



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora
Journal of Maritime Research: Amphora



Cilt 3 – Sayı 6 – Aralık 2024-Volume 3- Issue 6- December 2024

ISSN:2822-504X

**Denizcilik Araştırmaları
Dergisi: Amfora**

**Journal of Maritime
Research: Amphora**

Cilt: 3- Sayı: 6

2024

Volume: 3 - Issue: 6

Kapsam

Denizcilik alışmaları
Uluslararası Hakemli Dergi
Akademik Dergi

Scope

Maritime Studies
International Refereed Journal
Academic Journal

Periyot

Haziran- Aralık

Period

June- December

Yayın Dili

Türkçe -İngilizce

Publication Language

Turkish-English

e-Yayın Tarihi

31 Aralık 2024

Online Publication Date

31 December 2024

Amaç

Amfora, denizcilik alanındaki güncel gelişmelerin, yeniliklerin ve yapılan özgün çalışmaların bilim dünyası ile paylaşılmasına ve açık erişimli olarak yayımlanmasına imkân sağlayacak dijital bir ortam sunmayı ve aynı zamanda da olumlu ya da olumsuz yönleriyle bu gelişmelerin tartışılabileceği akademik bir platform olmayı amaç edinmiştir.

Yayın Süreci

Amfora, bilimsel yayınların kalitesini korumak, kamuoyunun bilimsel bulgulara güvenilirliğini korumak ve orijinal fikirlerin itibarını sağlamak amacı ile belirli etik kuralları takip eder. Amfora, yayın etiği komitesi COPE ilkelerine bağlıdır ve belirtilen davranış kurallarına bağlı kalmayı amaçlar.

Hukuki Beyan

Amfora Dergisi'nde yayımlanan yazıların bilimsel hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Amfora Dergisi'nde yayımlanan yazıların bütün yazım hakları Amfora Dergisi'nin yayın kuruluna ait olup, izinsiz kısmen veya tamamen basılamaz, çoğaltılamaz ve ayrıca elektronik ortama aktarılamaz.

Aim

Amphora aims to be an academic platform to discuss either positive or negative aspects of current developments in the field of maritime innovations and original studies as open access, and to share them with the scientific world and provide a digital environment that will enable them to be published.

Publication Process

Amphora follows certain ethical rules to maintain the quality of scientific publications, to maintain the credibility of public opinion to scientific findings, and to ensure the reputation of original ideas. Amphora is subject to the publication ethics committee (COPE) and aims to follow to the stated rules of conduct.

Legal Statement

Scientific and legal responsibility for the content of an article published in Amphora journal belongs to the authors. All rights of the published articles belong to the editorial board of Amphora journal. These articles cannot be republished, duplicated or moved to an electronic environment partially or completely without permission.

Sahibi | Owner

Prof. Dr. Nalan TEKİN, Denizcilik Fakültesi Dekanı, Dean of Maritime Faculty
Kocaeli University / Türkiye

Baş Editör | Editor in Chief

Assoc. Prof. Dr. Murat YORULMAZ, Maritime Faculty, Kocaeli University / Türkiye

Editör Yardımcısı | Associate Editor

Gökçe ÖZKAN, Kocaeli University / Türkiye

Yayın Kurulu | Editorial Board

Prof. Dr. Selim ATAERGİN, Shanghai Maritime University & UCFB/ China

Prof. Dr. Özcan ARSLAN, İstanbul Teknik University/ Türkiye

Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ, Yıldız Teknik University/ Türkiye

Prof. Dr. Selçuk NAS, Dokuz Eylül University/ Türkiye

Prof. Dr. Ersan BAŞAR, Karadeniz Teknik University/ Türkiye

Prof. Dr. Özkan UĞURLU, Ordu University/ Türkiye

Prof. Dr. İzzettin TEMİZ, Mersin University/Türkiye

Prof. Dr. Erdal ARLI, İstanbul University/ Türkiye

Prof. Dr. Serdar KUM, İstanbul Teknik University/ Türkiye

Prof. Dr. Wei RUAN, Shanghai Maritime University, China

Prof. Dr. Serap İNCAZ, Kırklareli University/ Türkiye

Prof. Dr. Taner ALBAYRAK, Piri Reis University/ Türkiye

Prof. Dr. Okan TUNA, Dokuz Eylül University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Murat YORULMAZ, Kocaeli University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Tahsin TEZDOĞAN, University of Strathclyde/ UK

Assoc. Prof. Dr. Barış KULEYİN, Dokuz Eylül University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Görkem KÖKKÜLÜNK, Yıldız Teknik University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Ergün DEMİREL, Piri Reis University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Aref FAKHRY, World Maritime University/ Sweden

Assoc. Prof. Dr. Ünal ÖZDEMİR, Mersin University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Serdar ALNIPAK, Nişantaşı University/ Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Hasan Bora USLUER, Galatasayar University/Türkiye

Assoc. Prof. Dr. Osman ARSLAN, Kocaeli University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Birsen KOLDEMİR, İstanbul University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Muhammed BAMYACI, Kocaeli University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Murat YILDIZ, İstanbul University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Mehmet ÖZKAN, Yalova University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Elif KOÇ, Bandırma Onyedi Eylül University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Ozan Hikmet ARICAN, Kocaeli University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Ercan YÜKSEKYILDIZ, Samsun University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Remzi FIŞKIN, Ordu University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Ender YALÇIN, Bandırma Onyedi Eylül University/ Türkiye

Asst. Prof. Dr. Ayşe TAŞ, Kocaeli University/ Türkiye

Dr. Onur Sabri DURAK, Shanghai Jiaotong University/ China

Dr. Kürşat BAL, İMEAK DTO Kocaeli / Türkiye

Açık Erişim Politikası | **Open Access Policy**
Denizcilik Araştırmaları | Journal of Maritime
Dergisi: Amfora'nın içeriğine | Research: Amphora provides
açık erişim sağlanmaktadır. | fully open access to its
content.

