# TÜRK KARASULARINDA GEMİ KAZALARI ÜZERİNE BİR İNCELEME

**Süleyman Doğan GENÇ [1]/ Dr. Öğr. Üyesi, Kapt, Ozan Hikmet ARICAN[2]**
**[1]Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye,**
**sdgenc54@gmail.com, https://orcid.org/0009-0005-8488-5049**
**[2] Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi, Kocaeli, Türkiye**
**ozanhikmet.arican@kocaeli.edu.tr, hptts://orcid.org//0000-0003-2061-6112**

## Özet

Deniz kazaları, denizcilik sektöründe can ve mal kaybına yol açan en kritik güvenlik sorunlarından biri olmaya devam etmektedir. Deniz kazaları küresel ticaretin ve teknolojinin gelişimi ile sayısal olarak günümüzde arttığı görülmektedir. Bu çalışma, 2010-2024 yılları arasında Türk karasularında meydana gelen deniz kazalarının frekans analizini gerçekleştirerek, kazaların türleri, zaman aralıkları, gemi operasyon süreçleri ve gemi ile bayrak türlerine göre dağılımlarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı verileri temel alınarak yapılan analizde, toplam 83 deniz kazasında 105 geminin yer aldığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, kazaya karışan gemilerin ortalama yaşı 27,13'tür. Bu, yaşlı gemilerin teknik arızalara ve kaza riskine daha açık olduğunu göstermektedir. Kazalar en çok "Çatışma", "Batma", "Man Over Board" ve "iş kazası" türlerinde gerçekleşmiş, bu da gemi personelinin eğitimi, güvenlik önlemleri ve operasyonel disiplinin önemini vurgulamaktadır. Gemi operasyon türleri bakımından, kazaların büyük bölümü seyir, demirleme ve yükleme-tahliye işlemleri sırasında meydana gelmiştir. Bu durum, operasyonel süreçlerin sıkı denetlenmesi ve personelin sürekli eğitilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Gemi türleri açısından değerlendirildiğinde, Türk bayraklı özel tekneler ve balıkçı gemilerinin kazalarda ön planda olduğu, yabancı bayraklı kazaya karışan gemilerde ise genellikle Panama ve Malta gibi kolay bayrak olarak nitelendirebileceğimiz ülkelere ait kuru yük gemilerinin yer aldığı görülmüştür. Bu gemilerin çoğunun yaşlı ve teknik açıdan yetersiz olması dikkat çekicidir. Çalışmanın sonuçları, deniz güvenliği açısından yüksek riskli alanların ve operasyonların belirlenmesine katkı sunmakta; buna bağlı olarak önleyici politikaların ve müdahale planlarının geliştirilmesine bilimsel zemin oluşturmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Deniz kazaları, frekans analizi, Türk karasuları, tehlikeli yük taşımacılığı, gemi operasyonları, gemi yaşı, gemi tipi, veri analizi

# AN INVESTIGATION INTO SHIP ACCIDENTS IN TURKISH TERRITORIAL WATERS


## Abstract

Marine accidents continue to be one of the most critical safety issues in the maritime industry, causing loss of life and property. It is seen that maritime accidents are increasing numerically today with the development of global trade and technology. This study aims to conduct a frequency analysis of maritime accidents occurring in Turkish territorial waters between 2010 and 2024, identifying the distribution of accidents based on types, time intervals, ship operational processes, and vessel and flag types. The analysis, based on data from the Ministry of Transport and Infrastructure of the Republic of Turkey, reveals that a total of 105 vessels were involved in 83 maritime accidents. According to the findings, the average age of the vessels involved in the accidents is 27.13 years, indicating that older vessels are more susceptible to technical failures and accident risks. The majority of accidents occurred in the forms of "Collision," "Sinking," "Man Overboard," and "Work accidents," emphasizing the importance of crew training, safety measures, and operational discipline. In terms of ship operational types, the majority of accidents occurred during navigation, anchoring, and loading-unloading operations. This highlights the need for strict supervision of operational processes and continuous training of personnel. Regarding vessel types, Turkish-flagged private yachts and fishing vessels were prominently involved in accidents, while foreign-flagged vessels involved in accidents were predominantly dry cargo ships from countries with open registries, such as Panama and Malta. It is noteworthy that many of these vessels are old and technically inadequate. The results of the study contribute to the identification of high-risk areas and operations in terms of maritime safety, thereby providing a scientific basis for the development of preventive policies and intervention plans.



