzey Kuzey Doğu (Nort-North-East (NNE)) ve Kuzey olup en şiddetli estikleri zaman Sonbahar ve kış aylarıdır (Çetin, 1999: 6).

İstanbul Boğazı coğrafi konumu nedeniyle hassas çevresel özelliklere sahip olup deniz canlılarının bir geçiş yolu olması ve bitki-hayvan topluluklarının çeşitliliği nedeniyle ekolojik özelliklere sahiptir. Ayrıca İstanbul Boğazı, değerli tarihi ve kültürel özelliklere sahiptir. İstanbul Boğazı'nın üzerinden geçen enerji nakil hatlarının bir tanesi Bebek-Kandilli arasında, diğeri Rumeli kavağı-Anadolu kavağı arasında uzanan 380 Watt'lık gerilim hatları olup bu hatlar vasıtasıyla Boğaz'ın iki yakası arasında yüksek gerilim iletimi yapılmaktadır.

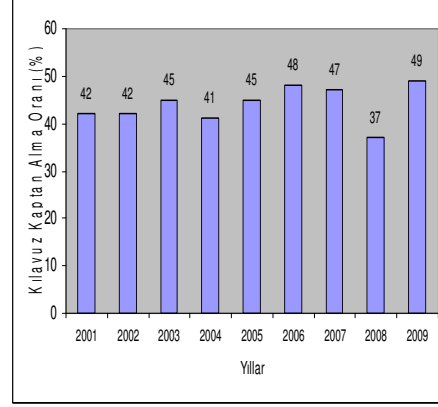
2.2. İstanbul Boğazı'nın Deniz Trafiği

Türk Boğazlarından hem ticari hem harp gemilerinin duraksız geçişi 1936 yılından beri Montrö Sözleşmesi'nin ön gördüğü şartlar çerçevesinde düzenlenmiştir (Akten, 2005: 4-7). Türk Boğazları'ndan geçiş "zararsız" olmaktadır. Türk Boğazları, Montrö Sözleşmesi uyarınca uluslararası seyrüsefere

açık olup söz konusu sözleşmenin 2. Maddesine göre, duraksız geçen gemilerin, gece ve gündüz, bayrakları ve hamuleleri ne olursa olsa “tam serbest” geçiş hakkına sahip olduğu belirtilmektedir. Kılavuzluk ve römorkaj ihtiyarı olup, Montrö Sözleşmesi, Türkiye'nin Boğazlar Bölgesindeki egemenlik haklarını yalnızca geçiş ve ulaştırma konusunda sınırlamaktadır. Montrö Sözleşmesi, yargı yetkisi, deniz kirlenmesinin önlenmesi, deniz trafiğinin serbestlik ilkesine zarar vermeden düzenlenmesi gibi Sözleşmede düzenlenmeyen konularda, Türkiye'nin yetkileri saklıdır (Toluner, 1996: 165). İstanbul Boğazı'ndaki seyir, can, mal ve çevre güvenliğini sağlamak ve deniz trafik düzenlemesini sağlamak amacıyla 1934-1982 yıllarında “Sol Seyir Düzeni”, 1982'den günümüze kadar “Sağ Seyir Düzeni” ve Tüzüğü'nün uygulanmaya başladığı 1994 yılından günümüze kadar Sağ Seyir Rejimi içinde “Trafik Ayrım Düzenleri” tesis edilmiştir. Boğazlarımızdaki kaza nedenlerini ortadan kaldırmaya yönelik kurallardan oluşan bu bölgede deniz trafiğinin düzenlenmesini gerçekleştirmek için 1994 yılında bir Boğazlar Tüzüğü hazırlanmış olup 1998 yılında birtakım değişiklikler yapılarak Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü olarak uygulamaya yeniden uygulamaya konulmuştur. Türk Boğazları ile yaklaşımlarında, Denizde Çatışmayı Önleme Sözleşmesinin (COLREG 72) 10 ncu Kuralına göre düzenlenen ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından kabul edilen İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi'nden oluşan Türk Boğazları'nda da 1994 yılında Trafik Ayrım Şemaları (TAD (TSS)) tesis edilmiş ve gemiler belirli şeritleri, yani trafik ayırım şemalarını izlemekle yükümlü kılınmış, her iki boğazda deniz trafik kontrol istasyonları kurulmuştur. İstanbul Boğazı'nda trafiğin düzenlenmesi ve Boğazlar içerisinde gemilerin tespit edilen gidiş-geliş hatları (Gemi Trafik Ayrım Şemaları) içerisinde seyirlerinin sağlanması ve Boğazlardaki meteorolojik ve oşinorafik verilerin anında gemilere verilmesini sağlayacak bir sistemin kurulması amacıyla İstanbul Boğazı'nda Gemi Trafik Yönetim ve Bilgi Sistemi (GTYBS-VTMIS) kurulmuştur (Ece, 2007: 189-190), (Engin, 1995: 79). Yılda yaklaşık 51 bin geminin geçtiği İstanbul Boğazı, Malaka Boğazı'ndan sonra dünyada en işlek ve en tehlikeli trafiğine sahip ikinci su yoludur. İstanbul Boğazı'ndaki deniz trafiğinin özellikle tanker trafiğinin ve gemi boyutlarının gittikçe de artması beklenmektedir. İstanbul Boğazı'ndan Montrö Sözleşmesi'nin imzalandığı 1936 yılında ortalama olarak yılda 4 500 civarında gemi geçerken (Akten, 2003: 250-263). Denizcilik Müsteşarlığı'nın verilerine göre 2009 yılında 51 422 gemi, 9 299 tanker geçmiş ve yaklaşık 145 milyon ton tehlikeli yük taşınmıştır. İstanbul Boğazı'ndan 2009 yılında geçen uğraksız gemilerin oranı %63'dür.

Tablo 1. İstanbul Boğazı Deniz Trafiği

Yıllar	Toplam Gemi Sayısı	Toplam Tanker Sayısı
2000	48 079	6 093
2001	42 637	6 516
2002	47 283	7 427
2003	46 939	8 107
2004	54 564	9 399
2005	54 794	10 027
2006	54 880	10 153
2007	56 606	10 054
2008	54 396	9 303
2009	51 422	9 299

**Şekil 2.** Kılavuz Kaptan Alma Oranı

Denizcilik Müsteşarlığı'nın verilerine göre İstanbul Boğazı'ndan 2009 yılında geçen 51 422 geminin 24 977'si kılavuz kaptan almıştır. Şekil 2'de görüldüğü üzere 2009 yılında kılavuz kaptan alma oranı %49 olup kılavuz kaptan alma oranı önceki yıllara göre artış göstermiştir. İstanbul Boğazı'nda 2007 yılından itibaren trafiğin azalmasının başlıca nedeni 2008 yılının sonlarında etkileri görülmeye başlanan dünya ekonomik krizinin deniz ticaretine etkisi olup, özellikle Hazar petrollerinin dünya pazarlarına Boğaz yoluyla taşınması nedeniyle trafiğin artmaya başlayacağı düşünülmektedir.