İletişim | Contact

Assoc. Prof. Dr. Murat YORULMAZ, Kocaeli University, Maritime Faculty, Department of Maritime Business Administration, Karamürsel Campus 41500 Karamürsel-Kocaeli/ Türkiye
murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr

Web

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/amfora>

E-mail

amfora@kocaeli.edu.tr

murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr

Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yazarlar sorumludur.

Statements and opinions expressed in papers published in this journal are the responsibility of the authors alone.

Tarandığı Dizinler | Indexes

1. **Google Scholar**
2. **Index Copernicus**
3. **ROAD (The Directory of Open Acces Scholarly Resources)**
4. **International Institute of Organized Research**
5. **Scientific Indexing Services**
6. **Root Indexing (Journal Abstracting and Indexing Service)**
7. **Academic Resource Indexing (ResearchBib)**
8. **Crossref**
9. **Academindex International Journal Database (Academindex)**
10. **CiteFactor**
11. **EuroPub**
12. **ACARINDEX (academic research index)**
13. **General Impact Factor**
14. **BASE (Bielefeld Academic Search Engine)**
15. **ASOS index**

İçindekiler | Contents

Makaleler / Articles

1. Gökhan GÖKMEN.....1-49

Slow Steaming and Its Impact on Fruit and Vegetable Exporters in Türkiye
Yavaş Seyirin Türkiye'deki Meyve ve Sebze İhracatçılarının Üzerindeki Etkisi

2. Oğuzhan GÜLEÇ.....50-75

Türk Bayraklı Dinamik Konumlandırma Özellikli Gemilerin Gemi İnsanlarıyla Emniyetli Donatımına Dair İçeriden Bir Bakış
An Inside Look for Safe Manning of Turkish Flagged Vessels with Dynamic Positioning

3. Burak YAĞMUR, Osman ARSLAN.....76-98

On the Grounding of Ships Determination of Risk Factors with Fault Tree Analysis (FTA)
Gemilerin Karaya Oturması ile ilgili Risk Faktörlerinin Hata Ağacı Analizi (FTA) ile Belirlenmesi

4. Faruk KÖSEOĞLU, Murat YORUMAZ.....99-116

Gemi Acente Web Sitelerinin Değerlendirilmesi: Kocaeli Örneği
Evaluation of The Web Sites of Shipping Agency: The Case of Kocaeli

5. Atakan YILDIRIM, Sayit ÖZBEY, İsmet TIKIZ.....117-140

Deniz Taşımacılığında Çevresel Etki: Konteyner Limanı Hacimleri ile Karbon Emisyonları Arasındaki İlişkinin Analizi
Environmental Impact of Maritime Transportation: Analysis of the Relationship Between Container Port Volumes and Carbon Emissions

Editörden

Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora, Kocaeli Üniversitesi Denizcilik Fakültesi tarafından, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği, Deniz Hukuku ve uygulama alanı denizcilik olan çok disiplinli alanlarda Türkçe ve İngilizce dillerinde yayım yapan uluslararası, hakemli ve akademik bir dergidir. Amfora, denizcilik alanındaki güncel gelişmelerin, yeniliklerin ve yapılan özgün çalışmaların bilim dünyası ile paylaşılmasına ve açık erişimli olarak yayımlanmasına imkân sağlayacak dijital bir ortam sunmayı ve aynı zamanda da olumlu ya da olumsuz yönleriyle bu gelişmelerin tartışılabileceği akademik bir platform olmayı amaç edinmiştir. Amfora, açık erişimli, odağında denizcilik olan çok disiplinli, çift kör hakem politikası uygulayan, Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez elektronik ortamda yayımlanan bilimsel bir dergidir.

Amfora dergisinin 31 Aralık 2024 tarihli altıncı sayısında; “Slow Steaming and Its Impact on Fruit and Vegetable Exporters in Türkiye”, “Türk Bayraklı Dinamik Konumlandırma Özellikli Gemilerin Gemi İnsanlarıyla Emniyetli Donatımına Dair İçeriden Bir Bakış”, “On the Grounding of Ships Determination of Risk Factors with Fault Tree Analysis (FTA)”, “Gemi Acente Web Sitelerinin Değerlendirilmesi: Kocaeli Örneği” ve “Deniz Taşımacılığında Çevresel Etki: Konteyner Limanı Hacimleri ile Karbon Emisyonları Arasındaki İlişkinin Analizi” başlıklı denizciliğin farklı konularında ilgi çekici beş bilimsel çalışma yer almaktadır. Dergimize değerli çalışmaları ile katkı sağlayan tüm yazarlara, bu çalışmaları değerlendiren hakemlerimize, danışma kurulunda yer alan tüm bilim insanlarına ve ayrıca derginin başından beri yayına hazırlanmasında emeği geçen öğrencim Gökçe ÖZKAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Bir sonraki sayımızda görüşmek dileği ile sağlık ve mutluluklar dilerim.