**Keywords**: Maritime accidents, *Frequency analysis,* Turkish territorial waters, Dangerous goods transportation, Ship Operations, Vessel Age, Vessel type, Data analysis

## 1. GİRİŞ

Deniz taşımacılığı dünya ekonomisinde çok önemli bir paya sahiptir. Ticaret devamlılığını sağlayan maddeler ve hammaddeler büyük çoğunlukla deniz yoluyla taşınmaktadır. Taşınan bu yüklerin önemli bir kısmı da tehlikeli yüklerden oluşmaktadır. Son yirmi yılda, birçok endüstride tehlikeli maddelerin elleçlenmesine duyulan ihtiyaç artmıştır. Bunun bir sonucu olarak, küresel ticarette taşınan tehlikeli madde hacmi de artış göstermiştir (Ditta, A., Figueroa, O., Galindo, G., Yie-Pinedo, R., 2019). Tehlikeli maddeler (TM), fiziksel, kimyasal ve nükleer özellikleri nedeniyle insanlara, mülklere ve çevreye zarar verebilecek maddelerdir ( Eski, Ö., Tavacioglu, L., 2021).Tehlikeli madde taşımacılığında, taşınan ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanan risk unsurları, tehlikeli madde taşımacılığını diğer taşıma süreçlerinden ayıran en büyük etkendir. Bunun en büyük nedeni tehlikeli maddelerin elleçlenmesi sırasında ya da kaza meydana gelmesi sonucunda insan ve çevre açısından ciddi risk oluşturmasıdır (Yalçınkaya, Demirel ve Say, 2020). Deniz yolu ile tehlikeli madde taşımacılığı sırasında meydana gelen kazalar, ciddi çevresel zararlara, ekonomik kayıplara, can kayıplarına ve ağır yaralanmalara neden olabilir. Deniz taşımacılığıyla tehlikeli madde taşınması sürecinde çeşitli kaza risk faktörleri bulunabilmektedir (Eski, Ö., Tavacioglu, L., 2023). Bu çeşitli risk faktörleri ülkemiz içinde tehlike arz etmektedir. Türkiye, coğrafi konumu itibariyle Karadeniz, Ege Denizi ve Akdeniz gibi stratejik deniz yolları üzerinde yer almakta ve İstanbul ve Çanakkale Boğazları gibi kritik geçiş noktalarına ev sahipliği yapmaktadır (Yıldız & Altiok, 2006). Bu durum, olası gemi kazaları sonucu tehlikeli kimyasalların denize sızması ve çevreye zarar verme riskini beraberinde getirmektedir (IMO, 2021). Tehlikeli madde taşıyan gemilerin karıştığı deniz kazaları; yangın, patlama, tank sızıntısı veya geminin batması gibi ciddi sonuçlara yol açabilir (Akyüz & Celik, 2010). Bu tür olaylar yalnızca doğrudan deniz ekosistemini tehdit etmekle kalmaz, aynı zamanda ekonomik faaliyetleri (balıkçılık, turizm vs.), deniz canlılarının yaşam alanlarını ve halk sağlığını da olumsuz yönde etkiler (UNEP/MAP, 2012). Özellikle petrol ve türevlerinin denize karışması, uzun vadeli ve geri dönüşü zor çevresel hasarlara neden olabilmektedir (IMO, 2021).

Bu bağlamda, deniz kazalarının sistematik biçimde analiz edilmesi, risk faktörlerinin ortaya konması ve önleyici politikaların geliştirilmesi için kritik bir adımdır (Kadıoğlu, 2019). Kazaların zaman, yer, neden ve sonuçlarına ilişkin verilerin toplanması ve istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesi, riskli bölgelerin ve dönemlerin belirlenmesine olanak tanır (Akyüz & Celik, 2010). Bu analizler doğrultusunda alınacak tedbirler (daha sıkı denetimler, rotaların yeniden düzenlenmesi, teknolojik altyapının güçlendirilmesi vb.) kazaların önlenmesi veya etkilerinin azaltılması açısından büyük önem taşır.

Ayrıca, kaza sonrası müdahale süreçlerinin yönetimi de analiz sonuçlarından beslenmelidir. Tehlikeli madde sızıntılarına müdahalede kullanılacak ekipmanların yerleşimi, acil müdahale planlarının oluşturulması ve ilgili personelin eğitimi gibi konular, analizlerden elde edilen veriler ışığında daha etkin bir şekilde yürütülebilir (Kadıoğlu, 2019).