3. İSTANBUL BOĞAZI'NDA MEYDANA GELEN KAZALAR

İstanbul Boğazı'nda birçok deniz kazası meydana gelmiş olup bunlar birçok can, mal, gemi kayıpları ile çevre kirliliğine neden olmuştur. Biyolojik bir koridor olan İstanbul Boğazı'nda meydana gelebilecek büyük bir kaza, seyir, can, mal ve çevre güvenliği için bir tehdit oluşturmaktadır. Yapılan bir çalışmada İstanbul Boğazı'ndan 1 milyon yıllık geçişte 6 kaza olduğu saptanmış; bu oranın Süveyş kanalında meydana gelen kazaların iki katı olduğu belirlenmiştir. İstanbul Boğazı'nda mevcut trafik güvenli bir geçişin sınırlarını aşmış olup, bu bölgede trafiğin gittikçe de artması beklenmektedir (Hoyos, 2004: 1).

İstanbul Boğazı'nda seyir halindeki geçiş yapan gemilerin sebep olduğu başlıca kaza türleri çatışma, karaya oturma, yangın ve patlama, kıyıya çarpma (karaya yaslanma), batma ve alabora, çatma (dokunma, sürtünme, yaslanma) ve makine arızasıdır. Denizcilik Müsteşarlığının verilerine göre; 2009 yıl İstanbul Bölgesi'nde 67 kaza meydana gelmiştir.

İstanbul Boğazı'nda geniş çaplı petrol kirliliğine neden olan başlıca kazalar 14 Aralık 1960'da Peter Zoranic-World Harmony tankerinin Kanlıca önünde çarpışmasında 18 000 ton petrol denize dökülmüş (ITOPF, 2004: 1-2).

15.09.1964'de Norborn-Peter Zoranic'in batığına Kanlıca önlerinde çatmasında petrol kirliliği olmuş, 01.03.1966 yılında Lutsk ile Kransky Oktiabr Kızkulesi'nde çatışmış ve 1850 ton petrol denize dökülmüş, 29.03.1990 tarihinde İstanbul Boğazında meydana gelen çatışma sonucu yara alan Jambur adlı tankerden yaklaşık 2600 ton gaz denize dökülmüş, 03.1994 günü 100.000 ton petrol taşıyan Kıbrıs Rum Kesimi bandıralı Nassia tankerinin bir kuru yük gemisi ile İstanbul Boğazı'nda çatışması sonucu büyük bir yangın çıkmış olup denize 9000 ton petrol dökülmüş ve 20 000 ton denize dökülen petrol bir hafta yanarak deniz ve çevre kirliliğine neden olmuştur. Madonna Lily-Rabunion'in Kanlıca'da çatışması sonucu 20 000 canlı hayvan denize dökülerek boğulmuş ve çevre kirliliğine neden olmuştur İstanbul Boğazı'ndaki söz konusu kazaların en büyüklerinden biri 15.11.1979 tarihinde Haydarpaşa önlerinde Independenta tankerinin Evriali tankeri ile çarpışması olup kaza sonucunda 95 000 ton petrol denize dökülmüş yangın ve patlama ile İstanbul Boğazı alanının çevre güvenliğini tehdit etmiş, ayrıca hava kirliliğine neden olmuştur (Ece, 2007: 56-57).

İstanbul Boğazı dünyanın en dar su yollarından biri olup aşağıda belirtilen olumsuz faktörlerden birkaçının bir arada olması İstanbul Boğazı'nda kazaların meydana gelmesine neden olmaktadır: İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazaların başlıca nedenleri; i) insan hataları (bilgi ve beceri noksanlığı, dikkatsizlik, yanlıya düşme, yorgunluk, diyalog ve koordinasyon eksikliği, bıkkınlık, psikolojik bozukluklar, kural dışı hareket etme, uykusuzluk, mesleki yorgunluk, eğitimsizlik vb.) ii) yoğun trafik (yolcu motorları, şehir hatları taşımacılığı, deniz otobüsleri, amatör tekneler, yat ve kotralar gibi yerel trafik ve Boğazdan geçiş yapan gemiler) iii) kötü hava koşulları (fırtına, sis, şiddetli rüzgar, sis, kar tipişi, yağmur vb.) iv) akıntı (yüzey ve dip akıntıları, anafolar (aynalar), girdaplar orkoz; v) yangın (tedbirsizlik, insan hatası) vi) coğrafi yapı ve topografik koşullar (keskin ve büyük açılı dönüşler) vii) arıza (makine, seyir cihazları veya dümen arızası, seyir yardımcılarındaki arızalar) viii) diğer (asma köprüler ve enerji nakil hatları, gemi koşulları, gemilerin seyre yönelik teknik yetersizlikleri, düşük standartlı gemiler, gemilerin kılavuz kaptan almamaları, bölgenin yeterince tanınmaması, Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREG 72)'nün eksik uygulanması, ışık kirliliği vb.'dir (Ece, 2007: 51-55; Chapman ve Akten, 1993: 6-9).

İstanbul Boğazı'nda üst akıntıların kuzeyden güneye olması nedeniyle genellikle gemilerin başları ve kıçlarının farklı yönde ve hızda akıntı etkilerine maruz kalmasından Karadeniz'den Marmara'ya gelen gemilerin kazaya uğradığı görülmektedir (Gültepe, 1998: 46). Ayrıca söz konusu akıntı ile geminin aynı yönde gitmesinden dolayı geminin hızı artacağı için karaya oturma ve karşı şeride geçerek gelen bir gemi ile çatışma tehlikesi daha fazladır. Rüzgarın lodostan kuvvetli esmesi halinde Orkozlar oluşmakta olup Boğaz'ın güney ağzında üst akıntı ile alt akıntı arasındaki seviyenin yukarı doğru yükselmesi derin su çekimli gemileri etkilemektedir. Ayrıca, Kible ve lodos rüzgarlarında oluşan anafor akıntısı da kazaların oluşmasına neden olmaktadır (Chapman ve Akten, 1993: 6-9). İstanbul Boğazı'ndaki enerji nakil hatları, gemilerin radarlarında, tam pruvada bir başka gemi varmış gibi "yalancı eko" oluşmasına neden olabilirler.

4. İSTANBUL BOĞAZI'NDA MEYDANA GELEN DENİZ KAZALARININ ANALİZİ

4.1. Yöntem

4.1.1. Verilerin toplanması

T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, Türk Deniz Araştırmalar Vakfı (TÜDAV, 2003: 1-15), Kılavuz Kaptanlar Derneği'nin kaza istatistikleri (TMPA, 2004: 1-10), 1990-Mart 1995 Llyod's Maritime Information Services'in İstanbul Boğazi Deniz Kazaları istatistikleri ve yayınlanmış makale (Kornhauser, 1999: 15-45) ve bu konuda yazılan tezlerdeki (Baş, 1999: 146-179) kaza istatistikleri verilerinden yararlanılarak İstanbul Boğazi'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulandığı 1982-2008 yılları arasında meydana gelen deniz kazaları istatistiklerine ilişkin kazaya karışan geminin adı, tonajı, bayrağı, kaza yeri, kaza yılı, kaza ayı, kaza günü, kaza saati, kaza türü, kaza nedeni ve geminin kılavuz kaptan alıp almadığına ilişkin bilgileri içeren kaza veri tabanı oluşturulmuştur.