Ufkunuz açık, pruvanız neta, güneşiniz bol olsun...

Doç. Dr. Murat YORULMAZ

Editör

Editorial

Journal of Maritime Research: Amphora is an international, peer-reviewed and academic journal published in Turkish and English by Kocaeli University Faculty of Maritime in the fields of Maritime Business Management, Maritime Transport and Management Engineering, Marine Engineering, Naval Architecture and Marine Engineering, Maritime Law and multidisciplinary fields with maritime applications. Amfora aims to provide a digital environment that will enable current developments, innovations and original studies in the maritime field to be shared with the scientific world and to be published as open access, and at the same time to be an academic platform where these developments can be discussed with their positive or negative aspects. Amfora is an open access, multidisciplinary, multidisciplinary journal with a maritime focus, applying a double-blind referee policy, published twice a year in June and December in electronic environment.

In the sixth issue of Amfora, 31 December 2024 issue; ‘‘Slow Steaming and Its Impact on Fruit and Vegetable Exporters in Türkiye’’, ‘‘An Insider’s View on the Safe Equipping of Turkish Flagged Dynamic Positioning Ships with Ship People’’, ‘‘On the Grounding of Ships Determination of Risk Factors with Fault Tree Analysis (FTA)’’, ‘‘Evaluation of Ship Agency Websites: Kocaeli Case’’ and ‘‘Environmental Impact in Maritime Transport: Analysing the Relationship between Container Port Volumes and Carbon Emissions’’ are five interesting scientific studies on different topics of maritime. I would like to thank all the authors who contributed to our journal with their valuable studies, our referee who evaluated these studies, all the scientists in the advisory board and also my student Gke ÖZKAN who has been preparing the journal for publication since the beginning.

I hope to see you in our next issue and wish your health and happiness.

May your horizon be clear, your bow be clear, and your sun be abundant...

Assoc. Prof. Dr. Murat YORULMAZ

Editor in Cheif



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



Slow Steaming and Its Impact on Fruit and Vegetable Exporters in Türkiye¹

Yavaş Seyirin Türkiye'deki Meyve ve Sebze İhracatçıları Üzerindeki Etkisi

Araştırma Makalesi / Research Article

Gökhan GÖKMEN

Bursa Technical University, Maritime Faculty, Department of Maritime Business Administration, ORCID: 0000-0001-8883-1770, Bursa/Türkiye, gokhan.gokmen@btu.edu.tr

Özet

Konteyner taşımacılığı, küresel taşımacılığa daha hızlı, güvenilir ve maliyet açısından daha uygun bir taşıma seçeneği sunmuştur. Ancak 2008 finansal krizi Denizcilik sektörünü sarsmış, konteyner hatlarının yakıt maliyetlerini düşürmek ve aşırı kapasiteyi yönetmek amacıyla gemi hızlarını azaltarak yavaş seyir stratejisini benimsemelerine yol açmıştır. Bu çalışma, yavaş seyirin, meyve ve sebze ihracatçıları üzerindeki etkisini incelemektedir. Karma bir yöntem yaklaşımı kullanılarak yapılan bu araştırma, Türkiye limanlarına hizmet veren konteyner gemilerinin hızlarını değerlendirmiştir. Çalışmada AIS verileri kullanılarak nicel bir analiz yapılmıştır. Ardından, bir konteyner hattının operasyon yöneticisi de dahil olmak üzere meyve ve sebze ihracatçılarıyla görüşmeler yapılmıştır. Bulgular, yavaş seyirin konteyner hatlarının operasyonel maliyetlerini düşürmeye yardımcı olurken, çabuk bozulan ürünlerin ihracatçıları için önemli zorluklar getirdiğini, uzayan transit sürelerinin ürün kalitesini ve pazar rekabetçiliğini olumsuz etkilediğini göstermiştir. Bu zorluklara rağmen, Türkiye'nin meyve ve sebze ihracatı 2010 yılında 1,5 milyar dolardan 2023'te 3,1 milyar dolara yükselerek dayanıklılığı ortaya koymuş, ancak aynı zamanda sevkiyat gecikmelerinin etkili bir şekilde yönetilmesinin kritik önemini vurgulamıştır. Bu çalışma, yavaş seyirin ekonomik açıdan önemli ancak savunmasız bir sektör üzerindeki etkilerini inceleyerek, maliyet etkinliği ile küresel ticarete zamanında teslimat gereksinimi arasındaki dengeyi sağlamaya yönelik olarak politika yapıcılara ve sektör paydaşlarına içgörüler sunarak literatüre katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yavaş Seyir, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi, Uluslararası Ticaret, Stratejik Yönetim.

Abstract

Containerization has transformed global shipping, offering a faster, more reliable, and cost-effective transportation option. However, the 2008 financial crisis disrupted the industry, leading container liners to adopt slow steaming—a strategy to reduce fuel costs and manage overcapacity by reducing vessel speeds. This study examines the impact of slow steaming on Türkiye's fruit and vegetable exporters, whose perishable goods are highly sensitive to shipping delays. Using a mixed-method approach, this research begins with a quantitative analysis of container vessels serving Turkish ports, using the AIS data to assess their operating speeds. This is followed by qualitative interviews with key stakeholders, including an operations manager of a container liner. The author further interviewed fruit and vegetable shippers to understand the impact of slow steaming on their businesses. Findings indicate that while

¹ This article is based on the author's master's degree dissertation.

slow steaming helped reduce operational costs of the container liners, it introduced significant challenges for perishable goods exporters, with longer transit times affecting product quality and market competitiveness. Despite these difficulties, Türkiye's fruit and vegetable exports grew from \$1.5 billion in 2010 to \$3.1 billion in 2023, demonstrating resilience but also highlighting the critical importance of managing shipping delays effectively. This study contributes to the literature by exploring the effects of slow steaming on a vulnerable yet economically vital sector, offering insights for policymakers and industry stakeholders on balancing cost efficiency with the need for timely delivery in global trade.

