Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora

Kimyasal Tankerlerde CDI Denet Eksikliklerinin Belirlenmesi

Determination of CDI Inspection Deficiencies in Chemical Tankers

[1]Ozan Hikmet ARICAN, [2]Gökhan KARA

[1]Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, ORCID: 0000-0003-2061-6112, Kocaeli/Türkiye, ozanhikmet.arican@kocaeli.edu.tr
[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, ORCID: 0000-0001-5796-8707, İstanbul/Türkiye, karagok@iuc.edu.tr

Özet
Denizyolu taşımacılığı özellikle küresel ticaretin büyümesiyle birlikte her geçen gün daha iyi yerlere gelmektedir. Bu taşımacılık modelinde gemi tiplerinin farklı olması ile birçok farklı yük taşınmasına olanak sağlanmaktadır. Bu yüklerden kimyasal yüklerin taşınması navlun gelirleri açısından gemi şirketlerine ciddi karlar sağlamaktadır. Özellikle tanker sınıfı gemilerin işletilmesi ve bu tipteki gemilere yük bulunması oldukça zor bir iştir. Bu zorlukla birlikte yüklerin taşınması için de gemiler bir dizi denetleme prosedürlerinden geçmektedir. Bu denetlemelerden resmi olan liman devleti kontrolü ve bayrak devleti kontrolüdür. Özel olarak yaptırılan denetlemeler ise Kimyasal Dağıtım Enstitüsü (CDI) ve Gemi Genişletilmiş Raporlama (SIRE) olarak adlandırılır. Bu özel denetlemeler sayesinde gemilerin risk durumları büyük petrol şirketleri tarafından değerlendirilir ve yük taşımasına uygunluğuna karar verilir. Bu çalışmada özellikle CDI denetlerinin gemilerde bulunan farklı raporlarına bakılarak, çıkan eksikliklerin geminin hangi bölümlerine daha çok hitap ettiğine bakılmıştır. Yöntem olarak veri analizi tekniği kullanılmış olup son 10 yılda yapılan denetlemelerden 520 adet rapor incelenmiştir. Raporlara göre en çok eksiklik belirlenen bölümler %14.7 ile Makine bölümü, %13.5 ile belgeleme ve işletim ve %13.2 gemi yük operasyonları çıkmıştır. Çıkan sonuçlara göre tanker işleten firmalar ve gemi çalışanları denetlerde eksikliklerin en fazla çıktığı bölümlere dikkat etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz İşletme Yönetimi, Deniz İşletmeciliği, Gemi İşletmeciliği, Denetlemeler, Stratejik Yönetim.

Abstract
Maritime transportation is getting better day by day. In this transportation model, many different cargoes can be transported due to the different ships available. Transportation of chemical cargoes among these cargoes provides serious profits to the shipping company in terms of freight revenues. Especially operating tanker class ships and finding cargo for this type of ships is a difficult task. Ships go through a series of inspection procedures to transport these profitable cargoes. The official of these inspections are port state control and flag state control. Specially commissioned inspections are called Chemical Distribution Institute (CDI) and Ship Extended Reporting (SIRE). Thanks to these special inspections, the risk situations of the ships are evaluated by major oil companies and their suitability for cargo transportation is decided. In this study, the different reports of CDI inspections on ships were examined and it was examined which parts of the ship the deficiencies addressed most. Data analysis technique was used as the method. 520 reports from inspections carried out in the last 10 years were examined. According to the reports, the departments with the most deficiencies were the Machinery department with 14.7%, documentation and operation with 13.5%, and ship cargo operations with 13.2%. According

to the results, it was emphasized that tanker operating companies and ship employees should pay attention to the sections where the most deficiencies occur during inspections.

Keywords*:* Maritime Business Management, Maritime Management, Ship Management, Inspections, Strategic Management.