4.1.2. İstatistiksel analiz

Çalışmada SPSS 16.00 kullanılarak İstanbul Boğazi'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulandığı 1982-2008 yılları arasında meydana gelen deniz kazalarının istatistiksel veri analizi yapılmıştır. Kaza yılları, kaza saatleri, kazaya karışan gemi türleri, kaza türleri, kaza yerleri ve kaza nedenlerine göre değişkenlere ilişkin Frekans Dağılım Tabloları oluşturulmuş ve değişkenler arasındaki ilişki olup olmadığını bulmak için Ki-Kare (χ^2) İlişki Analizi yapılmıştır.

Veri işlemeyi kolaylaştırmak amacıyla kaza yılları, kaza saatleri, kazaya karışan gemi türleri, kaza türleri, kaza yerleri ve kaza nedenleri gibi parametrik olmayan değişkenleri tanımlamak için değişkenlerin düzeylerine (alt gruplarına) göre ayrılması amacıyla kodlama yapılmıştır. Kodlaştırılan verilerin sayılarının fazla olması nedeniyle tablolara göre sınıflandırma (toplulaştırma) işlemi yapılmış olup, sınıflandırma ölçeği kullanılmıştır.

Çatışma türü kaza istatistiklerde tek kaza olarak sayılmakta olup, yapılan analizlerde iki geminin kazaya karışması nedeniyle her bir geminin karıştığı kaza ayrı bir kaza olarak alınmıştır.

4.1.2.1. Frekans Dağılımı

SPSS 16.00 kullanılarak kaza yılları, kaza saatleri, kaza türleri, kazaya karışan gemi türü, kaza bölgeleri ve kaza nedeni gibi parametrik olmayan değişkenlere ilişkin değerlerin dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla Frekans Dağılım Tabloları oluşturulmuştur. Analizde, İstanbul Boğazi'nda "Sağ Şerit Düzeni"nin

uygulanmaya başladığı 1982- 2008 yılları arasında meydana gelen 725 deniz kazasından detaylı istatistiki bilgiler içeren 341 kaza dikkate alınmıştır.

Yıllara göre kaza frekans tablosunu oluşturmak için İstanbul Boğazı'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulanmaya başladığı 1982 yılından Türk Boğazları Tüzüğü'nün uygulanmaya başlanmadan önce 2003 yılına kadar, Türk Boğazları Tüzüğü'nün uygulanmaya başlandığı 2003 yılından Gemi Trafik Sistemi (VTS)'in uygulanmaya başlandığı 2004 yılına kadar ve VTS'nin devreye girdiği 2004 yılında 2008 yılına kadar kaza yılları kodlanmış olup Frekans Dağılım gibi betimsel istatistik analizleri yapılmıştır.

Tablo 2. Yıllara Göre Kaza Frekans Tablosu

Yıllar	Frekans	Oran (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
1982 - 1993	124	36.4	36.4
1994 - 2003	150	44.0	80.4
2004 - 2008	67	19.6	100.0
Toplam	341	100.0	

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında meydana gelen 341 deniz kazası en çok İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Trafik Düzeni'nin uygulamaya girdiği ve VTS'in devreye girmeden önceki 1994-2003 yılları arasında meydana gelmiştir (%44).

Tablo 3. Saatlere Göre Kaza Frekans Tablosu

Kaza saati	Frekans	Yüzde (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
24:00 - 04:00	57	16.7	16.7
04:00 - 08:00	50	14.7	31.4
08:00 - 12:00	61	17.9	49.3
12:00 - 16:00	51	15.0	64.2
16:00 - 20:00	53	15.5	79.8
20:00 - 24:00	69	20.2	100.0
Toplam	341	100.0	

Kaza saatlerine göre kodlama 6 vardiya esasına göre yapılmış olup Tablo-3'de verilmektedir. İstanbul Boğazı'nda kazaların en fazla olduğu saatler 20:00-24:00 arasında (%69) ve sırasıyla 08:00 - 12:00 (%61) ve 24:00 - 04:00 (%57)'dir .

Kaza türlerine ilişkin kodlama en fazla meydana gelen kaza türlerine (çatışma, karaya oturma/kıyıya çarpma, yangın/patlama, batma/alabora, çatma/temas) göre yapılmış olup aşağıdaki Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. Kaza Türlerine Göre Frekans Tablosu

Kaza türleri	Frekans	Yüzde (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
Çatışma	147	43.1	43.1
Karaya Oturma/ Kıyıya Çarpma	126	37.0	80.1
Yangın/Patlama	38	11.1	91.2
Batma/Alabora	7	2.1	93.3
Çatma/Temas	23	6.7	100.0
Toplam	341	100.0	43.1

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında meydana gelen kazalara ilişkin oluşturulan kaza veri tabanı kullanılarak yapılan analize göre meydana gelen kazaların %43,1'i çatışma, %37'si karaya oturma/kıyıya çarpma, %11,1'i yangın ve patlama, %6,7'si çatma/temas ve %2,1'i batma/alabora'dır.

Tablo 5. Gemi Türlerine Göre Kaza Frekans Tablosu

Kazaya karışan gemi türü	Frekans	Yüzde (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
Tekne + Yat + Romörkör + Bot + Eğitim ve Araştırma + Diğer	25	7.3	7.3
Karışık Eşya + Dökme ve Kuru Yük + Soğutucu + Konteyner + Ro-Ro	202	59.2	66.6
Tanker ve Sıvı Dökme	49	14.4	80.9
Yolcu Gemisi ve Motoru + Deniz Otobüsü + Feribot	65	19.1	100.0
Toplam	341	100.0	

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında kazaya en çok yük gemileri (karışık eşya + dökme ve kuru yük + soğutucu + konteyner + ro-ro) (%59,2) ve daha sonra yolcu gemileri (yolcu gemisi ve motoru + deniz otobüsü + feribot) (%19,1) karışmıştır.

Kaza yerlerinde gözlem sayısının fazla olması nedeniyle gruplandırma yapılmış olup İstanbul Boğazı aşağıda belirtilen 4 bölgeye ayrılmıştır.

0: İstanbul Boğazı'nda meydana gelen ve yeri belli olmayan kaza yerleri;
Birinci Bölge: Haydarpaşa-Eminönü ve Ortaköy-Çengelköy (dahil) arası;

İkinci Bölge: Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe (dahil) arası;
 Üçüncü Bölge: Yeniköy-Paşabahçe ve Rumeli Kavağı-Kavak Burnu (dahil) arası;
 Dördüncü Bölge: Rumeli Kavağı-Kavak Burnu ve Anadolu Feneri-Rumeli Feneri arası olarak alınmıştır.

Tablo 6. Kaza Bölgelerine Göre Deniz Kazası Frekans Tablosu

Kaza Bölgeleri	Frekans	Yüzde (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
İstanbul Boğazı	15	4.4	4.4
Birinci Bölge	111	32.6	37.0
İkinci Bölge	112	32.8	69.8
Üçüncü Bölge	61	17.9	87.7
Dördüncü Bölge	42	12.3	100.0
Toplam	341	100.0	

İstanbul Boğazı'nda en fazla deniz kazası İkinci Bölgede (%32,8) ve daha sonra Birinci Bölgede (%32,6) meydana gelmiştir.