Keywords: Slow Steaming, Maritime Business Administration, International Trade, Strategic Management.

1. Introduction

The advent of containerisation has reshaped the global shipping industry, making maritime transportation faster, more reliable, and more cost-effective than ever before; containerisation also continues to drive advancements in the industry (İnanlı and Yorulmaz, 2021). Compared to traditional methods, such as break-bulk shipping, container shipping is more reliable (Nielsen et al., 2014), cost-effective and time-efficient due to factors such as intermodal transport options and reduced cargo handling times (Ducruet and Itoh, 2021).

For decades, fast and reliable maritime transportation was the hallmark of container liners. However, the 2008 financial crisis disrupted the shipping industry (Porter, 2008), contributing to the supply and demand mismatch and leading the shipping industry to experience a vicious cycle (Howard, 2016; Meyer et al., 2011). In response to the changing economic landscape, container liners were forced to adapt their business models; the traditional focus on rapid cargo delivery was no longer sustainable. Container liners had to review their business models, as rapid cargo delivery was no longer standard practice. As a result, shipping companies began adopting slow steaming²- a deliberate strategy to reduce fuel consumption and operate more efficiently, driven by rising costs and excess shipping capacity following the crisis.

The development of slow steaming into a 'new normal' brought several novel challenges to the industry; the novelty of slow steaming introduced uncertainty into business operations (Lee et al., 2015). There were attempts to explore and understand what this 'new normal' had in store for the future of the shipping industry and its stakeholders. For instance, soon after slow steaming's implementation by container liners like Maersk Line and others, several maritime entities like the Federal Maritime Commission (FMC) reached out to shippers around the globe

² A common definition of slow steaming is "the operation of a ship at a lower speed than normal one in order to save fuel on ballast voyage or when fuel is expensive" (Babicz, 2015: 568). However, container liners adopted slow steaming despite the inexpensive fuel to further decrease "the capacity supplied in order to assure a more efficient fleet deployment" (Ferrari et al., 2015: 636).

to get a sense of the impact of slow steaming on their businesses. One finding was that the longer sailing duration was one of the novel and challenging issues for the shippers. While FMC reported that shippers raised concerns regarding slow steaming and its negative impact on the transportation of perishable/short life cycle products (Federal Maritime Commission, 2011), this was contrasted with another survey conducted by MAN PrimeServ (2012). One explanation for the different findings could be that the geographical location of the study respondents. Slow steaming was implemented on some shipping routes and later expanded on others (Bonney, 2010).

Despite some contrasting findings, the consequences of container liners' decision to implement slow steaming worldwide were more likely pronounced on the fruit and vegetable exporters given the short life cycle of the items they shipped compared to the non-perishable or long life-cycle cargoes. About the time slow steaming was gaining pace across the globe following the 2008 financial crisis, Türkiye's vegetable and fruit exports amounted to approximately 1.5 billion US Dollars in 2010 and 1.6 billion US Dollars in 2011 (TÜİK, 2012). Since then, Türkiye's vegetable and fruit exports to total exports ratio has increased 1.2% (TÜİK, 2012). The exports amounted around 2.1 billion US Dollars in 2014 and 2015 (TÜİK, 2016) which later increased to approximately 3 billion and 3.1 billion US Dollars in 2022 and 2023, respectively (TÜİK, 2024).

Türkiye's fruit and vegetable exporters, whose perishable goods are highly sensitive to shipping delays, were particularly vulnerable to the longer transit times introduced by slow steaming. Understanding the impact on this critical sector offers key insights into the broader implications of this strategy. Accordingly, this study aims to investigate the impact of slow steaming on a vulnerable group of shippers: the fruit and vegetable exporters. Given the high economic contribution, the experience of fruit and vegetable shippers in Türkiye is the focus of the study. This study seeks to answer two key questions: 1) *To what extent has slow steaming been implemented on container routes serving Turkish ports?* and 2) *What impact has slow steaming had on fruit and vegetable exporters in Türkiye?*

A mixed method design guided the study, where the research design started with a quantitative approach followed by a qualitative inquiry. This mixed-method design allowed for a comprehensive understanding, where the quantitative data provides insight into shipping routes and speeds, while the qualitative interviews reveal the lived experiences of key stakeholders. First, the container vessels that call Turkish ports and their sailing speeds were identified to

answer the first research question. The vessel data were gathered from Sea-web™ as the database made identifying the container vessels possible. After that, the AIS data of identified vessels were obtained from the MarineTraffic AIS database. The vessels' operating and service speeds were gathered and analysed.

Second, the focus of the study moved away from the speed of the vessels and the accompanying descriptive analysis findings and changed to the industry stakeholders' experience. Through that, the author was able to 1) triangulate the findings with a leading container liner company's operations manager's experience and 2) inquire into the shippers' experience regarding the impact of slow steaming on their businesses and provide answers to the second research question. A thematic analysis was conducted on the interview data collected from the relevant industry stakeholders, e.g., an operations manager of a container liner and fruit and vegetable shippers. By triangulating vessel data, industry stakeholder interviews, and relevant literature, this study ensures a robust examination of how slow steaming has reshaped the logistics of perishable goods exports.