Türk karasularında meydana gelebilecek deniz kazaları ve bu kazalar sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeli madde sızıntıları, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve toplumsal boyutları olan ciddi tehditlerdir (UNEP/MAP, 2012). Bu tehditlerle mücadelede en etkili yöntem, kazaların nedenlerini ve etkilerini çok boyutlu şekilde analiz etmek ve bu analizlerden elde edilen bilgiler doğrultusunda önleyici ve müdahale edici stratejiler geliştirmektir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022). Türkiye'nin deniz güvenliği politikalarının ve çevre koruma yaklaşımlarının bu doğrultuda şekillendirilmesi, sürdürülebilir bir denizcilik ve çevre yönetimi açısından vazgeçilmezdir (IMO, 2021). Bu çalışmada 2010-2024 yılları arası Türk karasularında gerçekleşen kazaların frekans analizini çıkarmaya yönelmiştir. Çalışmanın sonuçları neticesinde hangi tür kazaların ağırlıkta olduğu ve hangi operasyonlar sırasında olduğu hakkında bilgi sahibi olacağız. İleride bu kazaların tekrar yaşanmaması adına alınacak önlemler için hangi alanlara öncelik verilmesi gerektiğini de gün yüzüne çıkarmış olacaktır.

### 1.1. Literatür Çalışması

Deniz taşımacılığı, küresel ticaretin omurgasını oluşturan bir taşıma şekli olup, tehlikeli maddelerin büyük bir kısmı da bu yöntemle taşınmaktadır. Tehlikeli maddelerin taşınmasına ilişkin süreçlerin yönetimi, bu maddelerin doğası gereği ciddi risk unsurlarını barındırmasından dolayı dikkatle ele alınmalıdır (Eski & Tavacıoğlu, 2021). Tehlikeli madde taşımacılığı ile ilgili risklerin anlaşılması ve bu risklere yönelik önlemlerin geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar, son yıllarda önemli bir ivme kazanmıştır.

Akyüz ve Çelik (2010), deniz kazalarının nedenleri üzerine yaptıkları analizde, kazaların büyük çoğunluğunun insan hatası, kötü hava koşulları ve yetersiz teknik donanımdan kaynaklandığını ortaya koymuşlardır. Bu risk faktörlerinin değerlendirilmesi, özellikle tehlikeli maddelerin taşındığı deniz rotalarında daha büyük bir önem arz etmektedir. Buna paralel olarak, IMO (2021), tehlikeli madde taşımacılığında uluslararası standartların uygulanmasının, kazaların önlenmesinde kritik bir rol oynadığını belirtmektedir.

Yıldız ve Altiok (2006), Türkiye'nin coğrafi konumunun stratejik deniz geçitleri üzerinde bulunmasının, bu bölgelerdeki deniz trafiğini artırdığını ve bu durumun kaza riskini yükselttiğini vurgulamaktadır. Özellikle İstanbul ve Çanakkale Boğazları gibi dar ve yoğun trafik alanlarında, tehlikeli madde taşıyan gemilerin karıştığı

kazaların hem çevresel hem de ekonomik etkileri daha yıkıcı olabilmektedir. UNEP/MAP (2012), Akdeniz'deki çevresel kazaların analizinde, petrol sızıntılarının uzun vadeli çevresel tahribata neden olduğunu ve bu etkilerin yıllarca sürdüğünü raporlamıştır.

Kadıoğlu (2019), kazaların analiz edilmesinde istatistiksel ve coğrafi bilgi sistemleri (GIS) temelli yöntemlerin kullanılmasının, riskli bölgelerin ve yoğun kaza dönemlerinin belirlenmesinde etkili olduğunu belirtmektedir. Bu yöntemlerle yapılan çalışmalar, sadece önleyici stratejiler geliştirmekle kalmamakta, aynı zamanda kaza sonrası müdahale planlarının oluşturulmasına da katkı sağlamaktadır. Örneğin, kaza analizleri sayesinde hangi bölgelerde acil müdahale ekipmanlarının konumlandırılması gerektiği ya da hangi tip eğitimlerin verilmesi gerektiği netleştirilebilmektedir (Kadıoğlu, 2019).