Tablo 7. Kaza Nedenlerine Göre Deniz Kazası Frekans Tablosu

Kaza Nedenleri	Frekans	Yüzde (%)	Toplam Kümülatif Oranı (%)
İnsan hatası	163	47.8	47.8
Akıntı ve kötü hava koşulları	86	25.2	73.0
Arıza	14	4.1	77.1
Diğer	78	22.9	100.0
Toplam	341	100.0	47.8

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında meydana gelen deniz kazalarının en büyük nedeni insan hatası (%47,8), daha sonra sırasıyla akıntı ve kötü hava koşulları (%25,2) ve arızadır (%4,1).

4.1.2.2. Ki-Kare (Chi Square (χ^2)) İkili İlişki Analizi

Kaza türleri ile kaza yılları, kaza saatleri ile kaza bölgeleri, kaza bölgeleri ile kaza türleri, kaza nedeni ile kaza türü, geminin türü ile kaza türüne, kaza bölgesi ile kaza türü gibi parametrik olmayan değişkenlere ilişkin ikili ilişki tabloları oluşturulmuş olup, söz konusu iki sınıflamalı (kategorik) değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ölçmek için parametrik olmayan hipotez testi Ki-Kare (χ^2) İlişki Testi yapılmıştır. Ki-kare testinin amacı, söz konusu verilere ilişkin gözlenen frekanslar ile teorik frekanslar arasında karşılaştırma yaparak boş bir hipotezin red edilip edilemeyeceğine karar vermektir. Test modeli aşağıdaki gibidir.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k ((G_i - B_i)^2) / B_i \quad [4.1]$$

G= Gözlenen değer, B=Beklenen Değer

Tablo 8. Kaza Türleri ile Kaza Yıllarına Göre İkili İlişki Tablosu

Kaza Türü/ Kaza Yılları	Frekans/ Yüzdesi	1982 - 1993	1994 - 2003	2004 - 2008	Toplam 1982-2008
Çatışma	Frekans Yüzdesi	56 16.4%	70 20.5%	21 6.2%	147 43.1%
Karaya Oturma/ Kıyıya Çarpma	Frekans Yüzdesi	54 15.8%	50 14.7%	22 6.5%	126 37.0%
Yangın/Patlama	Frekans Yüzdesi	12 3.5%	19 5.6%	7 2.1%	38 11.1%
Batma/Alabora	Frekans Yüzdesi	1 .3%	4 1.2%	2 .6%	7 2.1%
Çatma/Temas	Frekans Yüzdesi	1 .3%	7 2.1%	15 4.4%	23 6.7%
Toplam	Frekans Yüzdesi	124 36.4%	150 44.0%	67 19.6%	341 100.0%

$$\chi^2 = 38.842 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 8'de kaza türü ile kaza yılları değişkenleri arasında İkili İlişki Tablosu verilmiştir. Buna göre; çalışmada incelenen İstanbul Boğazi'ndeki detaylı istatistiki bilgiler içeren toplam 341 kazadan çatışma %20,5 oranında en fazla 1994-2003 yılları arasında (70), karaya oturma/kıyıya çarpma en fazla %15,8 oranında 1982-1993 yılları arasında (54) ve çatma/temas %4,4 oranında en fazla en fazla 2004-2008 yılları arasında (15) meydana gelmiştir.

Ki-kare (χ^2) testinde test edilen hipotezler:

H_0 : Kaza türleri ile kaza yılları arasında istatistiksel olarak ilişki yoktur.

H_1 : Kaza türleri ile kaza yılları arasında istatistiksel olarak ilişki vardır.

Karar : $P = 0,000 < \alpha$ (anlamlılık düzeyi) = 0,05 olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Kaza türleri ile kaza yılları arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 9. Kaza Saatleri ile Kaza Bölgelerine Göre İkili İlişki Tablosu

Kaza Saatleri/ Kaza Bölgeleri		İstanbul Boğazı	Birinci Bölge	İkinci Bölge	Üçüncü Bölge	Dördüncü Bölge	Toplam
24:00 - 04:00	Frekans	2	8	22	17	8	57
	Yüzdesi	.6%	2.3%	6.5%	5.0%	2.3%	16.7%
04:00 - 08:00	Frekans	1	10	18	15	6	50
	Yüzdesi	.3%	2.9%	5.3%	4.4%	1.8%	14.7%
08:00 - 12:00	Frekans	6	29	11	8	7	61
	Yüzdesi	1.8%	8.5%	3.2%	2.3%	2.1%	17.9%
12:00 - 16:00	Frekans	0	12	25	5	9	51
	Yüzdesi	.0%	3.5%	7.3%	1.5%	2.6%	15.0%
16:00 - 20:00	Frekans	2	25	14	4	8	53
	Yüzdesi	.6%	7.3%	4.1%	1.2%	2.3%	15.5%
20:00 - 24:00	Frekans	4	27	22	12	4	69
	Yüzdesi	1.2%	7.9%	6.5%	3.5%	1.2%	20.2%
Toplam	Frekans	15	111	112	61	42	341
	Yüzdesi	4.4%	32.6%	32.8%	17.9%	12.3%	100.0%

$$\chi^2 = 53.833 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 9'da kaza saatleri ile bölgelerine göre yapılan İkili İlişki Analiz sonuçlarına göre Birinci Bölgede en fazla kaza 08:00 - 12:00 saatleri arasında, (%8,5), İkinci Bölgede en fazla kaza 12:00 - 16:00 saatleri arasında (%7,3), Üçüncü Bölgede en fazla kaza 24:00 - 04:00 saatleri arasında (%5) meydana gelmiştir.

Karar: $P = 0,000 < \alpha = 0,05$ olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Kaza saatleri ile kaza bölgeleri arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 10. Kaza Bölgesi ile Kaza Türüne Göre İkili İlişki Tablosu

Kaza Bölgesi/ Kaza Türü		Çatışma	Karaya Oturma/ Kıyıya Çarpma	Yangın/ Patlama	Batma/ Alabora	Çatma/ Temas	Toplam
İstanbul Boğazi	Frekans	4	4	5	1	1	15
	Yüzdesi	1.2%	1.2%	1.5%	.3%	.3%	4.4%
Birinci Bölge	Frekans	73	22	12	2	2	111
	Yüzdesi	21.4%	6.5%	3.5%	.6%	.6%	32.6%
İkinci Bölge	Frekans	34	54	12	1	11	112
	Yüzdesi	10.0%	15.8%	3.5%	.3%	3.2%	32.8%
Üçüncü Bölge	Frekans	16	38	4	0	3	61
	Yüzdesi	4.7%	11.1%	1.2%	.0%	.9%	17.9%
Dördüncü Bölge	Frekans	20	8	5	3	6	42
	Yüzdesi	5.9%	2.3%	1.5%	.9%	1.8%	12.3%
Toplam	Frekans	147	126	38	7	23	341
	Yüzdesi	43.1%	37.0%	11.1%	2.1%	6.7%	100.0%

$$\chi^2 = 76.094 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 10'da kaza bölgeleri ile kaza türlerine göre yapılan İkili İlişki Analiz sonuçlarına göre çatışma en fazla Birinci Bölgede 73 (%21,4), karaya oturma en fazla İkinci Bölgede 54 (%15,8), yangın ve patlama en fazla Birinci ve İkinci Bölgede 12 (%3,5), batma/alabora en fazla Dördüncü Bölgede 3 (%0,9), çatma/temas en çok İkinci Bölgede 11 (%3,2) meydana gelmiştir.