The study contributed to the literature by offering novel knowledge regarding the container liners' slow steaming practices. Despite extensive research on slow steaming's impact on global trade, its effects on perishable goods exporters—particularly in regions like Türkiye—have been largely overlooked. This study addresses this gap by exploring how slow steaming impacts vulnerable sectors, offering critical insights for both industry stakeholders and policy makers. During the slow steaming expansion period, Türkiye's fruit and vegetable exports grew steadily, from 1.5 billion USD in 2010 to 3.1 billion USD in 2023, indicating the critical role these exports play in the national economy and highlighting the importance of understanding how slow steaming affects this sector.

The following section explores the existing literature on slow steaming and its broader implications for container liners and shippers. The first part of the literature review presents slow steaming from the container liners' perspective. The second part focuses on the shippers, concluding the review by presenting the implications of slow steaming.

2. Literature Review

Slow steaming has been one of the measures that ship operators use to control supply and adapt to varying market conditions (Mason and Nair, 2013). Even before the 2008 financial crisis, slow steaming was a known option for shipping companies (Psaraftis and Kontovas, 2013; Voorde and Vanelslander, 2008). Following the crisis, Maersk Line promoted and applied slow

steaming on their container routes (Burnson, 2012). The company further invested in trialling its first slow-steaming kit on the Axel Maersk in late 2009 (Barnard, 2010b). Four years after the financial crisis, slow steaming was a common practice among both container and bulk shipping operators³ (MAN PrimeServ, 2012); Maersk Line's slow steaming practices were clearly followed by rival liner shipping companies such as CKYH Alliance members (Leach, 2010) and COSCO.

Although the term 'slow steaming' is commonly used in the literature, it serves as an umbrella term covering various levels of slower sailing speeds of the vessels. For instance, consider a ship that sails 24 knots at full speed. In slow steaming mode, it would sail at 21 knots, while in extra-slow and super-slow steaming modes, it would sail at 18 and 15 knots, respectively (Liang, 2014). The slower sailing speeds affect container liners, shippers, and the environment.

Research on slow steaming has slowly increased over the years. Despite this, however, most slow steaming-related studies have focused primarily on topics such as speed optimisation, carrier profitability, voyage cost optimisation (Mallidis et al., 2018), largely overlooking the perspectives of shippers on the matter (Finnsgård et al., 2020). Accordingly, this literature review seeks to provide a more balanced view of the impact of slow steaming on both shippers and carriers. The following section outlines the benefits that container liners gain from implementing slow steaming. This is followed by an examination of the impact of slow steaming on shippers, with a particular focus on fruit and vegetable exporters.

2.1. Impact of Slow Steaming on Container Liners

Several reasons led the container liners to implement slow steaming at a large scale. One reason was the fuel cost savings (MAN PrimeServ, 2012). Considering that fuel costs make up approximately half of the operational costs of some types of vessels (Ferrari et al., 2015), slow steaming was one way to reduce costs. Not long after slow steaming was picked by several other container liners, such as Maersk, CMA CGM and MSC, the container liners saved around \$264m yearly on the Asia-Europe route (Nightingale, 2014).

The capacity utilisation benefit was another reason behind container liners' willingness to embrace slow steaming. Slow steaming functioned to reduce the overcapacity issue (Knowler, 2014) by absorbing the oversupply (Faber et al., 2012; Ferrari et al., 2015). To illustrate the function of slow steaming as an overcapacity reduction tactic, by estimation, only Maersk Line

³ 149 of more than 200 respondents were practising slow steaming by the end of 2011 according to a survey conducted.

itself absorbed more than 220,000 TEU, which equaled 8.5% of its fleet from 2008 to 2012 (Burnson, 2012). Similarly, research by Psaraftis and Kontovas (2015) on the container vessel capacity and slow steaming relationship revealed that the total number of absorbed container vessel capacity was 1.27 million TEU from 2009 until 2013.

The container liners also reported reduced idle/waiting time due to slow steaming. The time spent at ports costs the shipping companies regardless of the type of vessel. Despite the efficiency of container handling efficiency, the container liners are not exempt from idle/waiting time. Several events cause and contribute to idle/waiting time, for instance, port and terminal congestions, terminal operating and weather-related delays, to name a few (Lind et al., 2018). Accordingly, the container liners saw slow steaming as an opportunity to avoid the waiting times at the ports. Maersk Line reported that slow steaming helped avoid port congestion (Barnard, 2010c).

The final benefit of implementing slow steaming was related to the emission levels generated by the seaborne trade (Notteboom, 2012). Between 2008 and 2011, when slow steaming was turning into a 'new normal', international shipping accounted for approximately 3% of the global CO₂ emissions. More precisely, the contribution of international shipping to global emissions was 3.5% in 2008, 3.1% in 2009 and 2.7% in 2010 (Smith et al., 2014). The observed decrease in shipping emissions from 2008 to 2010 was partly due to slow steaming; a study by Cariou (2011) revealed that 11% of the emissions decrease was due to slow steaming. Fast forward three years, another research by Woo and Moon (2014) revealed that the current voyage speed in application on the Asia-Europe route has already reduced emissions by 90%.