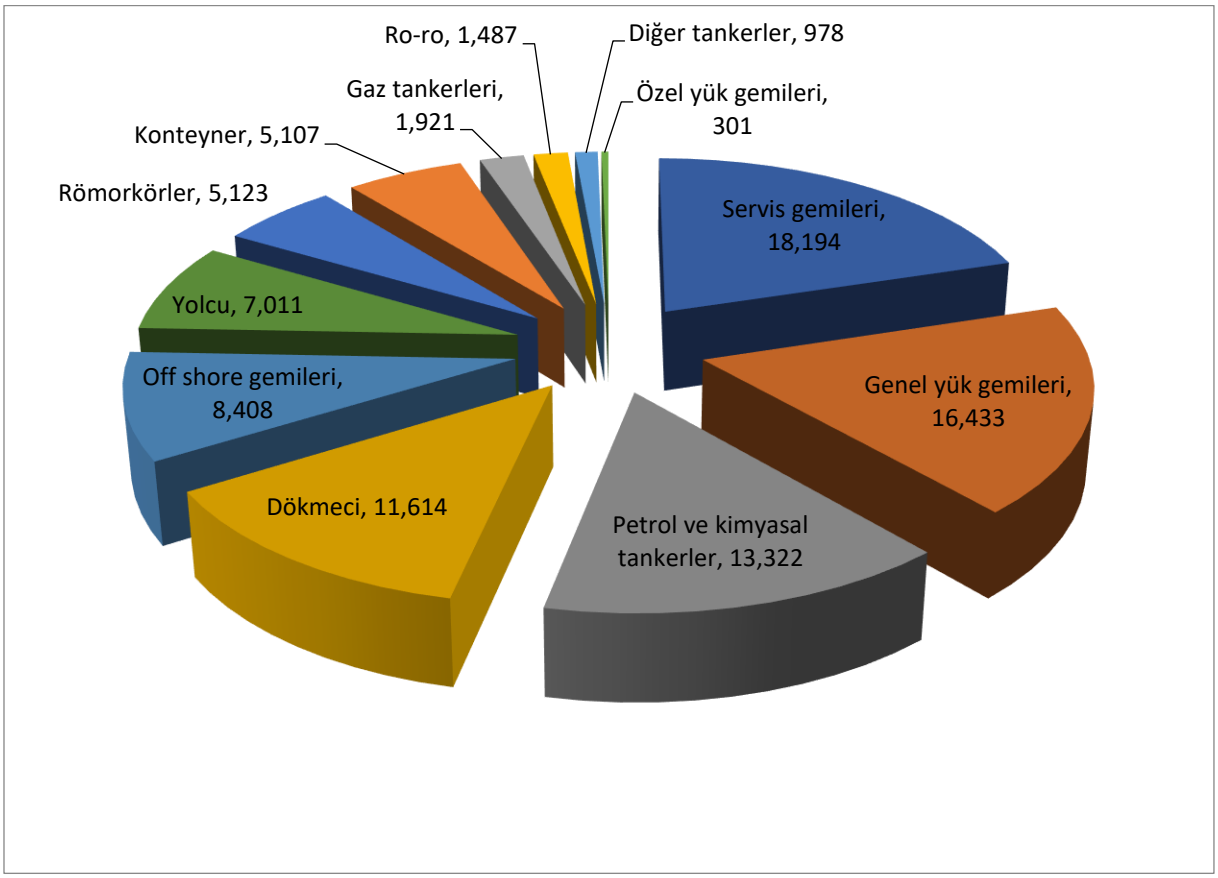
1. Giriş

Deniz ticareti, tarih boyunca uluslararası ilişkilerin ve ekonominin temel taşlarından biri olmuştur. Dünya üzerindeki ülkeler arasında ticaretin sınırlarını genişleten, kültürlerin etkileşimini artıran deniz ticareti, ekonomik büyüme, kalkınma ve zenginleşme açısından kritik bir rol oynamaktadır. Deniz ticareti, suyollarını kullanarak mal ve hizmet alışverişini mümkün kılar, böylece farklı coğrafyalardaki kaynakların ve üretim kapasitelerinin birbirine entegre olmasını sağlar (Tsou, 2019). Bu küresel ticaret ağı, uluslararası ilişkileri şekillendirirken aynı zamanda ekonomik bağlantıları güçlendirir, ülkeler arasındaki bağımlılığı artırır ve küresel refahın artmasına katkıda bulunur. Deniz ticareti, dünya ekonomisinin dinamik ve canlı bir unsurunu oluşturarak uluslararası işbirliği ve dayanışmanın köprüsünü kurar.

Gemiler, lojistik zincirinde kilit bir rol oynayarak dünya ticaretinin ve ekonominin can damarı haline gelmiştir. Deniz taşımacılığı, büyük miktarlarda malın düşük maliyetle taşınmasını sağlayarak, tedarik zincirlerini küresel çapta bütünleşmiş eder. Gemiler, limanlardan depolama alanlarına, üretim tesislerinden tüketiciye kadar olan uzun mesafelerde etkin ve verimli bir taşıma sağlar (Arslan, 2023). Ayrıca, deniz yollarındaki geniş ağlar sayesinde farklı kıtalardaki ülkeler arasında mal alışverişi kolaylaşır, ticaret hacmi artar. Gemilerin yüksek taşıma kapasiteleri, ekonomilerin büyüklüğüne ve ticaret hacmine göre ölçeklendirilebilir olmalarıyla lojistik maliyetleri düşürerek işletmelere rekabet avantajı sağlar (Demirci ve Çicek, 2023). Bu nedenle, gemilerin lojistik zincirindeki önemi, uluslararası ticaretin ve ekonominin sorunsuz işleyişinde vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Tanker tipi gemiler, denizcilik filosunda stratejik bir konuma sahiptir. Bu gemiler, genellikle sıvı kargoları, özellikle de petrol ve petrokimya ürünlerini taşımak için özel olarak tasarlanmıştır. Tankerler, enerji sektöründeki taleplere bağlı olarak dünya genelinde büyük bir rol oynamaktadır. Petrol ve petrokimya ürünleri, küresel ekonominin temel taşları arasında yer alır ve bu ürünlerin deniz yoluyla taşınması, uluslararası ticaretin sürdürülebilirliği açısından kritiktir (Arıcan, 2023).

Tanker tipi gemilerin filolardaki yerinin önemli bir nedeni, enerji kaynaklarının üretildiği bölgeler ile tüketildiği bölgeler arasındaki mesafeleri kısaltma kabiliyetidir. Bu gemiler, stratejik olarak konumlanmış limanlardan enerji kaynaklarını alarak, dünya genelindeki rafinerilere ve tüketim merkezlerine ulaştırır. Bu süreç, enerji arzının güvenli ve etkin bir

şekilde sağlanmasını sağlar. Tankerler aynı zamanda ekonomik açıdan da önemlidir. Büyük tonaj kapasiteleri sayesinde, tankerler bir seferde büyük miktarda kargo taşıma kapasitesine sahiptir, bu da maliyetleri düşürür ve ticaretin daha verimli ve karlı olmasını sağlar (Arıcan, Düğenci, Kara ve Ünal, 2020). Dolayısıyla, tanker tipi gemiler, enerji tedarik zinciri ve küresel ticaretin vazgeçilmez birer unsuru olarak denizcilik filolarında kendilerine sağlam bir yer edinmişlerdir. Tablo 1'de tüm gemilerin 2021 verilerine göre sayısı ve yüzdesel oranı verilmiştir.



Şekil 1. Tüm Dünya Gemi Filosu Gemi Sayıları ve Yüzdeleri (Equasis, 2021).

Toplam gemi sayısına bakıldığında tanker tipi gemi sayısının yüksek olması nedeniyle günümüzde yük bulmanın ne kadar zor olduğu görülmektedir. Büyük kimyasal firmaları tarafından gemiler artık seçilebilmekte ve ölçütlere göre ayırt edilerek elenmektedir. Bu elemelerin en büyüğü de İngilizce olarak anılan vetting denetlemeleri olmaktadır. Gemi denetlemeleri denizcilik endüstrisi için son derece önemlidir ve gemi güvenliği ile çevresel sürdürülebilirlik gibi konuları ele almaktadır (Yorulmaz ve Baykan, 2023). Gemi denetlemeleri, gemilerin uluslararası standartlara uygunluğunu sağlamak, güvenlik düzenlemelerini takip etmek, mürettebatın eğitimini güvence altına almak ve deniz kirliliği riskini en aza indirmek gibi amaçları taşır (Arslan ve Kocamanoğlu, 2022). Gemi denetlemeleri genellikle ulusal ve

uluslararası düzeyde denizcilik otoriteleri, sınıf toplulukları ve bağımsız denetleme kuruluşları tarafından gerçekleştirilir. Bu denetimlerde gemilerin yapısal durumu, donanımı, tesisatı, güvenlik ekipmanları ve çevresel standartlara uyumu detaylı bir şekilde incelenir (Unal ve Alkan, 2023). Bu denetlemeler, gemilerin operasyonel güvenliğini sağlamak, denizdeki can ve mal güvenliğini korumak, gemi sahiplerini ve işletmecilerini sorumluluklarını yerine getirmeye teşvik etmek ve deniz çevresini koruma amacını taşır (Unal ve Alkan, 2023). Ayrıca, uluslararası denizcilik standartlarına uymayan gemilere yönelik yaptırımlar, bu denetim süreçlerinin etkinliğini artırmaktadır. Gemi denetlemeleri, denizcilik endüstrisinin sağlıklı ve güvenli bir şekilde işlemesine katkı sağlar, kazaları önler ve çevresel etkileri en aza indirir (Özbağ ve Masuroğlu, 2020). Bu nedenle, düzenli ve etkili denetlemeler, denizcilik güvenliği ve sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