Karar: $P = 0,000 < \alpha = 0,05$ olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Yani kaza bölgeleri ile kaza türleri arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 11. Kaza Nedeni ile Kaza Türüne Göre İkili İlişki Tablosu

Gemi türü/ Kaza türü		Çatışma	Karaya Oturma/ Kıyıya Çarpma	Yangın/ Patlama	Batma/ Alabora	Çatma/ Temas	Toplam
İnsan Hatası	Frekans	91	44	10	5	13	163
	Yüzdesi	26.7%	12.9%	2.9%	1.5%	3.8%	47.8%
Akıntı ve Kötü Hava Koşulları	Frekans	37	39	5	2	3	86
	Yüzdesi	10.9%	11.4%	1.5%	.6%	0.9%	25.2%
Makina Arızası	Frekans	14	42	17	0	5	78

	Yüzdesi	4.1%	12.3%	5.0%	0.0%	1.5%	22.9%
Diğer	Frekans	5	1	6	0	2	14
	Yüzdesi	1.5%	.3%	1.8%	.0%	.6%	4.1%
Toplam	Frekans	147	126	38	7	23	341
	Yüzdesi	43.1%	37.0%	11.1%	2.1%	6.7%	100.0%

$$\chi^2 = 65.243 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 11'de kaza nedeni ile kaza türü değişkenleri arasında ikili ilişki tablosu verilmiştir. Buna göre; çalışmada incelenen İstanbul Boğazi'ndeki kazalar en çok insan hataları 163 (%47,8) nedeniyle olmuştur. Çatışma en çok insan hatası 91 (%26,7), karaya oturma en çok insan hatası 44 (%12,9), yangın ve patlama en çok arıza 17 (%5,0), batma ve alabora en çok insan hatası 5 (%1,5), çatma/temas en çok insan hatası 13 (%3,8) nedeniyle olmuştur.

Karar: $P = 0,000 < \alpha = 0,05$ olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Yani kaza nedeni ile kaza türü arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo12. Geminin Türü ile Kaza Türüne Göre İkili İlişki Tablosu

Gemi türü/Kaza türü		Çatışma	Karaya Oturma/ Kıy.Çarp.	Yangın/ Patlama	Batma/ Alabora	Çatma /Temas	Toplam
Tekne + Yat + Romörkör + Bot + Eğitim ve Araştırma + Diğer	Frekans	11	5	6	3	0	25
	Yüzdesi	3.2%	1.5%	1.8%	.9%	.0%	7.3%
Karışık Eşya + Dökme ve Kuru Yük + Soğutucu + Konteyner + Ro-Ro	Frekans	76	83	17	4	22	202
	Yüzdesi	22.3%	24.3%	5.0%	1.2%	6.5%	59.2%
Tanker ve Sıvı Dökme	Frekans	18	25	5	0	1	49
	Yüzdesi	5.3%	7.3%	1.5%	.0%	.3%	14.4%
Yolcu Gemisi ve Motoru + Deniz Otobüsü + Feribot	Frekans	42	13	10	0	0	65
	Yüzdesi	12.3%	3.8%	2.9%	.0%	.0%	19.1%
Toplam	Frekans	147	126	38	7	23	341
	Yüzdesi	43.1%	37.0%	11.1%	2.1%	6.7%	100.0%

$$\chi^2 = 52.777 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 12'de geminin türü ile kaza türü değişkenleri arasında ikili ilişki tablosu verilmiştir. Buna göre; çatışmayı en fazla yük gemileri 76 (%22,3); karaya oturma/kıyıya çarpmayı en çok yük gemileri 83 (%24,3); yangın/patlamayı en çok yük gemileri 17 (%5,0), batma/alaborayı en çok yük gemileri 4 (% 1,2), çatma/teması en çok yük gemileri 22(%6,5) yapmıştır.

Karar : $P = 0,000 < \alpha = 0,05$ olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Yani gemi türleri ile kaza türleri arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 13. Kaza Bölgesi ile Kaza Nedenine Göre İkili İlişki Tablosu

Kaza Bölgesi		Kaza Nedeni				Toplam
		İnsan hatası	Akıntı ve kötü hava koşulları	Makine arızası	Diğer	
İstanbul Boğazı	Frekans	6	3	4	2	15
	Yüzdesi	1.8%	.9%	1.2%	.6%	4.4%
Birinci Bölge	Frekans	69	18	16	8	111
	Yüzdesi	20.2%	5.3%	4.7%	2.3%	32.6%
İkinci Bölge	Frekans	46	30	35	1	112
	Yüzdesi	13.5%	8.8%	10.3%	.3%	32.8%
Üçüncü Bölge	Frekans	24	15	19	3	61
	Yüzdesi	7.0%	4.4%	5.6%	.9%	17.9%
Dördüncü Bölge	Frekans	18	20	4	0	42
	Yüzdesi	5.3%	5.9%	1.2%	.0%	12.3%
Toplam	Frekans	163	86	78	14	341
	Yüzdesi	47.8%	25.2%	22.9%	4.1%	100.0%

$$\chi^2 = 41.823 \text{ P} = 0,000$$

Tablo 13'de kaza bölgeleri ile kaza nedeni değişkenleri arasında ikili ilişki tablosu verilmiştir. Buna göre; Birinci (%20,2), İkinci (%13,5) ve Üçüncü bölgede (%7,0) kazalar en fazla insan hatasından kaynaklanmıştır. Dördüncü Bölgede ise kaza en çok akıntı ve kötü hava koşullarından (%5,9) kaynaklanmaktadır.

Karar : $P = 0,000 < \alpha = 0,05$ olduğu için H_0 Hipotezi Red, H_1 Kabul edilir. Yani kaza bölgesi ile kaza nedeni arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

4.2. Bulgular

İstanbul Boğazı'nda en fazla kaza Gemi Trafik sistemi (VTS)'in devreye girmediği 1982-2008 yılları arasında meydana gelen 341 deniz kazası en çok Gemi Trafik sistemi (VTS)'in devreye girmediği 1994-2003 yılları arasında meydana gelmiştir. VTS'in devreye girmesiyle İstanbul Boğazı'nda kazalar önemli ölçüde azalmıştır.