Ditta ve ark. (2019), küresel ölçekte tehlikeli madde taşımacılığının yıllar içinde ciddi bir artış gösterdiğini ve bu artışın beraberinde karmaşık lojistik, güvenlik ve çevre koruma sorunlarını da getirdiğini ifade etmektedirler. Bu kapsamda, ülkelerin ulusal politikalarının uluslararası düzenlemelerle uyumlu hale getirilmesi ve risk yönetimi stratejilerinin bilimsel verilere dayandırılması gerektiği yönünde genel bir uzlaşı oluşmuştur.

Sonuç olarak, deniz yolu ile tehlikeli madde taşımacılığına ilişkin literatürdeki çalışmalar, kazaların yalnızca teknik ya da insan kaynaklı hatalardan değil, aynı zamanda mevzuat yetersizlikleri, denetim eksiklikleri ve eğitim yetersizliklerinden de kaynaklandığını göstermektedir. Bu nedenle, çok boyutlu bir analiz yaklaşımı benimsemek, hem kazaların önlenmesinde hem de meydana geldiklerinde etkilerinin azaltılmasında hayati öneme sahiptir.

### 1.1. Literatür Çalışması Özeti

| Yazar(lar) ve Yıl | Konu | Temel Bulgular | Yöntem |
|---|---|---|---|
| Akyüz & Çelik (2010) | Deniz kazalarının neden analizi | İnsan hatası, kötü hava koşulları ve teknik yetersizlikler en önemli nedenler | Risk analizi modeli |
| Ditta et al. (2019) | Küresel tehlikeli madde taşımacılığı riskleri | TM taşımacılığı artıyor; yeni güvenlik politikaları gerekli | Literatür taraması & vaka analizi |
| Eski & Tavacıoğlu (2021) | Türkiye'de TM yönetimi değerlendirmesi | TM taşımacılığına özel mevzuat ve denetim eksik | Durum analizi |
| Eski & Tavacıoğlu (2023) | TM taşımacılığında risk değerlendirmesi | Kazalarda çevresel etkiler belirgin, teknolojik izleme öneriliyor | Niteliksel analiz |
| IMO (2021) | IMDG Kodu üzerine | Uluslararası standartlara uyumun önemi | Mevzuat analizi |
| Yıldız & Altiok (2006) | Boğazlardaki gemi trafiği simülasyonu | İstanbul ve Çanakkale Boğazları yüksek riskli bölgeler | Simülasyon temelli çalışma |
| UNEP/MAP (2012) | Akdeniz çevre durumu | TM kazalarının uzun vadeli ekolojik etkileri | Bölgesel çevre değerlendirmesi |
| Kadıoğlu (2019) | Deniz kazası analizi & müdahale yönetimi | GIS ve istatistik temelli analizle risk bölgeleri belirlenebilir | İstatistiksel analiz ve öneriler |
| Yalçınkaya, Demirel & Say (2020) | Tehlikeli madde taşımacılığı üzerine derleme | Tehlikeli madde taşımacılığında eğitimin önemi | Literatür taraması |
| T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2022) | Ulusal strateji belgesi | Önleyici ve müdahale edici politika önerileri | Politika analizi |

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma Yöntemi Bu çalışma, nicel veri analizi yöntemine dayalı olarak yapılandırılmıştır. 2010-2024 yılları arasında Türk karasularında meydana gelen deniz kazalarına ilişkin veriler, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığından toplanmıştır. Veriler, kazaların türü, zamanı, hangi gemi operasyonu esnasında gerçekleştiği, gemilerin türleri bakımından sınıflandırılmıştır.

### 2.2. Veri Toplama Yöntemi

Veriler; resmi raporlar, yıllık denizcilik istatistikleri ve deniz kazalarına ilişkin açık veri tabanlarından elde edilmiştir. Ek olarak, akademik yayınlar ve haber kaynakları da destekleyici bilgi amacıyla taranmıştır.

### 2.3 Veri Analiz Tekniği

Toplanan veriler Excel yazılımı ile analiz edilmiştir. Frekans analizi ile en sık karşılaşılan kaza türleri belirlenmiş; zaman serisi analizi ile yıllar içindeki değişimler ortaya konmuştur.

### 2.4 Araştırma Sınırlılıkları

Çalışmada kullanılan veriler, resmi raporlarla sınırlı olup, bildirilmemiş veya kayıt altına alınmamış kazaları kapsamamaktadır. Raporlara yansımamış kazaların olmaması analiz gücünü etkilemiştir.