However, not every ship operator implemented slow steaming at the same level, and therefore, the decrease in CO₂ emissions varied across the companies and the shipping routes. According to Maloni et al. (2013), slow steaming reduced CO₂ emissions by approximately 26.1%, whereas extra slow steaming and super slow steaming accounted for a 43.32% and 46.66% decrease in CO₂ emissions, respectively.

In addition to varying sailing speeds, slow steaming was not implemented on all shipping routes at the same level either. In 2010, Alphaliner announced it was becoming a common practice on all strings of the Asia-Europe and trans-Pacific routes, 78% and 53%, respectively (Barnard, 2010a). Regarding the Europe- South America route, slow steaming was implemented in only around 30% of the services (Cheaitou and Cariou, 2012).

As predicted (Tavasszy et al., 2011), slow steaming was picked up by most container carriers and became the new normal (Burnson, 2014; Meyer et al., 2011; Porter, 2015). As a result, this raised quite a few complicated legal and commercial issues (Campbell, 2013). For instance, decreasing bunker prices in 2015 raised questions regarding this practice. Some container liners started easing on slow steaming on some routes (Lin, 2016). Ferrari et al. (2015) described this practice as a strategy for shipping companies, apart from the same old cost leadership they have had. Slow steaming is especially relevant to shipping companies that pursue the cost-focused strategy.⁴

Despite the usefulness of slow steaming for container liners, the practice also raised concerns from the shippers' point of view (Maloni et al., 2013). Since the beginning of slow steaming practices, transit time, schedule reliability, inventory, and freight rates have been shippers' most discussed issues.

2.2. Impact of Slow Steaming on Container Liners

Slow steaming was expected to impact shippers in four areas: transit time, schedule reliability, inventory, and freight rates. While some of these areas were desirable, others were not welcomed by the shippers.

2.2.1. Transit Time

Slow steaming caused longer transit time (Burnson, 2015; Yin et al., 2014). For several reasons, shippers did not welcome longer transit times. First, an increase in shippers' in-transit inventory cost adversely affected their operations (Woo and Moon, 2014) and the whole supply chain (Harrison and Fichtinger, 2013; Woo and Moon, 2014). Second, the time cost of slow steaming through longer transit time was reflected on the shippers in the form of expenses like insurance and interest (Healy and Graichen, 2019). Third, longer transit time could also adversely affect the cargo by decreasing the shelf life. A decrease from 24 knots to 18 knots might potentially decrease the shelf life of a product by a week (Carson et al., 2015).

2.2.2. Schedule Reliability

One of the reasons Maersk Line decided to continue slow steaming was its contribution to the schedule reliability enhancement (Barnard, 2010c). Though, different opinions regarding such alleged enhancement also flourished. For instance, Ronen (2011) discussed slow steaming as a

⁴ See Lorange (2001) for their conceptualisation of strategy development in shipping companies, e.g., vision and cost focused strategies.

factor that created schedule flexibility and, as a result, argued that slow steaming provided shipping companies with an opportunity to enhance their schedule reliability. In contrast, Harrison and Fichtinger (2013) stated that although slow steaming can function to boost schedule reliability, this is only possible if the carrier is eager to increase the speed. Research by Hagens (2014) investigated the SS and schedule reliability relationship by analysing one of the shipping routes Maersk Line operates - the Asia-Europe loop. Hagen's (2014) findings showed that the slow steaming implementation increased the schedule reliability on that particular route. However, Hagen (2014) also noted that schedule reliability had been one of the main goals of Maersk Line. This indicated that the relationship between slow steaming and enhanced schedule reliability cannot be claimed without taking other factors into account, e.g., strategic and marketing-related decisions have an influence on how container liners offer services. Lee et al. (2015) followed suit, supporting the previous findings and asserting that slow steaming functioned as a contributing factor in reducing the undesired impact of schedule irregularities on port arrival times, which enhanced service quality.

2.2.3. Inventory

Despite the benefits of slow steaming for the container liners, the tables appeared to turn for the shippers as slow steaming caused shippers extra inventory costs (Van Elswijk (2011). Htutt (2014) examined the impact of slow steaming on shippers' inventory levels, concluding that the practice led to an increase in inventory to meet customer demand. Additionally, the just-in-time inventory system and safety stocks of the shippers were heavily affected by slow steaming. Another research undertaken by Maloni et al. (2013) noted that the shippers with higher-value cargo, in comparison to the shippers whose cargo value is lower, endure increased investment in pipeline inventory. Thus, they ascertained that the incremental pipeline inventory costs are insignificant for the low-value cargoes. For high-value cargoes, the cost rises (Maloni et al., 2013).

2.2.4. Freight rates

Freight rates have been the most discussed issue since the beginning of slow steaming (Bonney, 2011a, 2011b). APL (Leach, 2011) announced in 2011 that it would introduce a new calculation method that would also demonstrate the impact of slow steaming. But it was only exclusive to trans-Pacific trade. Along a similar vein, Notteboom and Cariou (2013) looked into any potential impact of slow steaming on fuel surcharges, concluding that the bunker adjustment factor as a revenue-making strategy was stronger on some routes and weaker on others. They

also noted that there was not a gap between the actual fuel costs the companies paid and the bunker adjustment factor they presented to their customers due to the necessity of more vessels operating to provide the weekly services. Beyond the immediate financial implications, slow steaming has attracted the attention of regulatory bodies such as the Federal Maritime Commission due to its broad impact on the shipping industry.