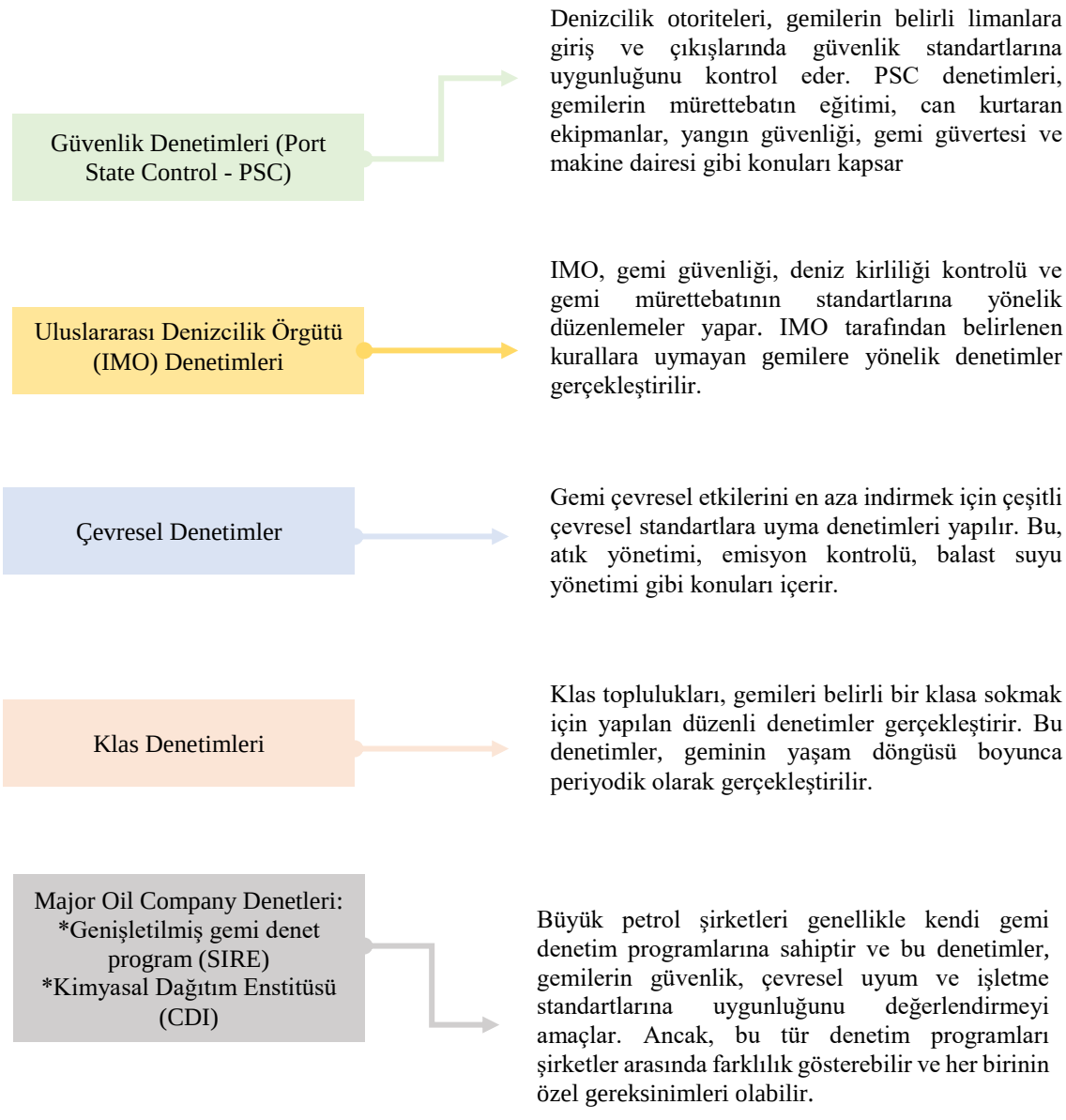
Yük sahipleri çevreye kirliliğine, kazalara ve yüke gelebilecek her ihtimali düşünmektedir. Bu yüzden Türk ticaret filosunda bulunan gemiler bu tip denetlemelerde olabildiğince iyi başarılar ile geçmek eksiz bir şekilde denetlemeleri sonuçlandırmak zorundadır (Arıcan, 2023). Bu çalışmada Türk işletmecilerine ait denizcilik firmalarında bulunan tankerlerin Uluslararası kurallara göre ticari faaliyetlerini denetleyen Liman devleti, bayrak devleti ve klas kuruluşları haricinde özel olarak görev icra eden ve gemileri denetleyen Kimyasal Dağıtım Endüstrisi, Chemical Distrubition Institute (CDI) tarafından da denetlenmesi incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı ticari faaliyet gösteren tanker sınıfı gemilerin denetleme sonuçları ile daha iyi performans sahibi olmaları için rehber teşkil edebilecek veriler ortaya koymaktır.

2. Literatür Araştırması

2.1. Gemi Denetlemesi

Gemi denetlemeleri, denizcilik endüstrisinin çeşitli yönlerini kapsayan önemli bir süreçtir. Denizcilik sivil kurumları ve denizcilik otoriteleri tarafından düzenlenen yapısal denetlemeler, gemilerin fiziksel durumunu ve denizde güvenli seyir için gerekli teknik standartlara uygunluğunu değerlendirir (Yan ve Wang, 2019). Bu denetimlerde gemi gövdesi, makineler, tesisat ve güverteler detaylı bir şekilde incelenir. Buna ek olarak, güvenlik denetimleri, gemilerin mürettebatının güvenlik prosedürlerine uygunluğunu kontrol eder (Heij, Bijwaard, ve Knapp, 2011). Can kurtarma ekipmanları, yangın söndürme sistemleri, gemi içi iletişim araçları gibi güvenlik ekipmanlarına ilişkin standartlara uygunluğun denetlenmesi, denizcilik sektöründe kritik bir rol oynar. Denizcilik otoriteleri ve sınıf toplulukları, gemi işletmecilerini bu güvenlik standartlarına uymaya teşvik etmek ve gemilerin operasyonel güvenliğini sağlamak amacıyla düzenli aralıklarla bu denetimleri gerçekleştirir (Xie, Stensrud ve Skramstad, 2021).

Ayrıca, çevresel denetimler de gemi denetimlerinin önemli bir parçasını oluşturur. Bu denetimler, gemilerin deniz çevresine olan etkilerini azaltmaya yönelik çeşitli çevresel standartlara uygunluğunu kontrol eder. Yakıt tüketimi, atık yönetimi ve hava emisyonları gibi faktörler incelenerek, deniz kirliliği riski en aza indirilmeye çalışılır (Yan, Wang ve Fagerholt, 2020). Tüm bu denetim süreçleri, denizcilik endüstrisinde güvenlik, sürdürülebilirlik ve uyumun sağlanmasına katkıda bulunur (Sezer, Akyüz ve Arslan, 2022). Denizcilikte çeşitli denetim türleri ve süreçleri bulunmaktadır. Bu denetimler, gemi güvenliğini, mürettebatın eğitimini, çevresel sürdürülebilirliği ve uluslararası düzenlemelere uyumu sağlamak amacını taşır (Cariou, Mejia ve Wolf, 2007). Denizcilikte yer alan bazı temel denetim türleri şekil 2'de belirtilmiştir.



Şekil 2. Denetleme Türleri (Yang ve Wang, 2019).

Bu denetim türleri, denizcilik endüstrisinde güvenlik, sürdürülebilirlik ve uyumun sağlanmasına katkıda bulunur. Her bir denetim türü, gemi sahiplerini ve işletmecilerini belirli standartlara uymaya teşvik eder, böylece denizcilik endüstrisi dünya genelinde güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde işleyebilir.

