

Türk Karasularında Gerçekleşen Gemi Kazalarının Denizcilik Sözleşmeleri İhlalleri Üzerine Araştırma

Ozan Hikmet Arıcan

Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Denizcilik Fakültesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

ozanhikmet.arican@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2061-6112

ÖZET

Ülkeler arasındaki ticaretin artmasıyla birlikte deniz yolu taşımacılığına olan talep hızla artmıştır. Türkiye'nin ithalat ve ihracat rakamlarındaki sürekli artış, ülkenin yurtdışından daha fazla ürün almasını ve bunları yurtdışına göndermesini sağlamaktadır. Artan bu ticaret hacmiyle doğru orantılı olarak Türkiye'ye gelen veya transit boğazlardan geçen gemi sayısı da artış göstermektedir. Ancak, gemi sayısındaki bu artış, deniz kazalarının da her geçen gün arttığına işaret etmektedir. Gemi kazalarının sayısındaki artış, ülkemizin karasularında çevresel ve ekonomik riskler oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı Türk karasularında son 10 yılda gerçekleşmiş gemi kazalarının Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri ihlalleri üzerinden inceleyerek sözleşmelerin etkilerini ölçmektir. Gemi personeli tarafından en sık ihlal edilen sözleşmeler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kazaların analiz edilmesi ve elde edilen bilgiler doğrultusunda frekans analizi ve Çok Ciddi Kaza (ÇCK) türü üzerinden Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, COLREG, SOLAS ve ISM kodlarına yönelik ihlallerin kazalara daha fazla etki ettiği STCW kod ve MARPOL'ün etkisinin az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 500 GRT altındaki deniz araçlarının Türk karasularında gerçekleşmiş kazalarda daha fazla etkili olduğu çalışmada ayrıca tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, kazaların önlenmesi ve azaltılması için yetkili denizcilik otoritelerine rehberlik edecek önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri, Gemi Kazaları, Deniz İşletmeciliği, Deniz Ulaştırma ve İşletme, Deniz Ulaşımı.

Makale geçmişi: Geliş 09/01/2024 – Kabul 05/03/2024

<https://doi.org/10.54926/gdt.1417218>

Research on Violations of Maritime Conventions in Ship Accidents in Turkish Territorial Waters

Ozan Hikmet Arıcan

Department of Maritime Business Administration, Maritime Faculty, Kocaeli University, Kocaeli, Türkiye

ozanhikmet.arıcan@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2061-6112

ABSTRACT

As trade between countries increased, the need for maritime transportation also increased rapidly. The continuous increase in Türkiye's import and export figures enables the country to buy more products from abroad and send them abroad. As these figures increase, the number of ships coming to Turkey or passing through the transit straits also increases in parallel. It is seen that maritime accidents are increasing day by day with the increase in the number of ships. The increase in accidents poses an environmental and economic risk in our country's territorial waters. The aim of the study is to examine the ship accidents that have occurred in Turkish territorial waters in the last 10 years through violations of International Maritime Conventions and to measure the effects of the conventions. The contracts most frequently violated by ship personnel were examined in detail. Frequency analysis and Multiple Linear Regression Analysis methods were used to analyze the accidents and based on the information obtained. According to the results of the research, it was determined that violations of COLREG, SOLAS and ISM codes had a greater impact on accidents, and the effect of STCW code and MARPOL was less. In addition, it was also determined in the study that marine vessels under 500 GRT were more effective in accidents that occurred in Turkish territorial waters. The results of this study provide important information to guide competent maritime authorities to prevent and reduce accidents.

Keywords: International Maritime Conventions, Ship Accidents, Maritime Management, Maritime Transportation and Management, Maritime Transportation.

Article history: Received 09/01/2024 – Accepted 05/03/2024

1. Giriş

Denizyolu taşımacılığı, çeşitli yönlerden önemli bir rol oynar ve dünya ticaretinin temel taşıma modlarından birini temsil eder. Bu taşıma modeli geniş kapasite imkanları, ekonomik ve maliyet açısından etkinlik, çevresel avantajlar, ulaşılması zor alanlara erişim ve sürekli taşıma gibi bir dizi avantaja sahiptir. Bu nedenle, denizcilik taşımacılığı küresel ticaretin hayati bir unsuru olup dünya ekonomisi için kritik bir rol oynar. Uluslararası taşımacılığın temel taşı olan denizcilik taşımacılığı, hızla modernleşmekte ve büyümektedir. Modernleşme sürecinde gemilerin yakıt tüketimi, kullanılan yakıt türü ve yük işlem operasyonu açısından daha gelişmiş seviyelere ulaştığı gözlemlenmektedir. Modernleşme aşamasında, elektronik sistemlerin daha fazla kullanıldığı ve insan hatalarını azaltmaya odaklandığı görülmektedir. Bu büyüme sürecinde, küresel talebin artmasıyla birlikte daha fazla gemi inşa edilerek deniz filolarına katılmaktadır. EQUASIS verilerine göre, 2022 yılı itibariyle tüm denizlerde sefer yapan 100 Gros Ton (GRT) ve üzeri toplam gemi sayısı 126.947 adettir. Bu sayı, önceki yıla göre %3,4 oranında artmıştır. Ortalama olarak yılda %3,6 artan gemi sayısı, 2030 yılında yaklaşık 3 milyon gemiye ulaşacağını göstermektedir. 2023 yılına ait gemi sayısının gemi türlerine göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 2023 Yılı Gemi Sayısının Gemi Türlerine Göre Dağılımı (DTO, 2023).



Denizlerde ticaret yapan gemilerin %79'unu dökme yük gemileri ile tanker gemileri oluştururken, %0,3'lük bir oran yolcu gemilerine aittir.

Gemi sayılarının artması ile deniz kazalarının artışı da paralel bir şekilde devam etmektedir (Goerlandt ve Montewka, 2015). Yeni gemilerin modern olmasının aksine deniz kazalarına etkisinin azaltıcı bir eğilimde olduğu net olarak belirlenememiştir (LV, 2017). Deniz kazalarına yol açan etkiler her platformda sıkça dile getirilmektedir. Büyük kazalar incelendiğinde deniz kazalarının ana etmenleri olarak insan hatası, hava ve deniz koşulları, ekipman arızası, denizcilik alt yapısı sorunları, güvenlik kurallarına uyumsuzluk ve gemi trafik yoğunluğu belirtilebilir. Akademik çalışma ve kaza inceleme raporlarında deniz kazalarının ana nedeni olarak insan hatalarının %70'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Fan vd., 2020). İnsan hatalarına bakıldığında gemi çalışanlarının Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri 'ne (UDS) uymadıkları tespit edilmiştir (Uğurlu vd., 2015). Türkiye deniz ticareti bakımından önemli bir ülke konumundadır. Bu önemli konuların başında coğrafik konum, limanlar,

boğazlar, lojistik altyapı ve denizcilik endüstrisi olarak stratejik bir konumdadır (Balık vd., 2022). Türkiye, Asya ile Avrupa'yı birleştiren önemli bir coğrafi konuma sahiptir. Boğazlar (İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı) aracılığıyla Karadeniz'e erişim sağlar ve Akdeniz'e açılan stratejik bir konumdadır (Çakır ve Kamal, 2020). Bu nedenle, Türkiye, Doğu ile Batı arasında ticaretin ana geçiş noktalarından birini oluşturur. Türkiye'nin deniz kazaları konusunda özellikle seçilmesinin en önemli nedeni stratejik konumuyla deniz trafiğinin yoğun olduğu bir bölgede bulunur. İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı gibi dar su yollarıyla çevrili olması, gemi trafiğinin sıkışık olduğu ve kazaların meydana gelebileceği bir ortam yaratır (Kılıç ve Sanal, 2015). Ayrıca Türkiye, önemli bir deniz ticareti hacmine sahiptir ve bu da kazaların olasılığını artırır. Limanları ve deniz yolları, uluslararası ticaretin ana geçiş noktalarından biri olduğu için kazalara açık hale gelebilmektedir (Tunçel, 2020).