## 3. BULGULAR

Bu bölümde, 2010-2024 yılları arasında Türk karasularında meydana gelen deniz kazalarına ait veriler analiz edilmiştir. Veriler T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı kaynaklarından toplanmış ve frekans analizi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, kazaların yıllara göre dağılımı, kaza türleri ve gemi operasyonları açısından incelenmiştir. 2010-2024 yılları arası Türk karasularında raporlanan 83 kazada 105 gemi deniz kazalarına karıştığı tespit edilmiştir. Bu gemilerin ortalama tonajı 8076 Gross Tonaj olarak hesaplamıştır. Gemilerin ortalama yaşı ise 27,13 olduğu ortaya çıkmıştır.

### 3.1 Yıllara Göre Kaza Dağılımı




**Tablo 1.** Yıllara göre kaza sayısı

Grafikte görüldüğü üzere, 2010-2024 yılları arasında meydana gelen kazalar düzensiz bir dağılım sergilemektedir. Özellikle belirli yıllarda kaza sayılarında artış gözlenmiştir. Bu artışlar, o dönemlerdeki yoğun gemi trafiği, hava koşulları ya da denetim yetersizlikleri ile ilişkilendirilebilir. Kazaların yıllara göre analiz edilmesi, hangi dönemlerde denetimlerin artırılması gerektiğine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

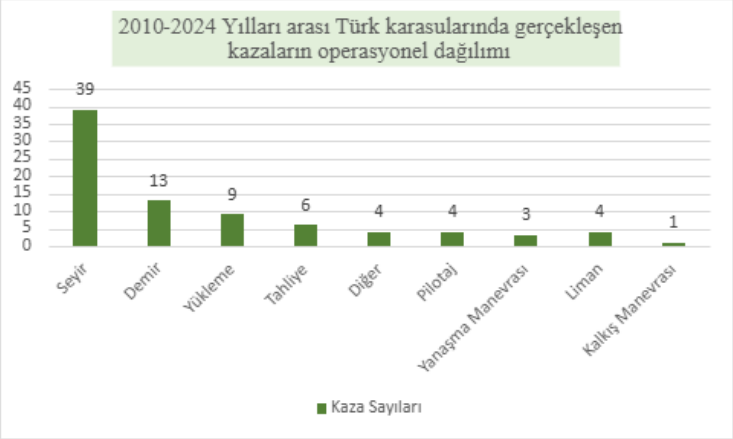
### 3.2 Kaza Türlerine Göre Dağılım




**Tablo 2.** 2010-2024 Yılları arası Türk karasularında gerçekleşen deniz kaza türleri

Kaza türlerine göre yapılan analizde, en fazla karşılaşılan kaza türü "Çatışma" olarak tespit edilmiştir. Bunu "iş kazası", "batma" ve "MOB" gibi kazalar takip etmektedir. Çatışmanın yüksek olması personelin dikkat eksikliğini ve gemi ekipmanlarının yetersizliğini göstermektedir. İş kazalarının yüksek oranda olması ise gemi personelinin eğitim gereksinimi, güvenlik prosedürlerinin işlevselliği, donanım kullanım yeterliliği sürekli kontrol edilmesi gerektiğini ortaya çıkartır ve operasyonel hataların ne denli kritik olduğunu ortaya ifade eder. Bununla ilgili olarak işletmeci firmaların ISM manuellerini uluslararası standartlarda güncel tutmaları ve gemilerde çalışanlara uygulatmaları çok önem arz etmektedir. Yangın ve karaya oturma gibi kazalar ise hem can güvenliğini hem de çevreyi tehdit eden olaylar arasında yer almaktadır.