İstanbul Boğazı'nda kazaların en fazla olduğu saatler 20:00-24:00 arasında ve daha sonra sırasıyla 08:00-12:00 ve 24:00 - 04:00 saatleri arasında meydana gelmiştir. Kazaların en çok 20:00-24:00 arasında meydana gelmesinin başlıca nedeni gemilerin birbirini iyi görebilmesi için karanlık olması gerekmekte olup 20:00 - 24:00 saatleri arasında şehrin en hareketli saatlerinde cadde, restaurant vb. gibi şehrin ışıklandırılması nedeniyle kaptanların karşıdan gelen gemiyi sağlıklı bir şekilde görememesi özellikle kazaya yol açan noktalarda kazaların meydana gelmesi ve yerel trafik yoğunluğudur. Kazaların 08:00-12:00 saatleri arasında olmasının nedeni özellikle yerel trafik yoğunluğu ve bazı tonaj ve taşınan yüke bağlı olarak gün boyunca gemilerin geçiş yapmalarına izin verilmesi ve insan hataları, 24:00-04:00 saatleri arasında olmasının nedeni ise yorgunluk, meslek bıkkınlığı, dikkatsizlik, uykusuzluk vb. gibi insan hatalarından kaynaklanmaktadır.

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında meydana gelen en fazla kaza türü çatışma daha sonra karaya oturma ve çatma/temas'dır. İstanbul Boğazı'nda 31 Aralık 2003'de Gemi Trafik Sistemi (VTS)'in devreye girmesiyle çatışma önemli ölçüde azalmıştır. Çatışma insan hatasından kaynaklanmaktadır. Çatışma açık deniz ya da kıyı yakın mesafelerde, gece ve gündüz, dar su yolları, boğazlarda, kötü hava koşullarında ve kısıtlı görüşte meydana gelmektedir. Karaya oturmanın en büyük nedeni İstanbul Boğazı'nın oşinografik ve hidrografik şartlarıdır. 1994 yılında Türk Boğazları Tüzüğü'nün uygulamaya konulması ile karaya oturma azalmıştır. Çatma/temasın 2004-2008 yılları arasında artmasının en önemli nedeni Boğaz trafiğinin artması nedeniyle gemilerin özellikle Boğazın Birinci Bölgesi'ndeki demirleme yerleri ve yakınında çatışmasıdır. İstanbul Boğazı'nda 1982-2003 yılları arasında meydana gelen kazalara ilişkin yapılan bir bilimsel çalışma (Ece, 2007: 90) ile Otay ve Özkan (1999) tarafından İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazalarının stokastik tahminine ilişkin bir çalışmaya göre İstanbul Boğazı'nda en fazla kaza türünün çatışma olduğu sonucuna varılmıştır (Otay, 2003: 92-104).

Kazaya en fazla yük gemileri karışmaktadır. Bunun başlıca nedeni Boğazlardan geçen yük gemilerinin çoğunun eksik donanımlı ve yaşlı olmasıdır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nun kılavuz kaptan alınmasına ilişkin tavsiye kararlarına uluslararası örgütler vasıtasıyla işlerlik kazandırılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında en fazla kaza İkinci Bölgede (Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe arası) daha sonra İkinci Bölge (Haydarpaşa-Eminönü ve Ortaköy-Çengelköy arası) meydana gelmiştir. Kazaların en fazla İkinci Bölgede meydana gelmesinin başlıca nedeni bu bölgenin Boğazın en dar yeri olması ile hidrografik ve oşinografik koşullardır. Kazanın daha sonra en fazla Birinci Bölgede meydana gelmesinin başlıca nedeni yerel trafik yoğunluğudur. İstanbul Boğazı'nda deniz trafiği artmış olup gemi tonajları büyümüş ve kaza riski artmıştır.

İstanbul Boğazı'nda 1982-2008 yılları arasında meydana gelen deniz kazalarının en büyük nedeni insan hatasıdır kazalarına ilişkin istatistik analizleri, deniz trafiğinde modern teknolojinin daha fazla kullanımına paralel olarak kazaların azaldığı, ancak kazaların nedenleri arasında “insan hatası” oranının arttığını göstermiştir İngiltere Deniz Kazaları Araştırma Bürosu (MAIB)'nun Ağustos 1999 yıllık Raporu'nda pek çok kazanın ticari baskılar ve tasarruf nedeniyle ucuz olduğu için tercih edilen kalifiye olmayan insan gücü kullanılması yüzünden meydana geldiği belirtilmiştir. Dünyada deniz kazaları konusunda yapılan istatistikler, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) belgelerinde de yer aldığı gibi, kazaların % 85 dolayında insan hatasından kaynaklandığını göstermektedir (Ece, 2007: 492-497).

Çalışmada yapılan İkili İlişki Analizi (χ^2) sonuçlarına göre çatışma ve karaya oturma VTS'in devreye girmesinden sonra önemli ölçüde azalmıştır. İkinci Bölgede en fazla kaza 12:00 - 16:00 saatleri arasında meydana gelmiş olup başlıca nedeni yerel trafik yoğunluğudur. Üçüncü Bölgede en fazla kaza 24:00 - 04:00 saatleri arasında meydana gelmiş olup başlıca nedeni Boğaza giriş yapan ya da Boğazdan çıkan gemi kaptan ve personelinin kaynaklanan uykusuzluk, yorgunluk ve meslek bıkkınlığı gibi insan hatalarıdır. Çatışma en fazla Birinci Bölgede meydana gelmiş olup nedeni yerel trafik yoğunluğu dolayısıyla insan hatasıdır. Karaya oturma ise en çok İkinci Bölgede meydana gelmiş olup nedeni bu bölgenin Boğazın en dar yeri olması ve bu bölgenin akıntı gibi ve hidrografik ve oşinografik özellikleridir. Birinci, İkinci ve Üçüncü kazalar en fazla insan hatasından kaynaklanmıştır. Dördüncü Bölgede ise kaza en çok akıntı ve kötü hava koşullarından kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni İstanbul Boğazı'nda üst akıntılarının kuzeyden güneye olması nedeniyle genellikle Karadeniz'den Marmara'ya gelen gemilerin kazaya uğradığı görülmektedir. Kuzeyden gelen gemi Marmara'ya çıkana kadar arkadan gelen akıntının etkisi altında kalmakta anaförlerin ana akıntıya karışması nedeniyle Boğazda yol alan gemilerin başları ve kıçlarının farklı yönde ve hızda akıntı etkilerine uğradığından sürüklenme ve savrulmalarına dolayısıyla kazalara neden olmaktadır

İkili İlişki Analizi (χ^2) sonuçlarına göre Kaza türleri ile kaza yılları, kaza saatleri ile kaza bölgeleri, kaza bölgeleri ile kaza türleri, kaza nedeni ile kaza türü, geminin türü ile kaza türüne, kaza nedeni ile kaza türü değişkenleri arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada İstanbul Boğazı'nda “*Sağ Seyir Düzeni*”nin uygulandığı 1982 yılından 2008 yılı sonuna kadar meydana gelen kazaların dağılımını bulmak için SPSS 16.00 kullanılarak kaza yılları, kaza saatleri, kazaya karışan gemiler, kaza türleri, kaza bölgeleri ve kaza nedenlerine ilişkin Frekans Dağılım Tabloları

oluşturulmuş, parametrik olmayan değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ölçmek için Hipotez Testi yapılarak İkili İlişki Analizi (χ^2) yapılmıştır.