2.3. Inquiries on Container Liners' Slow Steaming Implementation

While the financial implications of slow steaming have been extensively discussed, regulatory bodies like the Federal Maritime Commission have also raised important inquiries into its broader impacts. In 2011, the Chairman of the Federal Maritime Commission announced that the impact of slow steaming was planned to be assessed (Edmonson, 2011). The commission sought public comments regarding the impact of slow steaming on the operation of the shipping companies, the international supply chains of the shippers, the cost/or prices of the ocean liner services and greenhouse emissions (Federal Maritime Commission, 2011).

Despite ocean carriers benefiting financially from slow steaming, these gains were not shared with shippers. The practice led to longer transit times, higher inventory costs, and container shortages, negatively impacting supply chains, especially for perishable goods. Opinions on the availability of faster shipping services varied; while some respondents reported no alternative faster options, others noted that services without slow steaming were available.

Another notable investigation related to the impact of slow steaming on the shippers was conducted by CENTRX, BDP International and St. Joseph's University (2011). In the research, they asked the shippers if their supply chain had been affected by slow steaming. 90% of the respondents stated that it had been affected. The other question asked to shippers revealed that most affected aspect of their business was inventory levels which was followed by customer service and production scheduling. The regional distribution of the respondents indicates that Europe and the Middle East were the most affected regions in terms of cash flow, while the Asia-Pacific region was most impacted in terms of customer service.

2.4. The Impact of Slow Steaming on Shippers and Perishable Goods

Two recent studies produced unique findings due to their focus. First, recognizing the emphasis typically placed on carriers' perspectives regarding slow steaming, Finnsgård et al. (2020) investigated its impact on shippers. Their study included shippers from different industries, e.g.,

fashion retailer, equipment manufacturer, home furnishing retailer, and revealed that the shippers experienced longer transit times, lower freight rates and increased inventory costs. Most participants emphasised the importance of higher reliability and increased speed levels for their businesses. Some participants reported they were willing to pay higher freight rates for faster services. While Finnsgård et al. (2020) offered fresh insights into the shippers' experience of slow steaming, none of the case studies were primarily involved in perishable good transportation. Second, Vakili et al. (2023) reviewed the slow steaming-related research pointed out the scholarly research indicating the while slow steaming can reduce operational costs, it also results in longer lead times within the supply chain. Preliminary findings also revealed that the cost reduction achieved through slow steaming were unevenly distributed among maritime stakeholders. Shipping companies were the primary beneficiaries of substantial cost savings; however, these savings were not consistently passed on to shippers.

Nowadays, countless products and services are produced, transported and consumed internationally, and their supply chains are increasingly time-sensitive (Nagurney et al., 2013). As illustrated, one of the effects generated by slow steaming is longer transit times. According to De Langen (1999), different goods have various value-of-time, which, as a result, generates a different degree of willingness to pay for shorter transport time. Increased transport duration establishes not only inventory but also depreciation costs, which include the spoilage of the goods (Hummels and Schaur, 2012).

The common difficulty of fresh produce is that product value declines crucially over time in the supply chain since they are highly vulnerable to temperature and humidity (Blackburn and Scudder, 2009). In their research, Vanek and Sun (2008) describes the product p of agricultural material (Please refer to Figure 1). In the figure it is illustrated that, grown agricultural raw material is moved to a food processing plant and after that transported to retailer as a final product. Once the product is purchased before its expiration date, it completes its life cycle successfully. Otherwise, the product is directed to a disposal facility and the product's life cycle, in this case, wasted.

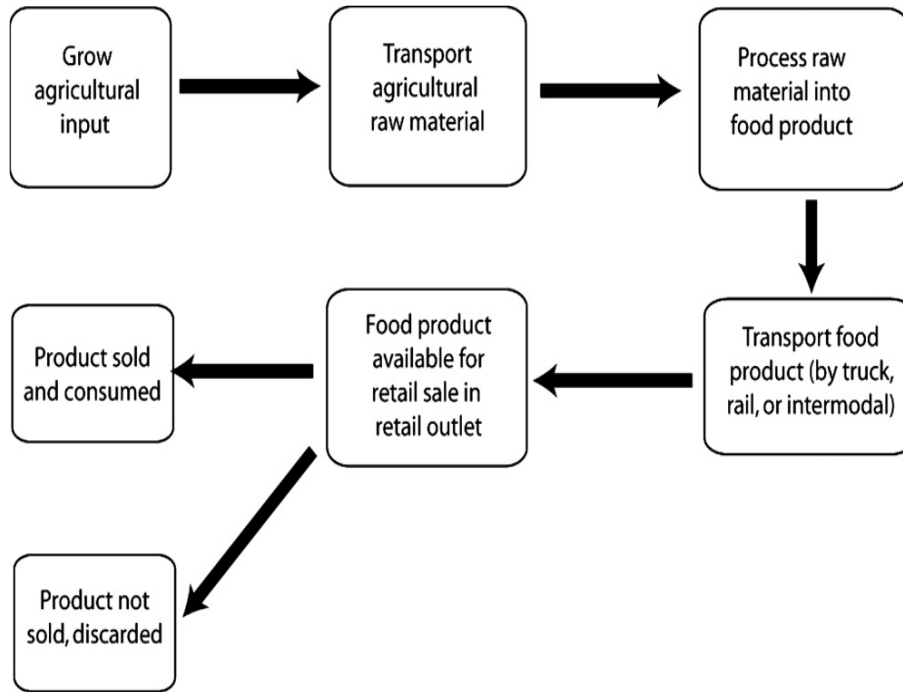


Figure 1: Flowchart of food product movements

Source: Reproduced from Vanek and Sun (2008)

The Federal Maritime Commission's (FMC) inquiry allowed shippers express their concerns. Several respondents such as National Chicken Union and Tyson Foods raised concerns about the impact of slow steaming on perishable/ short life cycle products. The FMC's survey results contrasted with of MAN PrimeServ (2012) which reported that shippers were not concerned about the transportation of perishable goods.