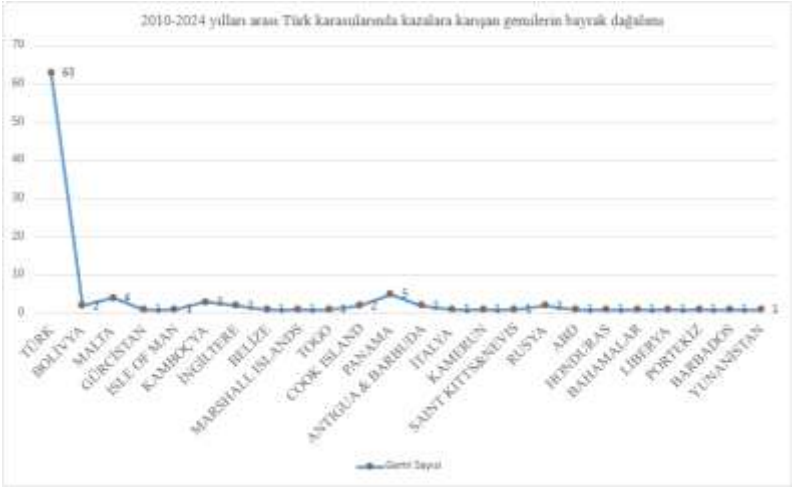
### 3.3 Gemi Operasyonu Türlerine Göre Kaza Dağılımı



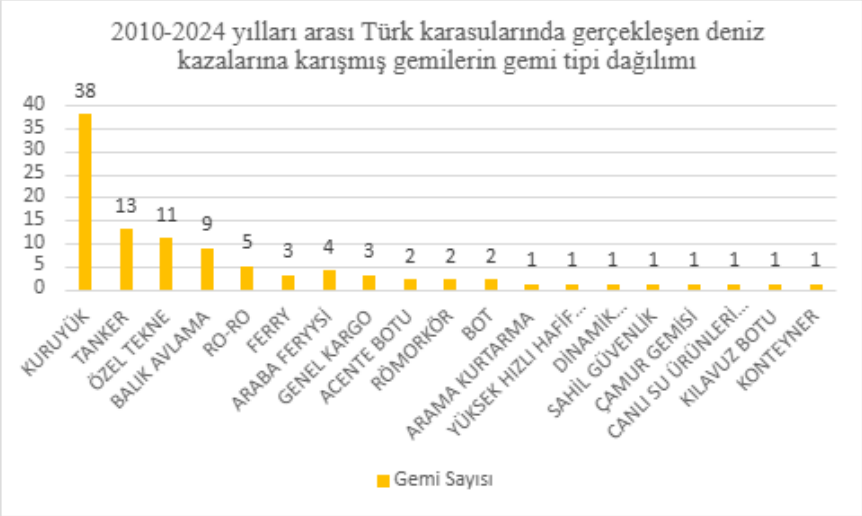

**Tablo 3.** 2010-2024 Yılları arası Türk karasularında gerçekleşen kazaların operasyonel dağılımı

Kaza verileri, kazaların çoğunlukla "Seyir", "Demir" ve "yükleme ve tahliye" operasyonları sırasında gerçekleştiğini göstermektedir. Özellikle yükleme ve tahliye işlemleri sırasında meydana gelen kazaların sayısı dikkat çekicidir. Bu durum, bu operasyonlara yönelik ekipmanların yenilenmesi, operasyonel süreçlerin denetlenmesi ve personelin periyodik eğitimlerle donatılmasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca seyir halindeki kazalar da gemilerde kullanılan seyir ekipmanlarının yaşı ve kullanan personelin eğitim ve iş bilgisi yeterliliği önemli rol oynamaktadır. Burada da gemi yönlendirme sistemleri ve navigasyon teknolojilerinin güçlendirilmesi ve personelin iş bilgisinin, moral, motivasyonunun ve zihinsel odağının arttırılması gerektiğine işaret etmektedir.

### 3.4 Gemi Türlerine ve Bayraklarına Göre Kaza Dağılımı



**Tablo 4.** 2010-2024 Yılları arası Türk karasularında kazalara karışan gemilerin bayrak dağılımı




**Tablo 5.** 2010-2024 Yılları arası Türk karasularında gerçekleşen deniz kazalarına karışmış gemilerin gemi tipi dağılımı

Yukarıda verilen tablolarda 2010-2024 yılları arası Türk karasularında deniz kazalarına karışan gemilerin bayrak ve gemi tipi frekans değerlerini gözlemlemekteyiz. Türk karasuları içinde gerçekleşen kazalara genellikle Türk bayraklı gemiler müdahil olmuştur. Kazalara karışan Türk Bayraklı gemilerin ağırlığı özel tekneler ve Balık avlama tekneleri oluşturmaktadır. Diğer yandan yabancı bayraklı gemilere baktığımızda ağırlığın Panama ve Malta gibi kolay bayrak devletlerinde olduğunu gözlemlemekteyiz. Bu gemilerde ise daha çok kuruyük tipi gemilerin kazalara karıştığı sonucunu elde ettik. Kaza raporlarında gemi tipinden ziyade gemilerin yaşlarının çok yüksek olmasından kaynaklanan teknik aksaklıkların kazalara sebebiyet verdiği ortaya çıkmaktadır. Kuruyük tipi gemilerin daha fazla kazaya karışmasının altında yatan temel sebebin karasularımızda 20 yaşını geçmiş kuruyük tipi gemilerin daha çok işletilmesinden kaynaklandığı sonucunu net bir şekilde ortaya koyabiliriz.