Bu çalışma, Türkiye kara sularında meydana gelen deniz kazalarının mevcut verilerini analiz etmektedir. Analiz sürecinde, tüm olayların temel nedenleri sayısal verilerle desteklenerek UDS kapsamındaki ihlaller sistematik bir yaklaşımla belirlenmiştir. Veri analizi sonuçlarına göre, tespit edilen ihlallerin hangi gemi tiplerinde, tonajlarda ve bölgelerde daha sık görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca, kaza verilerinin frekanslarına göre Çok Ciddi Kaza statüsündeki olayların, UDS kapsamında hangi sözleşmelerin daha fazla ihlal edildiğini Çoklu Doğrusal Regresyon Yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, Türk kara sularında meydana gelen kazaların önlenmesi için ilgili yetkililer tarafından alınacak önlemlere ve yeni düzenlemelere yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

2. Deniz kazaları ve Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri

2.1. Deniz Kazaları

Deniz ulaşımının artması ile gemi sayısının artışı paralellik göstermektedir. Günümüzde bu sayının artışı ile gemi kazalarının sayısı da artmıştır. Gemi kazalarının analiz edilmesi ve incelenmesi ile birlikte gemi işleten firmalar ve liman otoriteleri için bir fikir oluşturmak önemlidir (Fu ve ark., 2022). Deniz kazalarının detaylı bir şekilde incelenmesi, kaza nedenlerini ve ortaya çıkmasına yol açan faktörleri anlamak için önemlidir. Bu, benzer kazaların önlenmesi veya risklerin azaltılması için alınacak tedbirlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır (Karabacak ve Köseoğlu, 2021). Kazaların nedenleri anlaşıldığında, alınacak önlemlerle deniz güvenliğini daha da artırmak mümkün olacaktır. İncelenen kazalar, sektördeki güvenlik standartlarının ve prosedürlerin iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır. Deniz kazalarının incelenmesi, hukuki süreçlerde ve sigorta taleplerinde önemli bir rol oynar (Xue vd., 2022). Kazanın nedenlerinin belirlenmesi, sorumluların tespiti ve maddi zararın değerlendirilmesi için gereklidir. Kazaların detaylı bir şekilde incelenmesi, denizcilik endüstrisinde çalışan personelin eğitimi ve bilinçlendirilmesi için önemlidir. Kazalardan elde edilen deneyimler, benzer durumların tekrarlanmasını önlemek için eğitim programlarında kullanılabilir (Kodak vd., 2022). Deniz kazalarının incelenmesi, olaya karışan taraflar arasındaki sorumlulukların belirlenmesine yardımcı olur. Bu, kazada suçlu olan tarafın tespit edilmesini ve gerekli yaptırımların uygulanmasını sağlar. Kazaların incelenmesi, denetim ve denetim mekanizmalarının etkinliğini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Kaya, 2016). Bu, denizcilik endüstrisinde daha sıkı bir düzenleyici çerçevenin oluşturulmasına katkı sağlar. Deniz kazaları çeşitli kriterlere göre sınıflandırılır. Tablo 2'de deniz kazalarının sınıflandırılması ile ilgili detaylar verilmiştir.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından 2019 yılında Resmî gazetede belirtilen Deniz Kaza ve Olaylarını inceleme Yönetmeliğinde deniz kazalarını Çok Ciddi Kaza (ÇCK), Ciddi Kaza (CK) ve Deniz Olayı (DO) olarak üç gruba ayırmıştır. ÇCK, geminin tamamen batması, kaybı, ölümlü olay veya şiddetli çevre

kirliliğinin oluşması olarak tanımlanır. CK'de ise ÇCK niteliğinde olmayan çarpma, yangın, karaya oturma gibi durumların olması; niteliği ve miktarı ne olursa olsun çevre kirliliğinin mevcut olması; yedi günden fazla iş göremez olan kazalar gibi tanımlara girer (KEGM, 2023). DO ise ÇCK veya CK dışındaki olayları tanımlar.

Tablo 2. Deniz kazalarının sınıflandırılması (ICS, 2023).

Deniz Kazaları				
Türüne Göre	Nedenine Göre	Sonuçlarına Göre	Gemi Türüne Göre	Coğrafi konumuna göre
Çarpışma	İnsan hataları	Can kaybı	Yük gemileri	Liman
Yatma veya Batma	Doğal faktörler	Yaralanma	Tankerler	Açık deniz
Yanma veya Patlama	Teknik arızalar	Çevresel zarar	Balıkçılar	Dar Boğazlar
Karaya Oturma	Altyapı sorunları	Maddi Hasar	Yolcu gemileri	Demir yerleri
			Servis gemileri	

2.2. Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri (UDS)

Deniz kazaları incelenirken birçok faktör göz önünde bulundurulur. Çalışmanın ana yapısı olan UDS faktörleri diğer faktörlere nazaran çalışan personelin bilgisini ölçen bir niteliktedir. UDS, denizcilikle ilgili çeşitli konuları kapsayan Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) 'nün belirlediği bir dizi uluslararası anlaşmayı içerir. Bu sözleşmeler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Uluslararası Denizcilik Sözleşmeleri ve tanımları (IMO, 2023).

IMO bünyesinde oluşturulan UDS	
Deniz Emniyet ve Güvenliği ile ilgili sözleşmeler	Tanımlanması
SOLAS (Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi)	Gemilerin güvenliği ile ilgili standartları belirler. Gemi tasarımı, ekipman ve işletme standartlarına odaklanır.
SOLAS / LSA Kod (Can Kurtarma Teçhizatları)	Gemilerde bulunması gereken can kurtarma teçhizatları can filikalari, can sallari ve diğer can kurtarma ekipmanların olması gereken standartları, sayılarını ve yerlerini belirleyen bir kurallar kodudur.
SOLAS/ FFA Kod (Yangınla Mücadele Teçhizatları)	Gemilerde bulunması gereken yangın teçhizatları yangın pompaları, yangın dolapları, hortumlar, nozullar, acil yangın planı, itfaiyeci donanımları ve diğer yangın ekipmanlarının olması gereken standartları, sayılarını ve yerlerini belirleyen bir kurallar kodudur.
SOLAS /ISM Kod (Uluslararası Emniyetli Yönetim Sistemi)	Gemilerin güvenli yönetimi ve işletilmesi ile kirliliğin önlenmesi için uluslararası bir standart sağlamaktır.
SOLAS /ISPS Kod (Uluslararası Gemi ve Liman Tesisi Güvenlik Kodu)	Denizcilik tesisleri ve limanlarda güvenlik standartlarını belirler.
COLREG (Denizde Çatışmayı Önleme Uluslararası Kuralları Sözleşmesi)	Denizde deniz vasıtalarının çatışmalarının önlenmesi için kuralları belirler.
STCW (Gemi Adamlarının Eğitimi, Belgelendirilmesi ve Vardiya Tutma Standartlarına ilişkin Uluslararası Sözleşme))	Gemi mürettebatının eğitimi, belgelendirilmesi ve vardiyalı çalışma düzenleri gibi konularda standartları belirler.
LOADLINE (Yükleme Sınırı Uluslararası Sözleşmesi)	Load Line Sözleşmesi, gemilerin su hattına kadar yüklenmesine izin verilen maksimum yüklenme seviyesini belirleyen uluslararası bir anlaşmadır. Bu sözleşme, gemilerin denizde güvenli bir şekilde seyir yapabilmeleri için yüklenme sınırlarını belirler.