Elde edilen bulgulardan şu sonuçlar çıkarılmıştır:

- İstanbul Boğazı'nda en fazla kaza 1994-2003 yılları arasında meydana gelmiştir.
- Kazalar en fazla 20:00-24:00 saatleri arasında meydana gelmiştir.
- En fazla kaza türü çatışma daha sonra karaya oturmadır.
- Kazaya en çok yük gemileri karışmıştır.
- Kazalar en fazla Boğazın en dar yeri olan Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe arasında olan İkinci Bölgede meydana gelmiştir.
- Kazalar en çok insan hatası nedeniyle meydana gelmiştir.
- Yapılan İkili İlişki Analizi (χ^2) sonuçlarına göre ise Kaza türleri ile kaza yılları, kaza saatleri ile kaza bölgeleri, kaza bölgeleri ile kaza türleri, kaza nedeni ile kaza türü, geminin türü ile kaza türüne, kaza nedeni ile kaza türü değişkenleri arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Bulgular göstermiştir ki, 31 Aralık 2003'de Gemi Trafik Sistemi (VTS)'in devreye girmesiyle kazalar önemli ölçüde azalmıştır. Kazalar en çok yerel trafik ve ışık kirliliği nedeniyle 20:00-24:00 saatleri arasında; kötü hava koşulları ve kısıtlı görüşten dolayı insan hatasından kaynaklanan en fazla çatışma; Boğaz'ın en dar yeri olması nedeniyle en fazla kaza İkinci Bölgede (Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe arası) meydana gelmiş, Boğazlardan geçen yük gemilerinin çoğunun eksik donanımlı ve yaşlı olması nedeniyle en çok yük gemilerinin kazaya karışmış, en fazla kaza nedeni deniz kazalarına ilişkin dünyada yapılan araştırmalara paralel olarak insan hatasından kaynaklanmıştır.

Tanker trafiğinin geçiş yolu olan İstanbul Boğazı'na meydana gelecek kazalar öncelikle İstanbul şehri olmak üzere, tüm bölge için vahim sonuçlar yaratabilecek, kaza olması durumunda Boğazların trafiğe kapanmasının, başta Karadeniz ülkeleri olmak üzere, İstanbul Boğazı'ndan yararlanan tüm ülkeleri de olumsuz şekilde etkileyecek ve aynı zamanda biyolojik bir koridor olma özelliğini de yitirme tehlikesi ile karşı karşıya bırakacaktır. İstanbul Boğazı'ndaki gemi trafiğinin simülasyonuna ilişkin yapılan bir çalışma sonucunda Hazar petrollerinin dünya pazarlarına Boğazlar yoluyla taşınmasının Boğazlardaki trafiği arttıracığı, dolayısıyla bekleme sürelerinin artacağı, bunun da trafik sorunlarına neden olacağı ve kaza olasılığını arttıracığı belirtilmektedir (Aksu, 2001: 77). Ayrıca, Karadeniz ülkelerinin dış ticaret hacimlerinde beklenen artışlar ve kendi filolarının artması, Tuna-Ren, Tuna-Main gibi iç su yollarının açılması ile Boğaz kullanıcılarının sayılarının artmasının İstanbul Boğazı'ndaki deniz trafiği, özellikle tanker trafiğinin sayı ve tonaj bakımından önümüzdeki dönemde daha da artacağı düşünülmektedir (İnan, 2001: 1). Artan gemi trafiği de kaza riskini arttıracaktır. Tan ve Otay'ın (1999), dar su yollarındaki gemi kazalarının nedenlerini belirli olasılık dağılımlarına sahip rassal bilinmeyenler olarak tanımlayan geliştirdikleri yeni bir

çözüm modeline göre dar su yollarındaki gemi kazalarının, geçen gemi sayının karesiyle doğru orantılı olduğu bulunmuş olup Boğaz'dan geçen gemi sayısının iki katına çıkması durumunda kazaların dörde katlanacağı belirtilmiştir (Tan, B. ; Otay, E.N. 1999: 871-892); Otay, 2006: 50-52).

İstanbul Boğazı'ndan 2009 yılında geçen gemilerin %49'u kılavuz kaptan almıştır. Yapılan bir bilimsel çalışmaya göre 1982-2003 yılları arasında İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazalarda kazaya karışan gemilerin %7,2'si kılavuz kaptan almamıştır (Ece, 2007: 105). Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü ve IMO tarafından Türk Boğazları'ndan uğraksız geçiş yapacak gemilere can, mal, seyir ve çevre güvenliği bakımından kılavuz kaptan almalarını önemle tavsiye edilmektedir. İstanbul Boğazı'ndan geçişte uğraksız geçen gemiler dahil, tüm gemilerin Raporlama Sistemi ve kılavuzluk hizmetlerinden yararlanılmasının teşvik edilmelidir.

IMO'nun kılavuz kaptan alınmasına ilişkin tavsiye kararlarına uluslararası örgütler vasıtasıyla işlerlik kazandırılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. İkinci Bölge en dar bölge olup bu bölgede kaza unsurlarını ortadan kaldıran seyir yardımcıları, geminin kontrolünü sağlamak, çatışma ve karaya oturmadan kaçınmak için gereken yerde ve gerektiği zaman gemiyi durdurmak veya dümen dinlemesini sağlamak için eskort hizmetleri (Otay, 2006: 50-52), VTS kılavuzluk hizmetleri vb. gibi önlemlerin yeterince alınması gerekmektedir. İstanbul Boğazı'nda kıyı boyunca yol, cadde, bina, restaurant ve eğlence merkezlerinin aydınlatmalarının yol açtığı ışık kirliliği kazalara neden olmakta olup mevcut seyir yardımcılarının (fenerler vb.) yönelik iyileştirici çalışmalara devam edilmeli, eksiklikleri giderilmeli, seyir yardımcılarının sayısı, görünme mesafeleri ve güçleri artırılmalıdır.

İstanbul Boğazı'nda olası bir deniz kazasının etkilerini en aza indirmek için yeterli malzeme, teçhizat ve deneyimli personel bulunduran Acil Müdahale İstasyonları kurulmalıdır. COLREG 72 Kural 10 "Trafik Ayırım Düzenleri"ne göre tesis edilen İstanbul Boğazı'ndaki Deniz trafiğini düzenleyen kurallara uyulup uyulmadığı yeterli olarak denetlenmelidir. İstanbul Boğazı'nda deniz kazaları ve özellikle tanker kazaları neticesinde deniz ve kıyılarda meydana gelebilecek yangınlara müdahale ve çevreye olabilecek zararların en aza indirgenmesi amacıyla Deniz İtfaiye Teşkilatı kurulmalıdır. Seyir cihazlarının gemi adamları tarafından daha iyi yansıtılmasının sağlanması gereklidir. Kaza raporlarındaki kaza nedenlerinin doğru olarak tespit edilmesi ve buna göre düzenlenmesi kazaların önlenmesine ilişkin alınacak tedbirler açısından önemlidir. Önemli kazaların aynı ya da farklı yerde tekrar ortaya çıkmasını önlemek için kaza araştırmalarının ve denetiminin de ciddi bir şekilde yapılması gerekmektedir. İstanbul Boğazı'nda seyir emniyetini sağlamak amacıyla İstanbul Boğazı'nda "Kaza Kara Noktaları" belirlenmelidir.