## 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### 4.1. Sonuç

Bu çalışma kapsamında, 2010-2024 yılları arasında Türk karasularında gerçekleşen deniz kazaları incelenmiş; kazaların türleri, zaman dilimleri, gemi operasyonları ve bayrak/gemi türü gibi değişkenlere göre frekans analizleri yapılmıştır. Toplam 83 deniz kazasının incelendiği çalışmada, 105 geminin bu kazalara karıştığı tespit edilmiştir. Kazaya karışan gemilerin ortalama yaşı 27,13 olarak hesaplanmış, bu durum Türk karasularında kazaya karışan gemilerin yaş ortalamasının yüksek olduğunu göstermektedir. Kaza türü açısından "iş kazası" en

yaygın tür olarak öne çıkarken, operasyon türü bazında "seyir" ''demir'' ve "yükleme-tahliye" en çok kazanın ortaya çıktığı gemi operasyonları olarak öne çıkmıştır.

Bayrak dağılımı verileri, Türk karasularında gerçekleşen kazalarda Türk bayraklı gemilerin yoğun şekilde yer aldığını; gemi tipi bakımından ise özel tekneler ve balıkçı teknelerinin ön planda olduğunu ortaya koymuştur. Yabancı bayraklı gemilerde ise Panama ve Malta gibi açık kayıt ülkelerine ait, özellikle yaşlı ve kuruyük tipi gemilerin kazalara karışma oranı yüksek bulunmuştur. Bu durum, gemi yaşı ile teknik güvenlik arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

### 4.2. Tartışma

Elde edilen bulgular, literatürle önemli ölçüde örtüşmektedir. Özellikle Akyüz ve Çelik'in (2010) belirttiği insan hatası ve teknik donanım eksikliği gibi unsurlar, bu çalışmada da kazaların temel nedenleri arasında yer almıştır. Aynı şekilde, Kadıoğlu'nun (2019) vurguladığı istatistiksel analizlerin riskli dönem ve bölgeleri belirlemede etkili olduğu, bu çalışmanın sonuçlarıyla da desteklenmiştir. Yükleme-tahliye sırasında meydana gelen kazalar, Eski ve Tavacıoğlu'nun (2023) belirttiği operasyonel güvenlik zafiyetlerinin hâlâ güncelliğini koruduğunu ortaya koymuştur.

Ayrıca, gemi yaşı ve bayrak ilişkisi dikkate alındığında, açık kayıtlı (open registry) bayraklara sahip ülkelerden gelen, yaşlı ve teknik olarak yetersiz gemilerin kazalara daha sık karıştığı görülmektedir. Bu bulgu, IMO (2021) ve UNEP/MAP (2012) tarafından dile getirilen, uluslararası mevzuata tam uyumun ve düzenli denetimlerin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

### 4.3. Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, deniz kazalarının önlenmesi ve etkilerinin azaltılması adına aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

1. **Gemi Yaş Sınırı Uygulaması:** Türk karasularında faaliyet gösterecek ticari gemiler için maksimum yaş sınırı belirlenmeli ve periyodik teknik kontroller sıklaştırılmalıdır.
2. **Personel Eğitimi ve Sertifikasyon:** Özellikle yükleme, tahliye ve seyir operasyonlarında görev yapan personelin uluslararası standartlara göre sertifikalandırılması ve periyodik eğitim alması zorunlu hale getirilmelidir.
3. **Operasyonel Süreçlerin Denetimi:** Gemi içerisinde operasyonel risk analizleri düzenli olarak yapılmalıdır.