SAR (Denizde Arama ve Kurtarma Uluslararası Sözleşmesi)	SAR Sözleşmesi, uluslararası denizcilik ve havacılık alanlarında yaşanan acil durumlarda arama ve kurtarma operasyonlarını düzenleyen bir anlaşmadır. Bu sözleşme, kayıp veya tehlikede olan insanların ve gemilerin bulunması ve kurtarılması için uluslararası iş birliğini sağlar.
FAL (Uluslararası Deniz Trafiğini Kolaylaştırma Sözleşmesi)	FAL Sözleşmesi, IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) tarafından hazırlanan ve uluslararası deniz ticaretinin kolaylaştırılmasını amaçlayan bir anlaşmadır.
Deniz Kirliliğine İlişkin Sözleşmeler	Tanımlanması
MARPOL (Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi)	Deniz çevresine zarar veren maddelerin kontrolüne yönelik uluslararası standartları belirler. Atık yönetimi, gemi deşarjı ve deniz çevresi koruma konularını içerir.
OPRC 1990 (Petrol Kirliliğine Karşı Hazır Olma, Mücadele ve İşbirliğine dair Sözleşme)	Denizde meydana gelen petrol kirliliği olaylarına karşı hazırlık yapılmasını, müdahale edilmesini ve uluslararası iş birliğinin sağlanmasını amaçlayan bir anlaşmadır.
OILPOL 1954 (Denizlerin Petrol ile Kirlenmesini Önlemeye İlişkin Uluslararası Sözleşme)	OILPOL Sözleşmesi, denizde meydana gelebilecek petrol kirliliğini önlemek, kontrol altına almak ve azaltmak için alınması gereken önlemleri belirler. Bu kapsamda, gemilerin petrol taşımaları sırasında, petrol platformlarından ve diğer denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanabilecek kirliliği önlemeye yönelik tedbirler ve standartlar belirlenir.
Sorumluluk ve Tazminata İlişkin Sözleşmeler	Tanımlanması
FUND (Petrolle Kirlenme Zararları için Uluslararası Tazminat Fonu Kurulmasına İlişkin Uluslararası Sözleşme)	FUND 1971, denizde meydana gelen petrol kirliliği nedeniyle ortaya çıkan zararların tazmin edilmesi için uluslararası bir fonun kurulmasını amaçlayan bir anlaşmadır.
UNCLOS (Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi)	Deniz hukukunun genel bir çerçevesini belirler ve deniz sınırları, kıta sahanlığı hakları, gemi geçişleri ve diğer denizle ilgili konuları düzenler.
CLC (Petrol ve Petrol Ürünlerinden Kaynaklanan Zararlar için Sözleşme)	Petrol ve petrol ürünlerinden kaynaklanan deniz kirliliği durumlarında tazminat ve sorumluluk düzenlemelerini içerir.
Diğer Kapsamdaki Sözleşmeler	Tanımlanması
Gemi Balast Suları ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Hakkında Uluslararası Sözleşme	Gemi balast sularının etkilerini azaltmaya yönelik önlemleri belirler.
SALVAGE 1989 (Uluslararası Kurtarma Sözleşmesi)	Gemi veya diğer deniz araçlarının acil durumlarda kurtarılmasını düzenler. Bu kurtarma operasyonları, geminin veya yükün kaybını önlemek, tehlikeyi bertaraf etmek ve çevresel zararları minimize etmek amacıyla gerçekleştirilir.

Stingheru vd., 2018 yılında çalışmalarında çıkan sonuçlardan UDS kapsamındaki sözleşmelere bakıldığında gemi kazalarının analizleri doğrultusunda özellikle sözleşme ihlallerinden SOLAS'a ait kodlara ait kısımlarından %35, STCW ile ilgili %18 olarak belirtmişlerdir. Küresel Entegre Gemi Bilgi Sistemi (GISIS) kaza inceleme raporlarına göre ise MARPOL %4,1 olarak belirtilmiştir. Uğurlu ve Çiçek, 2022'deki çalışmalarında COLREG hatalarından kaynaklı kazaları %41'lik olarak belirtmişlerdir (Uğurlu ve Çiçek, 2022). Bu çalışmanın ana yapısını ön plana çıkan UDS'ler SOLAS, STCW, COLREG, MARPOL ve ISM oluşturacaktır.

3. Literatür İncelemesi

Deniz kazalarını detaylı bir şekilde inceleyen birçok araştırma mevcuttur. Psarros, G. vd., (2010)'a göre denizcilik sektöründeki düzenleyici değişiklikler genellikle geçmiş gemi kazalarından elde edilen deneyimlere dayanmaktadır. Güvenlik önlemlerinin nasıl iyileştirileceği konusundaki kararlar genellikle kamu baskısı veya itibar faktörlerinden etkilenerek, genellikle geçici çözümlerle hızlı bir şekilde alınır (Hassel vd., 2011). Bu nedenle, bu tür düzeltmeler genellikle maliyet ve fayda analizi yapılmadan tercih edilmiştir. Bu düzenlemeler genellikle kural koyucu olarak adlandırılır ve belirli bir güvenlik sorununa yönelik çözümleri öngörerek diğer eşdeğer çözümlere sınırlı bir alan bırakır. Düzenleyici gelişmelerin endüstri ihtiyaçlarına yeterince hızlı ayak uyduramadığı ve teknik eşdeğerlik ilkesinin hızlı teknoloji ilerlemesi dönemlerinde yeniliklerin önünde bir engel teşkil edebildiği durumlar endişe verici olabilir (Fan vd., 2020).

Eliopoulou vd. (2016)'ya göre deniz güvenliği, toplum tarafından kabul edilebilir bir risk durumu olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda, gemilerin mevcut güvenlik düzeyini değerlendirmek için, faaliyet gösteren dünya filusunun risk düzeyini ölçmek, dolayısıyla riske katkıda bulunan temel unsurları, yani deniz kazalarının sıklığı ve sonuçlarının kapsamını tahmin etmek ve değerlendirmek gerekir. Çalışmalarının sonucunda, son on yılda gemi kazalarının sıklığı genel olarak artmasına rağmen, çeşitli gemi türlerinin güvenlik seviyesinin önemli ölçüde değişmediğini, kazaların sonuçlarının ortalama olarak yaklaşık aynı seviyede kaldığını göstermektedir. UDS kapsamında değişikliklerin gemi personelinin kazalara yönelik eğitimleri konusunda yeterli düzeyde geri dönüş vermediği görülmüştür (Chauvin vd., 2013).

Özdemir Ü., 2012'de yaptığı çalışmada deniz kazalarının UDS bazında deniz kirliliğini ele alarak Türkiye'de yapılan uygulamalar ve düzenlemeler konusunda araştırma yapmıştır. Özdemir'e göre, ulusal politika oluşturulmasında yetersizliklerin olduğu ve gemi kazaları sonucu deniz kirliliğinde yeterli yaptırım ve kuralların oluşturulmadığı belirtilmiştir. Asyalı ve Kızkapan (2012) tarafından Türk kıyılarında 2004-2008 arasında gerçekleşen deniz kazaları incelenmiştir. Bu incelemenin amacı, deniz kazalarının sıklıklarını ve nedenlerini belirlemektir. Araştırma sonucunda, geçmişten günümüze süregelen bir zaman diliminde gemi kazalarının nedenlerinin değişmediği görülmüştür.