2.2. Kimyasal Dağıtım Enstitüsü (CDI)

Chemical Distribution Institute (CDI), kimyasal ve petrokimyasal ürünlerin dağıtımı ve depolanması alanında faaliyet gösteren bir kuruluştur. CDI, dünya genelindeki kimyasal ve petrol endüstrisi şirketlerinin güvenli ve etkili iş pratiklerini desteklemek amacıyla çeşitli denetim ve sertifikasyon programları yürütmektedir (Arıcan, 2018). CDI denetimleri, depolama tesislerinin, taşıma araçlarının ve diğer tesislerin güvenlik ve çevresel uyumluluk standartlarına uygunluğunu değerlendirir. Bu denetimler, yangın güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği, çevresel yönetim, eğitim standartları ve acil durum planlaması gibi konuları kapsar (Arıcan, 2023). CDI, endüstri standartlarına uyumu artırmayı ve sektördeki en iyi uygulamaları teşvik etmeyi hedefler. Denetim sonuçları, şirketlere iyileştirme fırsatları sunarak güvenli iş uygulamalarını teşvik eder ve kimyasal ürünlerin güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunur. CDI tarafından yayınlanan denetleme kitapçığı, genellikle bir dizi bölümden oluşur ve bu bölümler, kimyasal ürünlerin taşınması ve depolanmasıyla ilgili güvenlik ve çevresel uyumluluk konularını kapsar. Tablo 1'de denetleme kitapçığının bölümleri verilmiştir.

Tablo 1. CDI Denetleme Prosedür Kitabı Bölümleri.

Bölüm adı	**İçeriği**
Giriş ve Amaç	Kitapçığın amacı ve kapsamı hakkında bilgi içerir.
Denetim Yöntemi	CDI'nin hangi kriterlere dayalı olarak denetim yaptığını açıklar.
Denetim Öncesi Hazırlık	Denetim öncesinde yapılması gereken hazırlık aşamalarını içerir.
Denetim Prosedürleri	Denetim sırasında izlenecek adımları detaylandırır.
Denetlenecek gemi bölümleri	14 bölümden oluşur. Bu bölümler bölüm 1: Belgeleme ve İşletim, bölüm 2: Yönetim ve Personel, bölüm 3: Köprü üstü, bölüm 4: Bağlama, bölüm 5: Yük Operasyonu, bölüm 6: Makine Bölümü, bölüm 7: Operasyon Emniyeti, bölüm 8: Sağlık, Emniyet ve Personel Koruması, bölüm 9: Yangın ile mücadele, bölüm 10: Can Kurtarma, bölüm 11: Çevre Koruma, bölüm 12: Güvenlik, bölüm 13: Tekne ve Ana Ekipmanlar, bölüm 14: Yaşam Mahal'i.
Raporlama ve Değerlendirme	Denetim sonuçlarının raporlanması ve değerlendirilmesi ile ilgili bilgileri içerir.
Uyumsuzluk ve İyileştirme Planı	Eğer varsa, denetim sonuçlarına dayanarak önerilen iyileştirmeleri içerir.

CDI denetlemesi bağımsız akredite bir denetçi tarafından CDI kitapçığına göre denetlemesini icra eder ve denet eksikliklerini büyük petrol firmalarının görebileceği bir platformda duyurur. Geminin denette çıkacak eksikliklerine göre ve kendi puanlama sistemine göre bir risk değeri verilir.

2.3. Gemi Denetlemeleri ile İlgili Yapılan çalışmalar

Yapılan literatür incelemesine göre gemi denetleri ve özellikle CDI denetleri konusunda son 5 yıldaki çalışmalara bakılmıştır. Bu çalışmalara ait bilgiler tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Gemi Denetlemeleri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.

Yazar ve çalışma yılı	Çalışma adı	Denetleme tipi	Yöntem	Bulgular
Demirci, S. M. E., & Cicek, K. (2023)	Intelligent ship inspection analytics: Ship deficiency data mining for port state control	PSC	Bulanık c-ortalama kümeleme ve apriori algoritmaları	5 ana ve 23 alt denetim öğesi tespit edilmiştir.
Tsou, M. C. (2019)	Big data analysis of port state control ship detention database	PSC	Korelasyon	Personelin çalışma verimliliğinin iyileştirilmesi ve standart altı gemilerin seyir güvenliğine ve deniz ortamına getirdiği olumsuz etkilerin azaltılması.
Xiao, Y., Wang, G., Lin, K. C., Qi, G., & Li, K. X. (2020)	The effectiveness of the new inspection regime for port state control: application of the Tokyo MoU	PSC	İkili regresyon	3 farklı ve önemli tespitte bulunulmuştur.
Linardou, V. (2022)	Vetting Inspections	SIRE/CDI	Veri analizi	Gemilerin finansal faydası araştırılmıştır.
Navas de Maya, B., Arslan, O., Akyuz, E., Kurt, R. E., & Turan, O. (2022)	Application of data-mining techniques to predict and rank maritime non-conformities in tanker shipping companies using accident inspection reports	Tanker deneti	Veri madenciliği tekniği	Spesifik uygunsuzlukların, örneğin, yetersiz buz operasyonları veya teknenin, üst yapının ve dış açık güvertelerin yetersiz genel görünümü ve durumu, şirket bazlı sorunlar değil, daha ziyade tüm tanker taşımacılığı şirketleri için endüstri çapında sorunlardır.
Kara, E. G. E. (2022)	Determination of maritime safety performance of flag states based on the Port State Control inspections using TOPSIS	PSC	TOPSIS	Bayrak devletlerinin PSC denetleri sonucundaki performans değerleri tespit edilmiştir
Emecen Kara, E. G., Okşaş, O., & Kara, G. (2020)	The similarity analysis of Port State Control regimes based on the performance of flag states	PSC	Kümeleme metodu	Liman Devleti Kontrol rejimleri arasındaki benzerlikler birbirlerine ve Paris mutabakat zaptı çerçevesinde ele alınmıştır.

Arican, O. H. (2018)	Kimyasal tanker gemilerinde CDI kimyasal dağıtım enstitüsünün denetim sonuçlarının analizi	SPSS ve veri analizi	Bölümlere göre eksikliklerin oranlaması bulunmuştur.

İncelen çalışmalara bakıldığında gemi denetlemeleri üzerine birçok çalışmanın olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda en çok PSC üzerine yapıldığı tespit edilmiştir. CDI denetleri üzerine özellikli bir çalışma yapılmadığı görülmüştür.

3. Yöntem

Çalışmada Veri analizi yöntemi tercih edilmiştir. Veri analizi, verilerin incelenmesi, temizlenmesi, yorumlanması ve anlamlı bilgiye dönüştürülmesi sürecidir. Bu yöntem, istatistiksel teknikleri, matematiksel modelleme ve bilgisayar tabanlı analiz araçlarını içerir. Farklı veri analizi yöntemleri, farklı veri türleri ve analiz hedefleri için kullanılır. Yaygın olarak kullanılan bazı veri analiz yöntemleri şu şekildedir.