İstanbul UNESCO tarafından 1974 tarihli Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme ile üç bin yıllık tarihiyle "insanlığın ortak

mirası” olarak nitelendirilmiş olup doğal güzellikleri, sahip olduğu tarihi ve kültürel varlıkları nedeniyle 1985 yılında kabul edilen Cenova Bildirgesi ile “Akdeniz’de Ortak Öneme Sahip 100 Tarihi Sit” listesine alınmıştır. İstanbul Boğazı’ndan geçen tehlikeli yük taşıyan gemi sayısında ve taşınan tehlikeli yük miktarında meydana gelen artışlar, İstanbul Boğazı’ndaki seyir, can, mal emniyeti ve çevre güvenliği açısından ciddi bir tehdit olmaktadır. Çalışmada yapılan analiz sonuçlarının dikkate alınarak İstanbul ve burada yaşayan 15 milyondan fazla insanın emniyeti, çevre güvenliği ve biyolojik çeşit açısından tehdit altında bulunan ve korunması gereken birçok canlının korunması için yukarıda belirtilen önlemlerin ivedilikle alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksu, E., (2001) *Jeopolitik Etken Olarak Tarih Boyunca Türk Boğazları'nın Önemi*, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Koceeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, s. 77.
- Akten, N., (2003) The Strait of İstanbul (Bosphorus): The seaway separating the continents with its dense shipping traffic, *Turkish Journal of Marine Sciences*, Published by Institute of Marine Sciences and Management, University of İstanbul, Vol. 9, No.3, s. 250, 263.
- Akten, N., (2004) The Bosphorus: Growth of Oil Shipping, Marine Casualties, *Journal of Black Sea, Mediterranean Environment*, İstanbul University, Institute of Marina Sciences and Management, Vol. 10, No. 3, s. 209-232.
- Akten, N., (2004) Analysis of Shipping Casualties in the Bosphorus, *Cambridge University Press, Journal of Navigation*, The Royal Institute of Navigation Vol. 57, No. 3, s. 345-346.
- Akten, N., (2005) Türk Boğazlarında Seyir Rejimi, *Mersin Deniz Ticareti Dergisi*, No. 154, s. 4-7.
- Baş, M., (1999) *Türk Boğazları'nda Risk Analizi ile Güvenli Seyir Modeli*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, s. 146-179.
- Collins, C., (2005) *Bir başka Benzeri olmayan İstanbul Boğazı yeni bir tehlikeyle karşı karşıya*, Chicago Tribune, s. 1.
- Çetin, N., (1999) *Analysis of The Exchange Flow Through The Bosphorus Strait*, Yüksek Lisans Tezi, The Department of Physical Oceanography The Graduate School of Marine Sciences of The Middle East Technical University, s. 6.
- Chapman, S.E. ve Akten N., (1993) Marine Casulaties in the Turkish Straits, *Seaways*, s. 6-9.

Demirağ, O. (2004) Yeni Dünya Petrol Düzeni, Avrasya Savaşları ve Türkiye, *PetroGas*, No. 51, s. 53-54.

Ece, N.J., (2007) *İstanbul Boğazı: Deniz Kazaları ve Analizi*, DEKAŞ Yayınları, İstanbul, s. 51-190).

Ece, N.J., (26 Nisan-01 Mayıs 2010) Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi "*İstanbul Boğazı: Deniz Kazaları ve Kaza Türlerine Göre Analizi*" bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, s. 492-497.

Engin K. (1995) *Boğaz Trafiği ve Tüzüğü'nün İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, s. 79.

Güler, N ve Poyraz, Ö. (1997) *İstanbul Boğazı'nda Deniz Trafiği ve Seyir Güvenliği*, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı, İstanbul, s. 535-541.

Gültepe A. (1998) *İstanbul Boğazı'nın Coğrafi Etüdü ve Ortadoğu'daki Önemi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Ortadoğu ve İslam Ülkeleri Enstitüsü, s. 8-46.

Güngör S., (1999) *Türk Boğazları ve Geçiş*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, s. 20-21.

Hoyos, C. (2004) *Türkiye; İstanbul Boğazındaki petrol kurallarını gevşetmeyecek* Financial Times, Londra, s. 1.

ITOPF (2004) *Historical data of oil spills from tankers*, Table 3, <http://www.itopf.com/pastspil.html>

İnan, Y. (2001) The Current Regime of The Turkish Straits, *Journal of International Affairs*, Vol. 6, s. 1.

Kornhauser, A.L. ve Clark W.A (1995) *Quantitative Forecast of Vessel Casualties resulting from Additional Oil Tanker Traffic Through the Bosphorus*, ALK Associates Inc. Report, Princeton, New Jersey, s. 15-45.

Tan, B. ve Otay, E.N. (1999), "Stochastic Modelling and Analysis of Vessel Casualties Resulting from Tanker Traffic through Narrow Waterways," *Naval Research Logistics*, 46[8], s. 871-892.

Otay, E.N.; Özkan, Ş. (2003) *Stochastic Prediction of Maritime Accidents in The Strait of Istanbul*, 3rd International Conference on Oil Spills in the Mediterranean and Black Sea Regions, İstanbul, s. 92-104.

Otay E.N. (2006) Boğaz Kazalarına Bilimsel Bakış, *Denizcilik Dergisi*, s. 50-52.

Pala, C. (1999) 21. Yüzyıl Dünya Enerji Dengesinde Petrolün ve Hazar Petrollerinin Yeri ve Önemi, *Petro-Gas*, No. 11, s. 20.

Pala, C. (2000), Kazakistan-Kırgızistan Özel, *Avrasya Dergisi*, Vol. 7, No. 4, s. 231-252.

Pala, C., (2001) “Kazakistan-Kırgızistan Özel”, *Avrasya Dergisi*, Cilt 7, No 4, s. 231-252.

Paşaoğlu S. (2000) *İstanbul Boğazı'nın Genel Coğrafi Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, s. 11-37.

Suveren H.Ş. (1993) *1988-1992 Yılları Arasındaki İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazındaki Deniz Kazaları ve Etkilerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, s. 80.

T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı (2000) “*II. Ulusal Denizcilik Şurası, Çalışma Grubu Raporları*”, s. 13-14.

Toluner, S. (1996) *Milletlerarası Hukuk Dersleri Devletin Yetkisi (Yer ve Kişiler Bakımından Çevresi ve Niteliği)*, İstanbul, s. 165.

Turkish Maritime Pilots Association (TMPA) (2004) *List of Casualties Which Occured in the Strait of İstanbul During the Period 01/07/1994 to 31/08/2000*, <http://www.turkishpilots.org.tr/DOCUMENTS>

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) (2003) İstanbul Boğazı Deniz Kazaları İstatistikleri, *TÜDAV Yayınları*, İstanbul, s. 1-15.

Ustaoğlu, S (1995) *Yönetmel ve Örgütsel Açından İstanbul Boğazı Deniz Trafik Seyir ve Çevre Güvenliği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 5-6.

Zeybek, H. (1999) Uluslararası Demiryolu Politikaları ve Demiryolları Koridorları&Dünya Demiryollarında Yeniden Yapılanma Uygulamaları”, *TCDD Yayınları*, No:1999-01, s. 19-20.