Sakar vd., 2022'de gemideki kapalı alan kazalarındaki risk değerlendirmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında güvenli olmayan kapalı alan operasyonlarının nedenlerini ve potansiyel sonuçlarını belirlemek amacıyla bulanık tabanlı papyon metodolojisi uygulamışlardır. Çalışmalarında FTA-ETA'nın dinamik bir risk analizi metodolojisi kullanılmıştır. Nu tür kazaların tekrarlanmasının önüne geçilmesi için önerilerde bulunulmuştur (Sakar vd., 2022).

Şeyler vd., 2021'de çalışmalarında karaya oturma kazalarına ilişkin risk değerlendirmelerinde bulunmuşlardır. Çalışmalarında hay-ta ağacı analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmalarında Navigasyona dayalı faktörlerin karaya oturma kazaları üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gemi mürettebatın mesleki yeterlilik düzeyi düzenli aralıklarla değerlendirilmesi gerektiğini önermişlerdir (Şeyler vd., 2021).

Eliopolou vd., 2016'da çalışmalarında dünya çapında faaliyet gösteren yolcu gemileriyle ilgili deniz kazalarının istatistiksel analizini ve son olarak, güvenlik seviyesinin toplumsal olarak kabul edilebilir bir risk seviyesi olarak tanımlanabileceğini varsayarak, belirli bir gemi tipinin mevcut güvenlik seviyesinin değerlendirilmesini ele almaktadırlar. Yöntem olarak istatistiksel analiz kullanılmıştır. Çalışmalarının sonucunda SOLAS hasar stabilitesi düzenlemelerinin acilen yeniden değerlendirilmesini gerektirmekte olduğu belirtilmiştir.

Pedersen 2010'da çalışmasında çift cidarlı gemi yapıların çarpışmaya dayanıklılığını değerlendirmek için pratik bir çarpışma ve karaya oturma metodolojisi önermiştir. Çalışma sonucunda hasar boyutunun

değerlendirilmesinde çarpışma ve karaya oturma kaza istatistiklerinden elde edilen yüzde 50 ve yüzde 90'lık değerler dikkate alınacağını tespit etmiştir.

Tablo 4. Gemi kazaları üzerine en çok atıf alan makaleler.

Yayın adı	Yazar	Çalışma yılı	Yöntem	Çalışmanın amacı
Kazaların İstatistiksel Analizi ve Yolcu Gemilerinin Güvenlik Düzeyinin İncelenmesi	Eliopoulou, E., Papanikolaou, A., & Voulgarellis, M.	2016	İstatistiksel Analiz	Kaza oranları ile gemi yaşı arasındaki ilişki
Çift cidarlı gemilerin çarpışma ve karaya oturma durumunda yapısal çarpışma dayanıklılığının analizi	Pedersen, P. T.	2010	Risk Analizi	Çarpışma ve karaya oturma olaylarının çevresel ve ekonomik maliyetleri
Deniz taşımacılığı sistemlerinin risk analizi için bir çerçeve: Bir gemi-gemi çarpışmasında tankerlerden dökülen petrol için bir örnek olay çalışması.	Goerlandt, F., & Montewka, J.	2015	Bayes ağı	Risk modeli ve risk analizine yönelik değerlendirme yapılmak amaçlanmıştır.
Deniz kazası araştırmasını geliştirmek için risk bazlı bir modelleme yaklaşımı	Celik, M., Lavasani, S. M., & Wang, J.	2010	Bulunık genişletilmiş hata ağacı analizi	Gemi kazası soruşturmasının (SAI) yürütme sürecini geliştirmek için risk bazlı bir modelleme yaklaşımı
FTA yöntemi kullanılarak petrol tankerindeki çarpışma ve karaya oturma için deniz kazası analizi	Uğurlu, Ö., Köse, E., Yıldırım, U., & Yüksekıldız, E.	2015	Hata ağacı analizi	Petrol tankerleri için GISIS (Global Integrated Shipping Information System)'e kayıtlı çarpışma ve karaya oturma verileri
Gemi-gemi çarpışması için olasılıksal risk analizi: Son teknoloji.	Chen, P., Huang, Y., Mou, J., & Van Gelder, P. H. A. J. M.	2019	Risk analizi	Gemi-gemi çarpışmasına ilişkin olasılıksal risk analizi ile belirlenmiştir.

Goerlandt ve Montewka 2015'te Gemi-gemi çarpışmasında tankerlerden dökülen petrol için bir örnek olay çalışması yapmışlardır. Yöntem olarak Bayes ağ kullanılmıştır. Çalışma Finlandiya Körfezi'ndeki petrol sızıntısı riskine ilişkin bir vaka çalışmasına uygulanmıştır. Sonuç olarak çalışmalarında Finlandiya bölgesinde tankerlerin çatışması sonucu petrol kirliliğinin olasılıkları hesaplanmıştır.

Uğurlu vd., 2015'te yaptıkları çalışmada petrol tankerlerinde meydana gelen çarpışma ve karaya oturma olayları için hata ağacı analizi (FTA) programı kullanılarak risk değerlendirmeleri yapmışlardır. Çalışmalarında çarpışma ve karaya oturma kazalarına sebep olan potansiyel problemler tespit etmişlerdir. Kazaların meydana gelişi FTA yöntemi ile nedensel faktörlerle birlikte göstermişler ve son

olarak kazaların önem derecesini araştırmışlardır. Kazaların oluşmasına neden olan ilk olayları ortaya koymuşlardır.

Çelik vd., 2010'da çalışmalarında organizasyonel hataların ve gemideki teknik sistem arızalarının etkilerini bir risk değerlendirme şeması altında birleştiren bulanık genişletilmiş hata ağacı analizini (FFTA) ile ele almışlardır.

Gemi kazaları ile ilgili 2010-2023 yılları arasında Scopus, Google akademik ve diğer uluslararası aramalarda en çok atıf alan yayınlar Tablo 4'te verilmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde gemi kazaları ve Türkiye kıyılarında yaşanılan gemi kazaları konusunda çalışmaların mevcut olduğu görülmüştür. Fakat yapılan çalışmalarda incelenen kazaların UDS'ye göre analizi yapılmamıştır. Çalışma literatürde UDS'ye göre yapıldığı için öncü olacaktır.

4. Materyal ve Metot

4.1. Kullanılan Veriler

Çalışmada 2013-2023 yılları arasında Türk karasularında meydana gelmiş gemi kazaları incelenmiştir. Gemi kazaları raporları resmi IMO GISIS web adresinden, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı sisteminden ve klas kuruluşların paylaştığı raporlardan alınarak toplanmıştır. Toplamda 273 gemi kazası raporu incelenmiştir. Gemi kazaları çatma/çatışma, karaya oturma, yangın, patlama, su alma, yük kazaları, denize adam düşmesi ve operasyonel kazalar olmak üzere incelenmiştir. Çalışmanın araştırma kısmında GRT kısıtlaması verilmemiştir. GRT kısıtlaması verilmemesinin nedeni diğer akademik çalışmalardan farklı olarak küçük teknelerin yer aldığı kazalara yer verilmemiş olmasıdır. Araştırmada Türk karasularında gerçekteşen gemi kazalarının oluştuğu bölgelerin haritalandırılması şekil 1'de verilmiştir.



şekil 1. Gemi kazalarının incelendiği alanlar (IMO, 2024).