Betimsel Analiz: Veri setinin özelliklerini tanımlamak için kullanılır. Merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, medyan, mod), dağılım, varyans gibi istatistiksel bilgilerle veri setinin genel özetini sağlar.

Inferansal Analiz: Örneklem verilerinden genellemeler yapmak için kullanılır. Hipotez testleri ve güven aralıkları oluşturarak örneklem verilerinden genellemeler yapılabilir.

Korelasyon Analizi: Değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamak için kullanılır. Pearson korelasyon katsayısı gibi ölçülerle değişkenler arasındaki ilişki derecesi incelenir.

Regresyon Analizi: Bir bağımsız değişkenin, bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelemek için kullanılır. Örneğin, gelir ve harcama arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılabilir.

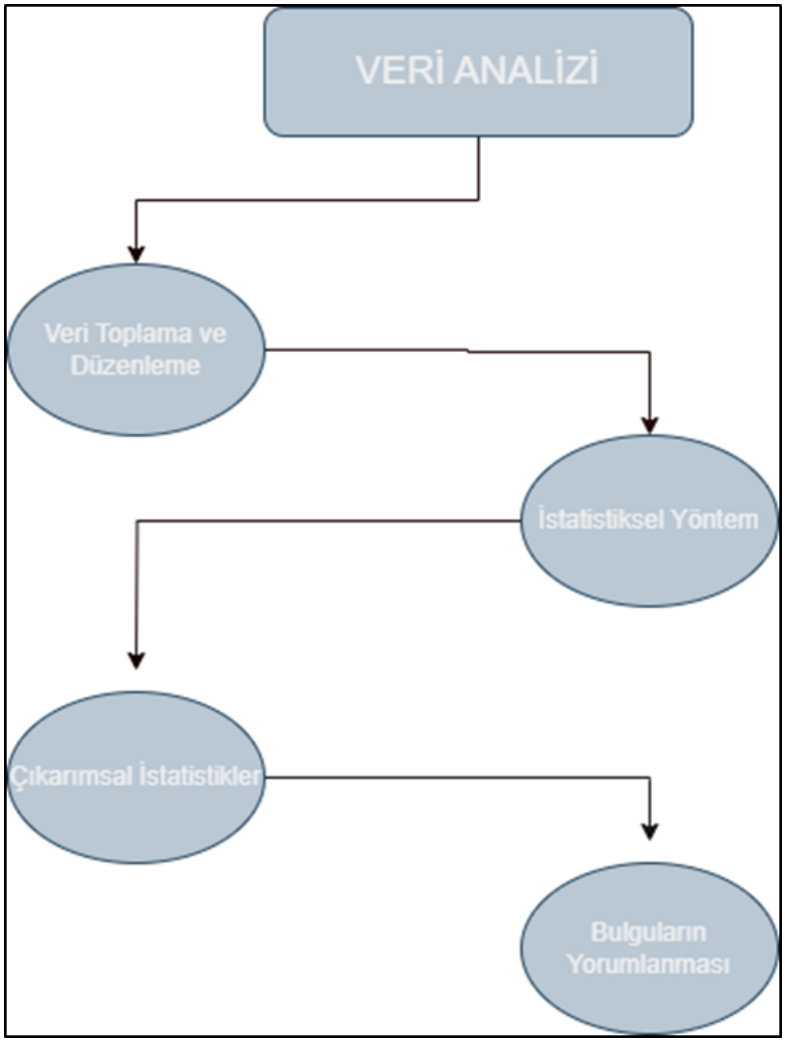
Zaman Serisi Analizi: Zamanla değişen verileri incelemek için kullanılır. Trend analizi, mevsimsellik ve durağanlık gibi konuları içerir.

Faktör Analizi: Değişkenler arasındaki gizil faktörleri belirlemek için kullanılır. Birden fazla değişken arasındaki gizli ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlar.

Kümeleme Analizi: Benzer özelliklere sahip veri noktalarını gruplamak için kullanılır. Veri setindeki yapıyı anlamak ve grupları tanımlamak için kullanışlıdır.

Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenme: Büyük veri setlerinde karmaşık desenleri ve ilişkileri belirlemek için kullanılır. Sınıflandırma, regresyon, kümeleme gibi birçok farklı algoritma içerir.

Bu yöntemler, verilerin farklı yönlerini anlamak ve bilgi çıkarmak için kullanılır. Analizde hangi yöntemin kullanılacağı, veri türü, analiz hedefleri ve eldeki veri setinin özelliklerine bağlıdır. Veri analizi genellikle şekil 3'te belirtilen beş temel aşamadan oluşur.



Şekil 3. Veri Analizi Akış Şeması.

Veri analizi akış şemasına uygun olarak çalışmada 2012-2022 yılları arasında kimyasal tankerlerde gerçekleştirilmiş CDI denet raporları incelenerek eksikliklerin bölüm bazında frekansları ve her bir bölümde en çok yazılan eksikliklerin ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Çalışmada toplamda 520 adet denet raporu, 3703 eksiklik, 48 adet farklı firma ve 395 farklı kimyasal tanker gemisi vardır. Eksiklikler SPSS analiz programına girilerek frekans ve dağılımları çıkartılmıştır.

4. Bulgular

4.1. Verilerin Denet Tarihlerine Göre Dağılımı (Yıl)

İncelenen denetlerin yıl bazında dağılımları ve yüzdesel olarak etkisi tablo 3'te verilmiştir.

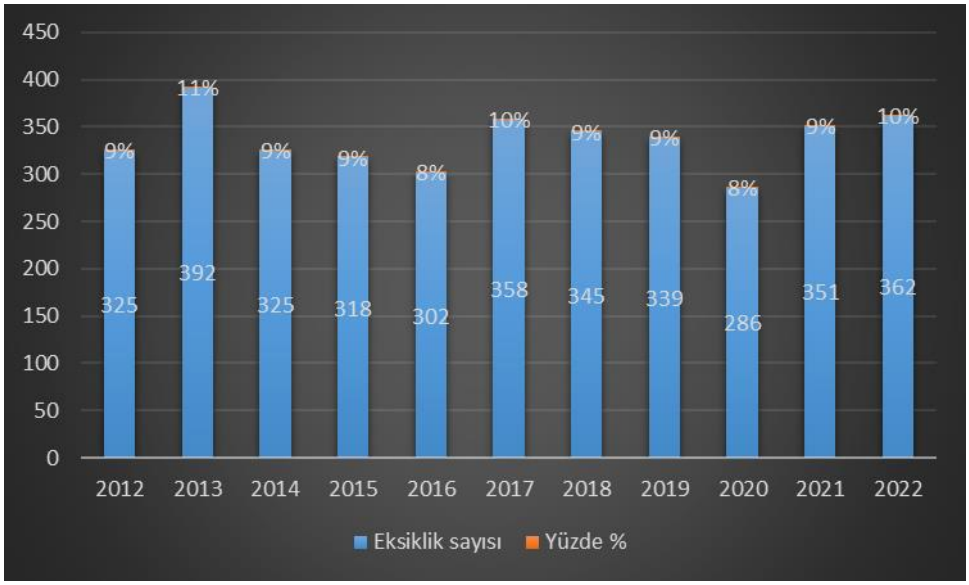
Tablo 3. Denetlerin Yıl Olarak Frekans ve Yüzde Dağılımı.