4. **Açık Bayraklı Gemilere Yönelik Ek Denetimler:** Özellikle Panama ve Malta gibi ülkelerin bayrağını taşıyan gemiler için Türk limanlarında daha kapsamlı PSC (Liman Devleti Kontrolü) denetimleri uygulanmalıdır.
5. **Gemi Trafik Yönetim Sistemlerinin Geliştirilmesi:** İstanbul ve Çanakkale Boğazları gibi yoğun ve riskli bölgelerde gemi yönlendirme ve izleme sistemleri güncellenmeli, yapay zekâ ve radar tabanlı erken uyarı sistemleri entegre edilmelidir.

Bu çalışma Türk karasularında gerçekleşen kazaların resmini çekebilmemizi sağlayacaktır ve buna göre önlemler geliştirilmesi sağlayacaktır. Çalışmanın getirdiği öneriler ise Türkiye'nin denizcilik güvenliği politikasının daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir çizgiye taşınmasına katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

Akyüz, E., & Çelik, M. (2010). A methodological extension to human error risk modeling with the inclusion of marine accidents data: The case of cargo vessels in the Istanbul Strait. *Safety Science, 48*(1), 1–7. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.05.003

Akyüz, E., & Çelik, M. (2010). A maritime safety risk assessment model for fishing vessel operations. *Safety Science, 48*(6), 868–876. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.02.015

Ditta, A., Figueroa, O., Galindo, G., & Yie-Pinedo, R. (2019). A review on research in transportation of hazardous materials. *Socio-Economic Planning Sciences, 68*, 100665. https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.11.002

Ditta, A., Figueroa, O., Galindo, G., & Yie-Pinedo, R. (2019). Hazmat transportation and risk analysis in global maritime logistics. *Journal of Maritime Research, 16*(4), 37–47.

Eski, Ö., & Tavacıoğlu, L. (2021). Deniz taşımacılığında tehlikeli madde yönetimi: Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Uluslararası Denizcilik ve Ticaret Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 45–56.

Eski, Ö., & Tavacıoğlu, L. (2021). Evaluation of port workers' general awareness of dangerous cargo transport: A Turkish port example. *Pomorstvo, 35*(2), 231–240. https://doi.org/10.31217/p.35.2.5

Eski, Ö., & Tavacıoğlu, L. (2023). A combined method for determining the contributing factors to chemical spills in port areas during maritime dangerous cargo transport. *Journal of Applied Science and Engineering, 26*(6), 885–895. https://doi.org/10.6180/jase.202306_26(6).0014

Eski, Ö., & Tavacıoğlu, L. (2023). Risk assessment in maritime transport of dangerous goods. *Journal of Safety Research, 12*(1), 17–30.

IMO. (2021). *International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) 2020 Edition*. International Maritime Organization.

IMO (International Maritime Organization). (2021). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL)*. https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx

Kadıoğlu, M. (2019). Türkiye'nin deniz kazalarına müdahale kapasitesi: Riskler, zorluklar ve çözüm önerileri. *Afet ve Risk Dergisi, 2*(1), 45–60.

Kadıoğlu, S. (2019). Deniz kazalarının analizi ve acil müdahale yönetimi. *Afet ve Acil Durum Yönetimi Dergisi, 5*(2), 89–102.
T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2022). *Deniz güvenliği ve çevresel risklerin azaltılması strateji belgesi*. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Yayınları. https://denizcilik.uab.gov.tr
UNEP/MAP. (2012). *Mediterranean marine pollution risk assessment*. United Nations Environment Programme / Mediterranean Action Plan. https://www.unep.org
UNEP/MAP. (2012). *State of the Mediterranean marine and coastal environment*. United Nations Environment Programme / Mediterranean Action Plan.
Yalçınkaya, H., Demirel, E., & Say, M. (2020). Tehlikeli madde taşımacılığı ve yönetimi üzerine bir inceleme. *Lojistik Araştırmaları Dergisi, 8*(1), 23–35.
Yalçınkaya, N., Demirel, E., & Say, N. (2020). Tehlikeli maddelerin karayolu ile taşınması sürecinde ortaya çıkan çevresel risklerin hata ağacı analizi (HAA) ile değerlendirilmesi.
Yıldız, S., & Altiok, T. (2006). Simulation modeling of the vessel traffic in the Straits of Istanbul. *Simulation Modelling Practice and Theory, 14*(3), 316–344. https://doi.org/10.1016/j.simpat.2005.10.001
Yıldız, S., & Altiok, T. (2006). Strait traffic simulation for the Turkish Straits. *Simulation Modelling Practice and Theory, 14*(3), 329–344. https://doi.org/10.1016/j.simpat.2005.03.001