Tablo 5'te çalışmada kullanılan değişkenler, değişkenlerin tipleri ve kaza tiplerine göre dağılımlarına yer verilmiştir. Kaza raporları incelenerek toplamda 8 değişken kriter bağımsız değişken olarak oluşturulmuştur.

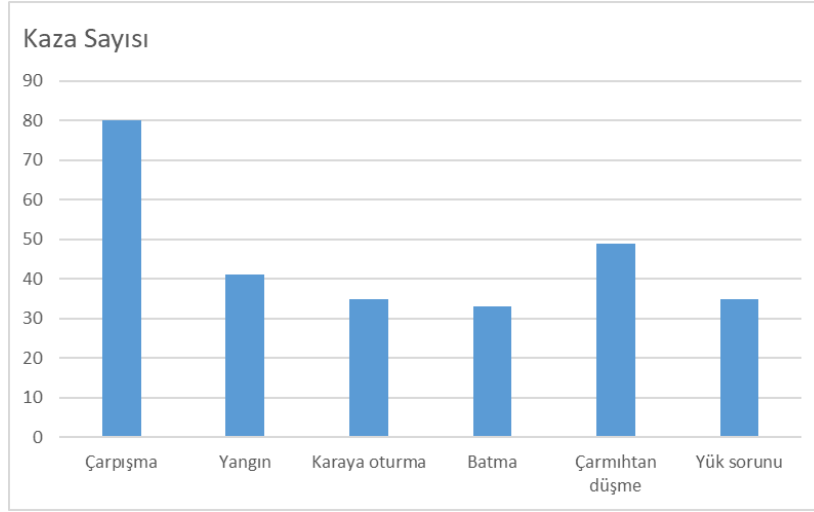
Tablo 5'te aynı zamanda kaza türlerinin sayısal oranı verilmiştir. Tabloya göre Türk karasularında gerçekteşen kazaların 80 adeti çarpışma sonucunda oluşmuştur. şekil 2'de araştırmada tespit edilen kaza türlerinin sayısal miktarı verilmiştir.

Tablo 5. Kazaların istatistiksel verileri.

Değişkenler	Türleri	% oranı	Kaza türü			Sözleşme ihlali türü				
			ÇCK	CK	DO	COLREG	SOLAS	MARPOL	ISM	STCW
Yıl	2020-2023	27	40	37	18	34	30	16	11	4
	2017-2019	41	43	36	33	37	21	34	12	8
	2013-2016	32	35	23	29	33	16	26	5	7
GRT	0-100	24	25	27	13	20	20	12	10	3
	101-500	13	10	17	8	10	10	7	5	3
	501-1000	21	23	12	22	20	15	12	5	5
	1001-3000	23	20	25	17	23	21	7	4	7
	3000 üstü	19	19	21	12	24	12	12	3	1
Bayrak	Türk	40	45	37	27	45	35	19	5	5
	KB ¹	33	41	18	31	42	15	23	7	3
	Panama	15	19	11	10	19	9	5	3	4
	Malta	12	12	10	10	14	8	5	4	1
Gemi türü	Dökme	13	13	10	12	16	19	5	2	3
	Kuru yük	25	20	25	23	25	21	13	4	5
	Tanker	19	15	23	14	25	4	12	7	4
	Yolcu	11	11	10	9	5	8	11	3	3
	Balıkçı	15	15	17	9	15	14	6	4	2
	Servis	17	21	12	13	22	17	3	3	1
Coğrafik konum	Akdeniz	12	12	11	10	12	7	10	3	1
	Ege	18	10	20	29	18	11	13	4	3
	Marmara	42	37	51	27	47	40	19	5	4
	Karadeniz	28	30	21	25	19	40	14	1	2
Gemi yaşı	0-5	15	19	11	11	9	10	14	5	3
	6-10	23	11	32	20	10	26	16	6	5
	11-20	28	23	18	35	37	18	13	5	4
	21 ve üstü	37	42	40	19	40	27	25	4	5
Kaza zamanı	Gündüz	35	28	35	33	32	31	25	5	3
	Gece	65	55	65	57	84	38	41	7	7
Kaza nedeni	Çarpışma	29	35	31	14	16	13	13	3	35
	Yangın	15	11	16	14	11	16	3	7	4
	Karaya oturma	13	7	18	10	6	2	4	8	15
	Batma	12	22	11	0	11	10	0	8	4
	Çarmıhtan düşme	18	30	11	8	0	34	0	15	0
	Yük sorunu	13	12	5	18	0	17	4	12	2

Tablo 6'da gerçekleşen gemi kazalarında tespit edilen sözleşme ihlallerinde UDS kapsamında en çok karşılaşılan ana sözleşmeler ve alt bölümleri şeklinde maddeleri belirtilmiştir. Tabloya göre COLREG sözleşmesi kural 5 ve kural 7 kazalarda sıklıkla görülen maddelerdir (DÇÖT, 2017). SOLAS Bölüm V Kural 23 ise pilot çarmıh donanımı hakkında bilgi vermektedir. Kazalarda sıkça gördüğümüz diğer kural olarak ortaya çıkmıştır.

¹ KB: Kolay bayrak. Gemilerin herhangi bir devletin bayrağını taşıma zorunluluklarını onlara tescil kolaylığı, vergi muafiyetleri, istihdamla ilgili sınırlamaların bulunmayışı gibi avantajlar sağlayan ve bu avantajlarla gemi sahiplerince çoğunlukla tercih edilen devletlerdir.



Şekil 2. Kaza türlerinin sayısal miktarı.

Tablo 6. İhlal edilen uluslararası denizcilik sözleşmelerinin alt kurallarına göre ayrımı.

İHLAL EDİLEN ANA DENİZCİLİK SÖZLEŞMELERİ				
COLREG	SOLAS	ISM	STCW	MARPOL
Kural 5-6-7-8	Böl II-2 kural 1-4-5-7-15-20	Kısım A md. 1.2.2,	Böl 2-3	Annex I
Kural 15-17	Böl III kural 19	Kısım A md. 1.4	Böl 6 md. 1	Annex II
Bölüm B md. 5-6	Böl V Reg 23 ²	Kısım A md. 9	Böl VIII/ 4.1	Annex V
Bölüm B md. 8-35	Kural 26 md. 5	Kısım A md. 10.3	Böl A md 5-7-8-9	Annex VI
	Böl 2-4-5	Kısım A md. 7	Böl 8 kural 5	

4.2. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi

Türk karasularında 2013-2023 yılları arasında tespit edilen gemi kazalarının UDS ihlalleri ile Çok ciddi kaza (ÇCK) arasındaki istatistiksel açıdan ilişkilendirilmesi incelenmiştir. Araştırma sonucunda tespit edilen kaza raporları sonucu üzerinden Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi (ÇDRA) yöntemi kullanılmıştır. ÇDRA yönteminin uygulanması aşamasında çalışmalarda yaygın olarak kullanılan istatistik programı SPSS (sürüm 22) kullanılmıştır.

Regresyon, iki veya daha fazla değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini belirlemek için kullanılan bir istatistiksel analiz yöntemidir (Montgomery vd., 2021). Bu analiz, bazen kestirim yapmak, bazen de tahminlerde bulunmak amacıyla kullanılabilir. Analiz edilecek ilişkinin tarafları bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak adlandırılır. Regresyon analizinde bağımlı değişken, açıklanan veya tahmin edilen değişkeni temsil eder. Başka bir deyişle, bağımlı değişken, bağımsız değişken tarafından etkilenen ve sonuç değişkeni olarak da tanımlanabilir (Seber ve Lee, 2012). Bağımsız değişken, açıklayıcı veya bağımlı değişkenin değerini tahmin etmeye yardımcı olan değişken olarak tanımlanabilir. Regresyon analizlerinde genellikle bir bağımlı değişken bulunurken, bağımsız değişkenler bir ya da daha fazla olabilir. Bağımlı değişken üzerindeki etkileri inceleyen analiz, bağımsız değişken sayısına bağlı olarak basit regresyon analizi veya çoklu regresyon analizi olarak adlandırılır (Montgomery vd., 2021).