Denet yılı	Frekans dağılımı (adet)	Yüzde olarak etkisi %
2012	40	7,6
2013	49	9,4
2014	51	9,8
2015	53	10,1
2016	45	8,6
2017	48	9,2
2018	43	8,2
2019	49	9,4
2020	51	9,8
2021	50	9,6
2022	41	7,8

İncelenen denetlerin yıl olarak birbirlerine yakın sayıda olduğu tespit edilmiştir. 2015 yılında Türk denizcilik işletmelerine bağlı gemilerin denetlemeleri diğer yıllardaki denet sayısına göre fazladır. En az CDI deneti ise %7,6 olarak 2012 yılından toplanmıştır.

4.2. Denette Çıkan Eksiklik Sayısının Yıllara Göre Dağılımı

Denetlerde tespit edilen eksikliklerin yıl bazında dağılımını şekil 4'te belirtilmiştir.



Şekil 4. Denette Tespit Edilen Eksikliklerin Yıl Bazında Sayısı ve Yüzdelik Oranı.

Yapılan incelemeye göre yıl bazında Türk şirketlere gelen gemi denetlerinde tespit edilen eksiklik sayısı 2013 yılında 392 adet eksiklik tespit edilmiş ve %11 oranında yıl bazında etkisi vardır. 2017 ve 2022 yıllarındaki denetlemelerde ise %10 etki değeri ile eşit bir dağılım oluşmuştur. En düşük etkiye sahip denet yılları ise 2016 ve 2020 yıllarında gerçekleşen denet eksiklikleri olarak belirlenmiştir.

4.3. Bölümlere Göre Denetlemelerde Çıkan Eksiklik Sayısı

CDI denet kitapçığı toplam 14 bölümden ve alt başlık olarak 776 adet sorudan oluşmaktadır. Bu sorular ile ilişkili her bölüm için yazılan eksiklik sayısı tablo 4'ta belirtilmiştir. Burada 10 yıllık denet eksikliklerinin hangi bölümlerde daha etkili olduğunu tablodan görülmektedir.

Tablo 4. Denetlerde Çıkan Eksikliklerin Bölüm Bazında Frekans ve Yüzde Dağılımı.

Bölüm adı	Frekans dağılımı (adet)	Yüzde olarak etkisi %
Bölüm 1	502	13.5
Bölüm 2	162	4.3
Bölüm 3	498	13.4
Bölüm 4	222	5.9
Bölüm 5	491	13.2
Bölüm 6	545	14.7
Bölüm 7	79	2.1
Bölüm 8	203	5.4
Bölüm 9	261	7.0
Bölüm 10	202	5.4
Bölüm 11	345	9.3
Bölüm 12	39	1.05
Bölüm 13	129	3.4
Bölüm 14	25	0.6

Eksikliklerin yüzdesel dağılımlarına bakıldığında en fazla eksiklik çıkan bölümlerin bölüm 6 (Makine bölümü) %14.7, bölüm 1 (belgeleme ve işletim) %13.5, bölüm 3 (köprü üstü) %13.4 ve bölüm 5 (yük operasyon) %13.2 olarak görülmüştür. En az denet eksikliği çıkan bölümler ise bölüm 14 (yaşam mahali) %0.6, bölüm 7 (operasyon emniyeti) %2.1, bölüm 13 (tekne ve ana ekipmanlar) %3.4 ve bölüm 2 (yönetim ve personel) %4.3 olarak tespit edilmiştir.

4.4. Denetlerde Bulunan Eksikliklerin Bölüm Bazında İncelenmesi

Bölüm bazında en çok tekrarlanan eksikliklerin ilk üç maddesi belirlenmiştir. Bunların denetlerde yazıldığı şeklinin kısaltılmış hali ile tablo içinde belirtilmiştir.

Tablo 5. Bölüm Bazında En Çok Yazılan Eksikliklerin Nitelendirilmesi.

CDI Kitapçığı Bölüm 1 (Belgeleme ve İşletim)		**CDI Kitapçığı Bölüm 2 (Yönetim ve Personel)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
1.2.13	Notik yayın	2.1.5	Operasyon kılavuzları
1.3.33	Ecdis kurs sertifikası	2.1.13	Çalışma dinlenme saat kayıtları
1.5.4	Tank ve ballast korozyon kayıt	2.1.21	İç denetleme raporları
CDI Kitapçığı Bölüm 3 (Köprü üstü)		**CDI Kitapçığı Bölüm 4 (Bağlama)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
3.1.23	Mevki kontrolü	4.1.2	Halat bağlama
3.1.41	Pusula hata kayıt	4.1.9	Irgat fren testi
3.1.58	Düzeltmeler	4.1.23	Yangın halatı
CDI Kitapçığı Bölüm 5 (Yük operasyonu)		**CDI Kitapçığı Bölüm 6 (Makine)**	

Madde ref. No.	Eksikliğin tanımlanması	Madde ref. No.	Eksikliğin tanımlanması
5.1.16	Yükleme programı	6.1.18	Yakıt test programı
5.1.66	Gaz ölçerler	6.2.5	Dümen yağ kaçağı
5.4.1	Yük ekipman kondisyon	6.3.1	Makine ekipman kondisyonu
CDI Kitapçığı Bölüm 7 (Operasyon emniyeti)		**CDI Kitapçığı Bölüm 8 (Sağlık, emniyet ve personel)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
7.1.4	Talim kayıtları	8.1.27	Oksijen cihazı
7.1.12	Sigara alanları	8.1.58	Habersiz alkol ve uyuşturucu testi
7.1.26	Role talim güncellemesi	8.2.2	Koruyucu elbise
CDI Kitapçığı Bölüm 9 (Yangın ile mücadele)		**CDI Kitapçığı Bölüm 10 (Can kurtarma)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
9.1.15	Yangın pompası	10.1.4	Can filikası
9.1.20	Yangın hortumları	10.1.14	Can Salı ve donanım
9.1.39	Köpük tankı	10.1.25	Can simitleri
CDI Kitapçığı Bölüm 11 (Çevre koruma)		**CDI Kitapçığı Bölüm 12 (Güvenlik)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
11.1.15	Yük kayıt defteri	12.4	ISPS kayıt
11.1.16	Yağ kayıt defteri	12.7	Kimlik kontrolü
11.1.18	Çöp kayıt defteri	12.8	Kayıt defteri
CDI Kitapçığı Bölüm 13 (Tekne ve ana ekipman)		**CDI Kitapçığı Bölüm 14 (Yaşam mahalli)**	
Madde ref. No.	**Eksikliğin tanımlanması**	**Madde ref. No.**	**Eksikliğin tanımlanması**
13.1	Tekne kondisyon	14.3	Yaşam mahal kondisyon
13.2	Draft markalama	14.7	Kuzine hijyen
13.7	Kaportalar	14.12	Kontrol odası