Bir bağımsız değişkenli doğrusal regresyon matematiksel ifadesi denklem (1)'de ifade edilmiştir.

² Bölüm V Kural 23 Pilot Transfer Düzenlemesini içermektedir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \varepsilon \quad (1)$$

Bu formülde;

β_0 ve β_1 modelin bilinmeyen parametreleridir. ε , Hata terimi olup Y gözlenebilen bağımlı değişken X gözlenebilen bağımsız değişken değerleridir.

Çoklu Doğrusal Regresyon modelinin matematiksel ifadesi denklem (2)'de ifade edilmiştir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_k \cdot X_k + \varepsilon \quad (2)$$

Bu formülde; β_0 ve β_1 modelin bilinmeyen parametreleridir. ε , Hata terimi olup Y gözlenebilen bağımlı değişken X gözlenebilen bağımsız değişken değerleridir. Karabulut ve Şeker, 2018'de çalışmalarında Çoklu Doğrusal Regresyon Analiz modelini denklem (2) deki gibi kullanmışlardır (Karabulut ve Şeker, 2018). Bu çalışmada da benzer bir şekilde Çoklu Doğrusal Regresyon Analiz modeli kullanılmıştır. Bu modelin kullanılmasının nedeni literatürde kabul görmesi, kaza analizlerinde karmaşık ilişkileri anlamak, risk faktörlerini tanımlamak ve önleyici stratejiler geliştirmek için güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, iş güvenliği ve trafik kazalarının nedenleri ve etkileri üzerine yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.

5. Bulgular

Çalışmada gemi kazalarının UDS kapsamında 5 farklı sözleşme ihlalleri çerçevesinde ÇCK sınıfı kazalara göre Çoklu Doğrusal Regresyon etkisi incelenmiştir. Bu UDS sözleşmeleri aşağıda listelenmiştir.

- COLREG (S_1)
- ISM kod (S_2)
- STCW kod (S_3)
- SOLAS (S_4)
- MARPOL (S_5)

Kaza sonucunda geminin tamamen batması, kaybı, ölümlü olay veya şiddetli çevre kirliliğinin oluşması olaylarının UDS sözleşmeleri ile etkisi araştırılmıştır. Araştırmada Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi (ÇDRA) kullanılmış UDS sözleşmelerinin etkileri ayrı ayrı, ikili, üçlü, dördü ve beşli şekilde incelenmiştir. En iyi regresyon sonucu, "R2 değerinin 1'e yaklaştıkça" olmaktadır. Analiz sonucu çıkan veriler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo incelendiğinde tüm kural ihlallerinin beraber olduğu sistemde ölüm ve gemi kaybı gibi ÇCK tipi kazalara daha çok etki ettiği görülmektedir. Kural ihlallerinden tekli olarak bakıldığında COLREG (S_1) ve SOLAS (S_4) olduğu görülmektedir. Bu ikisinin dahil olmadığı sistemde ise etki değerlerinin düştüğü görülmüştür. S_1 ve S_4 diğer sözleşmelere eklendiğinde artış kaydettirmektedir. S_5 diğer unsurlar kadar etkileyciliği azdır. Tablo 7'de belirtilen sonuçlara göre en ideal ÇDRA sonucu Tablo 8'te belirtilmiştir.

ÇCK vakalarına göre MARPOL (S_5) maddesinin kazalara etkisi daha minimize edilir şeklindedir. Çoklu ÇDRA'ya göre tahmin edilebilecek değerlerin hesaplamasında kullanılacak denklem (3) aşağıda belirtilmiştir. Bağımlı değişken olarak seçilen ÇCK ve bağımsız değişken olan S_1 , S_2 , S_3 ve S_4 ne şekilde etkilediği aşağıdaki denklemde gösterildiği üzere araştırılmıştır. Model en küçük kareler modeli ile bulunmaya çalışılmıştır.

$$\text{ÇCK} = \beta_0 + \beta_1 \cdot S_1 + \beta_2 \cdot S_2 + \beta_3 \cdot S_3 + \beta_4 \cdot S_4 + \varepsilon \quad (3)$$

Tablo 8’de düzeltilmiş R^2 değerinin 0,589 çıkması, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişmelerin %58.9’unu açıklayabildiğini göstermektedir. Bulgular, S_1 , S_2 , S_3 , S_4 değişkeninin ÇCK üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

ÇDRA ile yapılan analiz neticesinde elde edilen veriler ile GISIS ve UAB tarafından alınan kazaların ÇCK bazında karşılaştırılması Şekil 3’te belirtilmiştir.

Tablo 7. Farklı UDS gruplarının kaza sonucunda ÇCK üzerine etkileri.

Bağımsız Değişken	R^2	Düzeltilmiş R^2
S_1	0.265	0.214
S_2	0.189	0.135
S_3	0.164	0.114
S_4	0.254	0.205
S_5	0.009	0.015
S_1, S_2	0.569	0.517
S_1, S_4	0.557	0.507
S_1, S_3	0.498	0.447
S_2, S_3	0.487	0.435
S_2, S_4	0.418	0.367
S_1, S_2, S_4	0.615	0.567
S_1, S_3, S_4	0.629	0.572
S_1, S_2, S_3, S_4	0.634	0.589
S_2, S_3, S_4, S_5	0.625	0.571
S_1, S_2, S_3, S_4, S_5	0.639	0.581

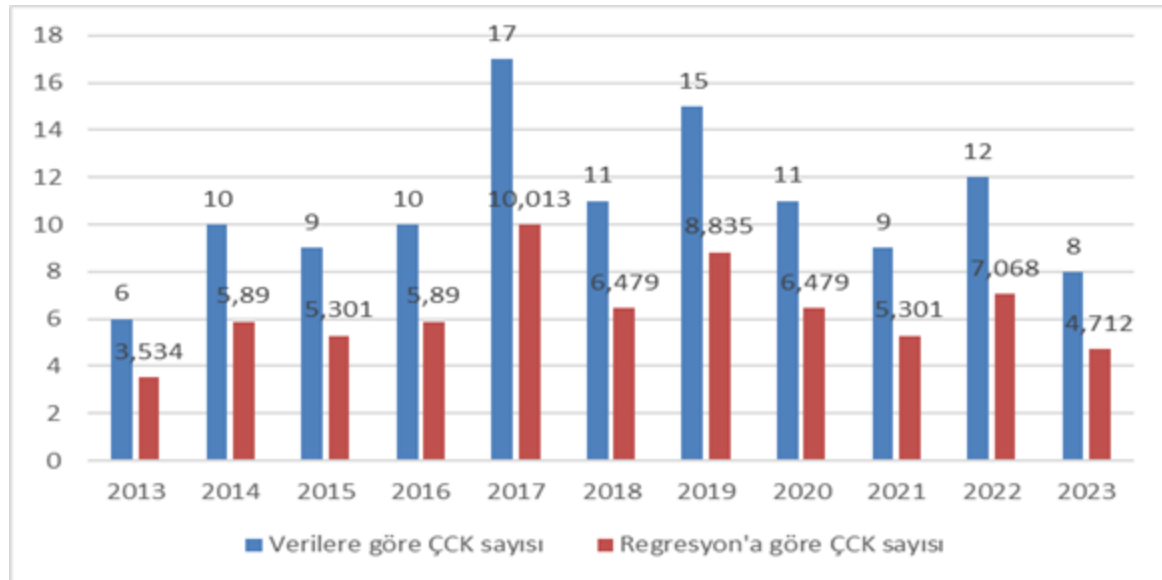
Tablo 8. Araştırma modeline göre en iyi regresyon sonucu.

Bağımsız Değişken	R^2	Düzeltilmiş R^2
S_1, S_2, S_3, S_4	0.634	0.589

6. Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada IMO GISIS, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı verileri ve Klas kuruluşlarından alınan veriler üzerinden araştırma yapılmıştır. Çalışmanın kısıtı olarak sadece Türkiye karasularında gerçekleşen kazalar incelenerek analiz yapılmıştır. Çalışmada gemi kazaları sonucunda belirtilen üç farklı olay adlandırılmasından UDS’ye göre ÇCK incelenmiştir. UDS’ye göre COLREG, ISM, STCW, SOLAS ve MARPOL olmak üzere 5 farklı sözleşme incelenmiştir. Araştırmada neden sonuç ilişkisi arasındaki bağıntıyı bulmamıza yardımcı olması için doğrudan çoklu regresyon analiz yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre COLREG ve SOLAS kurallarına uyulmaması neticesinde ÇCK niteliğinin arttığı belirtilmiştir. Ayrıca bunun yanında ISM sistemindeki hataların kazalara etkisinin diğer kurallara (STCW ve MARPOL) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Regresyon analizine tekli, ikili, üçlü, dörtlü ve beşli gruplar şeklinde kombinasyonlarına da bakılmıştır. COLREG, SOLAS ve ISM kodun aykırılık yaşandığı kazalarda ÇCK daha fazla oluşmaktadır. Kazalar incelendiğinde COLREG sözleşmesi bölümlerinden 5 (gözcülük), 7 (Çatışma tehlikesi), 8 (Çatışmayı önleme hareketi), 15 (aykırı geçiş), 17 (yol veren teknenin davranışı) nolu maddelerin gemi personeli tarafından uyulmadığı ve dikkate alınmadığı görülmüştür. SOLAS sözleşmesinde ise bölüm 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 9 nolu alt bölümlerine gemi personelinin uymadığı

belirlenmiştir. Bulgular sonucunda dikkat çekici bir şekilde ISM kod madde 9'da belirtilen güvenlik önlemlerinin alınmaması neticesinde pilotun veya personelin çarpmıhtan düşerek ölmesi ile sonuçlanan kazaların çok sıklıkla karşılaşıldığı belirlenmiştir. Alınan kaza verilerinde dikkat çekici bir diğer önemli olgu ise, küçük gemilerin denetlemelerinin ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından özensiz yapıldığıdır. Kazaların özellikle 500 GRT altındaki gemilerde/teknelerde oluş sıklığı %35 ile yüksek bir değerdedir. STCW sözleşmesi neticesinde özellikle küçük tekne personelinin eğitim yeterliliği konusunda eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Kaza nedenlerine bakıldığında ise, gemilerin seyirde ve demirde çarpışması en çok görülen kaza vakalarıdır. Çarpmıhtan adam düşmesi ikinci sayısal büyüklükteki kazalardır. Kuru yük ve tanker sınıfı gemilerde kaza olma oranları son on yıllık dönemde diğer gemilerden fazla olduğu tespit edilmiştir. 10 yaş üstü gemilerde kaza oranı daha fazladır. Bunun nedeni olarak, ekipman yıpranması ve arızalardır. Bayrak devleti üzerinden yapılan değerlendirmeye göre, Türk bayraklı ve Kolay bayrak uygulamasındaki gemilerin daha fazla kazaya karıştığı görülmektedir. Türk bayraklı gemilerin kaza oranının fazla çıkmasının nedeni, kabotaj hattında çalışan küçük tonajlı gemilerin kaza raporlarında sıkça yer almasıdır. Kolay bayraklı gemilerin kaza raporlarında fazla olmasının en büyük nedeni, bayrak devletinin gemilerin denetimlerini düzgün yapmaması olduğu düşünülmüştür.



Şekil 3. Kaza verilerine göre ÇCK sayısı ile Regresyon analizine göre veri sayısının karşılaştırılması.

Gemi kazalarına yönelik yapılan akademik çalışmalarda COLREG kurallarının ihlalleri sorunu yüzünden kazaların arttığı tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde, bu çalışmada da bu oran paralel çıkmıştır. Diğer akademik çalışmalarda kazalarda yer alan gemilerin içerisinde 500 GRT altı gemilere yer verilmemesinin çalışmaların sonuçlarını etkilediği düşünülmüştür. Özellikle kıyı sularda ve dar boğazlarda azımsanmayacak kadar fazla küçük ebatla tekne mevcut olduğu düşünüldüğünde, bu gemilerin de kaza analiz çalışmalarına dahil edilmesi gerekmektedir. Özellikle küçük teknelerin içerisinde bulunduğu ölümlü kaza raporları incelendiğinde, küçük teknelerin büyük gemiler ile düzgün iletişim kuramadığı tespit edilmiştir. SOLAS ve MARPOL kapsamında küçük ebattaki teknelerin muafiyetleri olabilir, fakat büyük gemilerin içinde bulunduğu bir kaza olayına giriliyorsa hukuki açıdan teknede bulunan personelin bilgi, eğitim ve sertifikalandırılması üzerine araştırmaların artırılması gerekmektedir.

Çalışma sonucunda tespit edilen COLREG, SOLAS (LSA ve FFA üzerinden) ve SOLAS'ın altındaki kodlardan biri olan ISM Kod kaza analizlerinde etki değeri yüksek olarak belirlenmiştir. Benzer bir kaza analizi

çalışmasından olan Stingeru vd., 2018 yılında çalışmalarında özellikle COLREG ve insan hatalarının yer aldığı ISM ile ilgili kazaların oluştuğunu çalışmasında benzer bir şekilde belirtmiştir. Ayrıca ekipman hatalarını farklı bir bölümde belirtmesine karşı sistematik kontroller olduğu için Emniyetli Yönetim Sistemi içerisine dahil edersek aynı şekilde benzerliğin bu çalışma ile ortak noktalar olduğu görülmektedir. Uğurlu ve Çiçek, 2022’de COLREG kazalarının önemli olduğunu çalışmada vurgulamıştır ve benzer şekilde bu çalışmada da COLREG kurallarının ihlalleri önemli olarak çıkmıştır. Literatürdeki kaza analizi çalışmaları genellikle tek bir başlık üzerine, örneğin karaya oturma, çarpışma veya deniz kirliliği üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada, kazaların çeşitli nedenleri ve uluslararası denizcilik sözleşmelerine ilişkin ihlaller üzerine odaklanan araştırma, diğer deniz kazaları üzerine yapılan literatür çalışmalarından farklılık göstermektedir.