Denetlemelerde yazılan eksikliklerin ana unsurlarına göre tekrarlanan maddelerden bölüm 1'de en çok notik yayınların güncel olmadığı tespit esilmiştir. Bölüm 2'de ISM sisteminde operasyon bölümlerinde belirtilen eksiklikler en çok yazılmıştır. Bölüm 3'te köprü üstünde haritalarda sıklık süresine göre mevkilerin düzgün atılmadığı tespit edilmiştir. Bölüm 4'te geminin rıhtıma bağlanma sırasında uygun olarak halatların verilmediği tespit edilmiştir. Bölüm 5'te yükleme stabilite programının düzgün çalışmadığı tespitinde bulunulmuştur. Bölüm 6'da yakıt analiz test programlarının düzgün işletilmediği tespit edilmiştir. Bölüm 7'de talim ve eğitim kayıtlarının düzgün tutulmamasını eksiklik olarak çok sayıda yazılmıştır. Bölüm 8'de medikal oksijen cihazının kullanımının ve kontrollerinin düzgün yapılmadığı tespit edilmiştir. Bölüm 9'da yangın pompasının düzgün çalışmadığı, bölüm 10'da can filikasının kontrollerinin düzgün yapılmadığı, bölüm 11'de yük kayıt defterinin ikinci kaptan tarafından düzgün tutulmadığı, bölüm 12'de ISPS kayıtlarının eksik ve yanlış doldurulduğu, bölüm 13'te tekne kondisyonun iyi olmadığı ve bölüm 14'te yaşam mahalli genel kondisyonu ve hijyeni konusunda fazla sayıda eksikliğin tekrarlandığı denet sonuçlarına bakılarak tespit edilmiştir.

5. Tartışma ve Sonuç

Kimyasal tankerler diğer gemi tiplerine göre daha riskli bir operasyon süreci geçirmektedir. Bu riskler göz önüne alındığı zaman özellikle yük sahipleri iyi gemileri tespit etmek için birkaç farklı yöntem uygularlar. Bu yöntemlerin başında gemi performans göstergesi olan denetlemeler gelmektedir. Bu denetlemelerden en önemlisi ve özel olarak yapılanı CDI denetidir. CDI geminin performansını 14 ana bölümünde farklı sorular ile gerçekleştirir. Bu farklı sorular ile bilgi, kayıt, sertifika, emniyet, güvenlik ve çevre ile ilgili birçok konuyu gözden geçirir. Çalışmamızda incelenen 520 adet denet raporunda 2012 ile 2022 yılları arasındaki bulunan tüm denetlemeler incelenmiştir. Bu denetlemelerde tespit edilen denetleme eksik sayısı ortalama 5 ile 7 eksiklik olarak görülmüştür. Denetlemelerin yıllar bazında değerlendirilmesinde 2013 yılında en fazla eksiklik yazıldığı yıl olarak karşımıza çıkmıştır. Diğer yıllarda özellikle 2022 ve 2017 yıllarında en fazla yazılan iki farklı yıl olarak tespit edilmiştir. En az eksiklik ve denet 2016 yılında yapılan CDI denetlerinde görülmüştür.

Bölüm bazında denet sonuçlarına bakıldığında en fazla denet eksikliği bölüm 6 yani Makine bölümünde tespit edilmiştir. Bu da makine bölüm yetkilileri ve şirket enspektörlerinin daha çok bu bölüme eğilimlerinin olması gerektiğini göstermektedir. Makine bölümü geminin hareket kabiliyetini sağlayan ekipmanların, makinelerin ve yardımcı makinelerin bulunduğu en önemli bölümlerden birisidir. Bu bölümde oluşabilecek bir problem ciddi yangın riskleri, gemi durması ve enerji sorunlarına yol açar. Öncelikli denetlemelerde gemi personelinin ve şirket yetkililerinin önemsemesi gereken yer olmalıdır. Diğer en fazla çıkan eksiklik bölüm 1 belgeleme ve işletim kısmında olmasıdır. Burada şirketin gemi sertifikaları, ISM sistemi ve gemi personelinin sertifikaları üzerine kontrollerini arttırması gerektiğinin tespitini göstermektedir. Bir diğer bölüm olan köprü üstü kısmı da 498 eksiklik sayısı ile riskli denilebilecek bir rakam olarak görülmektedir. Köprü üstü geminin kumanda ve sevk edildiği en önemli alandır. Burada oluşabilecek riskler ciddi anlamda kazaya sebep olabilecek sonuçlara yol açabilir. Geminin en önemli bölgesinin gemi firmaları tarafından iç denetlemeler ile daha iyi kondisyona getirmeleri gerekir. En çok eksiklik tespit edilen diğer bir bölüm ise yük operasyon sürecinin tanımlandığı beşinci bölümdür. Geminin asıl amacı yük taşımacılığıdır. Yükün elleçlendiği alan ise bilgi, tecrübe ve operasyonel ekipmanların bulunduğu alan olan tanklar, yük kontrol odası ve yük basma işleminin gerçekleşmesini sağlayan pompa sistemleri ilk akla gelir. Bu sistemlerin çalışır vaziyette iyi kondisyonda olması gereklidir. Özellikle çevre kirliliği ve diğer tehlikeli şartların oluşmaması adına bu bölümün çok dikkatli olması gerekir.

Şirket ve gemi personelinin dikkatle bu bölüme ait maddelerin kontrollerini yapıp eksiklikleri gidermesi gereklidir.

Bölüm bazında inceleme yapılmış ve her bölümde tekrarlanan ve denetlerde yazılan maddeler tespit edilmiştir. Her bölümde en çok yazılan ilk üç madde tablo şeklinde belirtilmiştir. Bu tablolara bakıldığında en çok madde yazılan bölümler incelendiğinde bölüm 1'de seyir yayınları, zabitlerin özellikli elektronik harita sertifikasına sahip olmaması ve ballast ve yük tanlarının kontrollerine ait yayınların bulunmaması en çok karşılaşılan maddeler olarak tespit edilmiştir. Seyir emniyeti açısından ilk madde çok önemli olmasından dolayı dikkatli olmak gerekir. Bölüm 5'te en çok yazılan ve tekrarlı olarak gemilerde çıkan maddelerden gemi, yükleme programı, gazölçerlerin kalibrasyonu ve bilgisi çıkmıştır. Tank yıkama ve kapalı mahal kontrollerinde gazölçerler dikkatli ve bilinçli bir şeklide kullanılmalıdır. Son yıllarda gemilerdeki kazalara bakıldığında kapalı mahalde zehirlenme ve ölüm vakaları sıklıkla duyulmaktadır. Bu tür maddelerin denetlerde eksiklik olarak çıkması olaylar ile paralel bir seyir sergiler. Gemide çalışan zabitlere bu konuda ciddi düzgün eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Bölüm 6'da en çok yazılan eksikliklere bakıldığında ise kayıt defterleri ve yakıt/yağ analiz programlarının düzgünce takip edilmediği çıkmıştır. Bu eksiklikler özellikle çalışan sistemlerde kullanılan yağ ve yakıtın makinelere zarar vermesini önlemesi açısından önemlidir. Gemi personeli ve gemi şirketi enspektörleri dikkatlice bu programları takip etmelidirler. Büyük kazalara yol açabilecek krirk analizler geminin işleyişi için önemlidir.

Gemi denetimleri, denizcilik endüstrisinde güvenlik, çevresel uyumluluk ve operasyonel etkinliği sağlamak amacıyla kritik bir rol oynamaktadır. Bu denetimler, gemilerin teknik durumu, mürettebatın eğitimi, güvenlik ekipmanları ve çevresel uyumluluk gibi çeşitli alanlarda kapsamlı bir değerlendirme sağlar. Denetimler sırasında tespit edilen eksiklikler, genellikle gemi sahiplerine ve işletmecilere düzeltici eylemler almaları için bir fırsat sunar. Bu eksikliklerin analizi, güvenlik standartlarına uyumu artırmak ve gelecekte benzer sorunları önlemek için önemlidir. Aynı zamanda, denetimlerden elde edilen veriler, denizcilik endüstrisinin genel performansını değerlendirmek ve iyileştirme alanlarını belirlemek için kullanılabilir. Analiz süreci, eksikliklerin kökenine inerek, daha etkili eğitim programları geliştirmek, güvenlik prosedürlerini iyileştirmek ve operasyonel mükemmelliği teşvik etmek açısından değerli bilgiler sağlar. Bu şekilde, gemi denetimleri, denizcilik sektöründe sürdürülebilirliği ve güvenliği sağlamak adına sürekli bir öğrenme ve gelişim sürecinin önemli bir parçası olmaya devam etmektedir. Yapılan çalışma sonucunda tespit edilen maddelerin Türk

denizcilik şirketleri ve kimyasal tanker gemi çalışanları tarafından incelenerek ayrıntılı olarak kendi gemilerine göre takibini yapmaları konusunda tavsiye niteliği taşımaktadır.

*Bu çalışma, birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalında yapılan ‘‘Kimyasal Tanker Gemilerinde Kimyasal Dağıtım Enstitüsünün Denetim Sonuçlarının Analizi’’ adlı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Kaynakça

Arican, O. H. (2023). Kimyasal Tankerlerde Zaman Süreli Kiralamaya Göre Dedveyt Tonaj Aralığının Belirlenmesi. *International Journal of Management and Administration*, 7(14), 195-213.

Arican, O. H., Dugenci, I., Kara, G., ve Unal, A. U. (2020). Transportation of Chemical Cargoes by Tanker Ships. In Handbook of Research on the Applications of International Transportation and Logistics for World Trade (pp. 288-309). IGI Global.

Arican, O. H. (2018). *Kimyasal Tanker Gemilerinde Kimyasal Dağıtım Enstitüsünün Denetim Sonuçlarının Analizi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Arslan, O., ve Kocamanoğlu, H. (2022). Denizcilik Eğitiminde Gemi Simülasyon Kullaniminin Öğrenci Perspektifinden Değerlendirilmesi. *International Journal Of Disciplines In Economics ve Administrative Sciences Studies*, 8(47), 833-839.

Arslan, O. (2023). Gemi Acentelerinde Personel Seçimini Etkileyen Kriterlerin Belirlenmesi Üzerine Nicel Bir Araştırma. *Academic Social Resources Journal*, 7(44), 1658-1665.

Cariou, P., Mejia Jr, M. Q., ve Wolff, F. C. (2007). An Econometric Analysis Of Deficiencies Noted İn Port State Control İnspections. *Maritime Policy & Management*, 34(3), 243-258.

Demirci, S. M. E., ve Cicek, K. (2023). Intelligent ship inspection analytics: Ship deficiency data mining for port state control. *Ocean Engineering*, 278, 114232.

Emecen Kara, E. G., Okşaş, O., ve Kara, G. (2020). The Similarity Analysis Of Port State Control Regimes Based On The Performance Of Flag States. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: *Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 234(2), 558-572.

Equasis, 2021. Documents availables on statistics of Equasis. Erişim adresi: https://www.equasis.org/Fichiers/Statistique/MOA/Documents%20availables%20on%20statistics%20of%20Equasis/Equasis%20Statistics%20-%20The%20world%20fleet%202021.pdf. (15.11.2023).

Heij, C., Bijwaard, G. E., ve Knapp, S. (2011). Ship İnspection Strategies: Effects On Maritime Safety And Environmental Protection. Transportation research part D: *Transport and Environment*, 16(1), 42-48.

Kara, E. G. E. (2022). Determination of Maritime Safety Performance of Flag States Based on the Port State Control İnspections Using TOPSIS. *Marine Policy*, 143, 105156.

Linardou, V. (2022). *Vetting Inspections* (Doctoral dissertation, University of Piraeus (Greece)).

Navas de Maya, B., Arslan, O., Akyuz, E., Kurt, R. E., ve Turan, O. (2022). Application of Data-Mining Techniques to Predict and Rank Maritime Non-Conformities in Tanker Shipping Companies Using Accident İnspection Reports. *Ships and Offshore Structures*, 17(3), 687-694.

Özbağ, G. K., ve Mansuroğlu, E. (2020). Corporate Social Responsibility; An Analysis Of Ports' Websites. *Turkish Journal Of Maritime And Marine Sciences*, 6(1), 51-65.

Sezer, S. I., Akyuz, E., ve Arslan, O. (2022). An extended HEART Dempster–Shafer Evidence Theory Approach to Assess Human Reliability for the Gas Freeing Process on Chemical Tankers. *Reliability Engineering & System Safety*, 220, 108275.

Tsou, M. C. (2019). Big Data Analysis of Port State Control Ship Detention Database. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 18(3), 113-121.

Ünal, A. U. ve Alkan, G. (2023). Marmara Bölgesinde Faaliyet Gösteren Konteyner Terminallerinin Tehlikeli Yük Operasyonlarına ve Yük Yapılarına Yaklaşımları Üzerine Bir Çalışma. *Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora*, 2 (3) , 40-66.

Ünal, A. U. ve Alkan, G. (2023). Limanalarda Güvenlik Kültürü ve Güvenlik Yönetim. M. Yorulmaz (Ed.), *Denizcilikte Disiplinlerarası Çalışmalar*. (379-399). Ankara: Nobel Yayınevi.

Xiao, Y., Wang, G., Lin, K. C., Qi, G., ve Li, K. X. (2020). The Effectiveness of the New İnspection Regime for Port State Control: Application of the Tokyo Mou. Marine Policy, 115, 103857.

Xie, J., Stensrud, E., ve Skramstad, T. (2021). Detection-Based Object Tracking Applied To Remote Ship İnspection. *Sensors*, 21(3), 761.

Yan, R., ve Wang, S. (2019). Ship İnspection by Port State Control—Review of Current Research. *Smart Transportation Systems 2019*, 233-241.

Yorulmaz, M., ve Baykan, Y. (2023). Gemicilik Performans Faktörlerinin Gemi Türlerine Etkisinin Bulanık DEMATEL ve ANP Yöntemleriyle İncelenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 9(3), 588-605.

Yan, R., Wang, S., ve Fagerholt, K. (2020). A Semi-"Smart Predict Then Optimize"(Semi-SPO) Method for Efficient Ship İnspection. Transportation Research Part B:, 142, 100-125.