Çalışmanın sonucunda, uluslararası denizcilik sözleşmelerine gemi personeli tarafından uyulmaması ve uygulanmamasının kazalara doğrudan etkisinin analizi yapılmıştır. Türk karasularında gerçekleşen gemi kazalarında yetkili gemi personeli tarafından UDS kapsamında büyük ölçüde SOLAS ve COLREG kurallarının göz ardı edilmesi sonucu kazaların olduğu tespit edilmiştir. Bu kazaların ana nedeni olan personel bilgi ve tecrübe eksikliklerinin giderilmesi için eğitim kurumları, denizcilik şirketleri ve yetkili devlet otoritelerinin konunun hassasiyeti nedeni ile üzerine düşmesi gerekmektedir. Gemi personelinin eğitim seviyesini yükseltmenin, denizcilik sözleşmelerine hakimiyetinin ve iletişim tekniklerinin üst seviyeye çıkartılmasının ne kadar önemli olduğu bu çalışma neticesinde bir kez daha ön plana çıkmıştır. Bu çalışma, gemi kazalarının birden fazla nedeni olan durumlarının incelenmesi yoluyla denizcilik sözleşmeleri ihlallerinin etkisi üzerine literatüre önemli katkıda bulunmaktadır.

Kaynaklar

Asyalı, E., & Kızkapan, T. (2012). Türkiye Kıyılarında 2004-2008 Yıllarında Uluslararası Sefer Yapan Gemilerin Karıştığı Deniz Kazalarının Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 4(2), 27-45.

Balık, İ., Aydın, S. Z., & Bitiktas, F. (2022). Türk Boğazları trafik yoğunluğu, bekleme süreleri ve deniz kazaları. Kent Akademisi, 15(1), 262-276.

Celik, M., Lavasani, S. M., & Wang, J. (2010). A risk-based modelling approach to enhance shipping accident investigation. Safety Science, 48(1), 18-27.

Chauvin, C., Lardjane, S., Morel, G., Clostermann, J. P., & Langard, B. (2013). Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS. Accident Analysis & Prevention, 59, 26-37.

Chen, P., Huang, Y., Mou, J., & Van Gelder, P. H. A. J. M. (2019). Probabilistic risk analysis for ship-ship collision: State-of-the-art. Safety science, 117, 108-122.

Çakır, E., & Kamal, B. (2020). İstanbul Boğazı’ndaki ticari gemi kazalarının karar ağacı yöntemiyle analizi. Aquatic Research, 4(1), 10-20.

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

Deniz Ticaret Odası (DTO) (2023). Deniz Sektörü Raporu 2022. İstanbul: Deniz Ticaret Odası.
Equasis (2023). The World Merchant Fleet in 2017 – Statistics from Equasis. <http://www.equasis.org/EquasisWeb/public/PublicStatistic?fs=HomePage> Son Erişim Tarihi: 17.12.2023

Eliopoulou, E., Papanikolaou, A., & Voulgarellis, M. (2016). Statistical analysis of ship accidents and review of safety level. *Safety science*, 85, 282-292.

Fan, S., Blanco-Davis, E., Yang, Z., Zhang, J., & Yan, X. (2020). Incorporation of human factors into maritime accident analysis using a data-driven Bayesian network. *Reliability Engineering & System Safety*, 203, 107070.

Fu, S., Yu, Y., Chen, J., Xi, Y., & Zhang, M. (2022). A framework for quantitative analysis of the causation of grounding accidents in arctic shipping. *Reliability Engineering & System Safety*, 226, 108706.

Goerlandt, F., & Montewka, J. (2015). A framework for risk analysis of maritime transportation systems: A case study for oil spill from tankers in a ship–ship collision. *Safety Science*, 76, 42-66.

Hassel, M., Asbjørnslett, B. E., & Hole, L. P. (2011). Underreporting of maritime accidents to vessel accident databases. *Accident Analysis & Prevention*, 43(6), 2053-2063.

International Chamber of Shipping (ICS), (2023). Description of the Subject - International Chamber of Shipping (ICS). <http://en.reingex.com/Chamber-Shipping.shtml#:~:text=The%20purpose%20of%20the%20International,transporting%20all%20types%20of%20cargo> (Erişim Tarihi: 03.12.2023)

International Maritime Organization (IMO) (2023). Safety of navigation <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/NavigationDefault.aspx> Son Erişim Tarihi: 16.11.2023

International Maritime Organization (IMO) (2024). Global Integrated Shipping Information System <https://gisis.imo.org/Public/Default.aspx> Son Erişim Tarihi: 05.01.2024

Karabacak, A., & Köseoğlu, B. (2021). Türk Karasularında Meydana Gelen Gemi Kazalarının Analizi: Bir Veri Madenciliği Uygulaması. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 7(1), 54-74.

Karabulut, R., & şeker, K. (2018). Belirlenmiş değişkenlerin vergi gelirleri üzerindeki etkisi: çoklu doğrusal regresyon analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1049-1070.

Kaya, İ. S. (2016). Gemi kaynaklı deniz kirliliğini önleme amaçlı sözleşmelerin uluslararası hukuk açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2(4), 1310-1319.

KEGM (2023). T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Kullanıcı Rehberi, <https://kiyiemniyeti.gov.tr/Data/1/Files/Document/Documents/kb/OM/TM/OR/TBGTH%20Kilan%C4%B1c%C4%B1%20Rehberi.pdf> (Erişim: 03.01.2024)

Kılıç, A., & Sanal, H. T. (2015). Çanakkale Boğazı'nda karaya oturma ile sonuçlanan gemi kazaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 38-50.

Kodak, G., Kara, G., Yıldız, M., & şalçı, A. (2022). İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazalarının seyir emniyeti perspektifinde incelenmesi: İstanbul maks gemi tipi önerisi.

Lv, K. (2017). Analysis the human factors of maritime accidents based on HFACS—MTA—CM. Master Thesis, World Maritime University.

Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). Introduction to linear regression analysis. John Wiley & Sons.

Özdemir, Ü. (2012). Türkiye’de Gemilerden Kaynaklı Deniz Kirliliğinin İncelenmesi. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 373-384.

Pedersen, P. T. (2010). Review and application of ship collision and grounding analysis procedures. Marine Structures, 23(3), 241-262.

Psarros, G., Skjong, R., & Eide, M. S. (2010). Under-reporting of maritime accidents. Accident Analysis & Prevention, 42(2), 619-625.

Sakar, C., Toz, A. C., Buber, M., & Koseoglu, B. (2021). Risk analysis of grounding accidents by mapping a fault tree into a Bayesian network. Applied Ocean Research, 113, 102764.

Sakar, C., Buber, M., Koseoglu, B., & Toz, A. C. (2022). Risk analysis for confined space accidents onboard ship using fuzzy bow-tie methodology. Ocean Engineering, 263, 112386.

Seber, G. A., & Lee, A. J. (2012). Linear regression analysis. John Wiley & Sons.

Stingheru, C., Rusu, E., & Gasparotti, C. (2018). The Cause-Effect Method Used in Highlighting the Main Causes and Implications of Maritime Accidents in the Black Sea. ICTTE Belgrade, Serbia, International Journal for Traffic and Transport Engineering, 283-289.

Tunçel, A. L. (2020). Dökme yük ve genel kargo gemi kazalarının analizi (Master's thesis, İskenderun Teknik Üniversitesi/Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü/Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı).

Uğurlu, H., & Cicek, I. (2022). Analysis and assessment of ship collision accidents using Fault Tree and Multiple Correspondence Analysis. Ocean Engineering, 245, 110514.

Uğurlu, Ö., Köse, E., Yıldırım, U., & Yüksekıldız, E. (2015). Marine accident analysis for collision and grounding in oil tanker using FTA method. Maritime Policy & Management, 42(2), 163-185.

Xue, J., Papadimitriou, E., Reniers, G., Wu, C., Jiang, D., & van Gelder, P. H. A. J. M. (2021). A comprehensive statistical investigation framework for characteristics and causes analysis of ship accidents: A case study in the fluctuating backwater area of Three Gorges Reservoir region. Ocean Engineering, 229, 108981.