The impact of slow steaming received attention from academics and researchers. Many aspects of its effect have been researched both from carrier's and shipper's perspectives. It is still widely applied to seaborne trade and as stated by the shipping companies and academics, slow steaming is here to stay.

Abovementioned longer transit times raised several concerns from the shippers' side, especially regarding perishable good transport. Since slow steaming in liner shipping was relatively a new application, academic work regarding the effect of it on the transportation of perishable goods is absent (Karampampa, 2014; Maloni et al., 2013). Therefore, the status of sailing speeds and its impact on the perishable good shippers are investigated in this study. Interviews provided

additional insights to the study by including the perishable good shippers' experience as well as the container liners' perspectives on the issues. Given the limited research on the specific impact of slow steaming on perishable goods, this study aims to fill that gap by investigating how Turkish exporters of fruits and vegetables have been affected. The insights from both container liners and shippers will provide a holistic understanding of the broader implications of this practice.

3. Method

This study is aimed to answer the following research questions:

1. To what extent has slow steaming been implemented on container routes serving Turkish ports?
2. What impact has slow steaming had on fruit and vegetable exporters in Türkiye?

Given that these questions encompass both the physical and social dimensions of shipping, a mixed-methods approach was selected to offer a comprehensive understanding of the phenomenon. Specifically, the first research question addresses the quantifiable, physical aspect of shipping (vessel speeds), while the second question focuses on the social impact of these operational changes on stakeholders.

This dual focus draws from both positivist and constructionist epistemologies (Crotty, 1998; Thorpe et al., 2021), thereby justifying the use of a mixed-methods approach. Mixed method designs expand the research extensively and thoroughly (Morse, 2003: 195) as they combine the qualitative and quantitative approaches (Creswell et al., 2003: 152). Consequently, this study employed a sequential explanatory design, carried out in two distinct phases. The quantitative method provides a foundational understanding of the research problem, while the qualitative approach offers a nuanced exploration and interpretation of the results, ultimately addressing the research questions.

3.1. Quantitative stage

The sampling process began by selecting appropriate container terminals in Türkiye. First, ten container terminals with the highest container throughput were identified based on the TÜRKLİM (2024) report. Ambarlı ranked highest, handling 3,444,926 containers followed by Mersin, Kocaeli, Gemlik, İzmir, Aliaga, Antalya, Iskenderun, İstanbul, and Samsun. For the identification of liner operators, Alphaliner (2016) top 30 report was consulted (see Table 1).

Table 1. Alphaliner Top 30 Container Operators/Liners

Rank	Operator	TEU	Ships
1	APM-Maersk	3,194,051	624
2	Mediterranean Shg Co	2,784,251	491
3	CMA CGM Group	2,310,505	528
4	COSCO Container Lines	1,562,611	287
5	Evergreen Line	959,381	188
6	Hapag-Lloyd	914,873	163
7	Hanjin Shipping	611,682	98
8	Hamburg Süd Group	610,554	119
9	OOCL	578,703	104
10	Yang Ming Marine Transport Corp.	570,440	103
11	UASC	541,146	56
12	MOL	520,908	83
13	NYK Line	494,766	95
14	Hyundai M.M.	435,523	60
15	K Line	379,594	66
16	Zim	349,320	77
17	PIL (Pacific Int. Line)	346,763	137
18	Wan Hai Lines	235,920	94
19	X-Press Feeders Group	138,902	89
20	KMTC	122,349	60
21	IRISL Group	100,580	48

¹ This article is based on the author's master's degree dissertation.

22	SITC	89,632	71
23	Arkas Line / EMES	81,917	47
24	TS Lines	73,622	39
25	RCL (Regional Container L.)	54,902	29
26	Quanzhou An Sheng Shg Co	53,888	43
27	OEL / Shreyas (Transworld Group)	52,150	32
28	Simatech	51,639	18
29	Zhonggu Shipping	49,152	42
30	Grimaldi (Napoli)	46,547	42

Source: Alphaliner (2016)

After identifying the container operators, the author reviewed their port schedules on their websites, focusing on the top ten container terminals in Türkiye where data was available. Port schedule information was successfully obtained from Maersk Line, CMA CGM, COSCO Container Lines, Evergreen Line, Hapag-Lloyd, Hamburg Süd Group, Hanjin Shipping, OOCL, Yang Ming Marine Transport, UASC, Mitsui O.S.K. Lines, Hyundai Merchant Marine Co., ZIM Integrated Shipping Services Ltd, Pacific International Lines Pte Ltd, and Sea Consortium Pte Ltd. However, port schedule was not available on the Mediterranean Shipping Company website, and no relevant information was provided on the websites of NYK Line, K Line, IRISL Group, and Arkas Line. Following this process, a total of 250 container vessels were identified, including 200 non-Turkish vessels and 50 vessels registered in Türkiye.

The Automatic Identification System (AIS) is a self-operating device that transmits ship data, such as the ship's name and type (IMO, 2009). In this study, AIS data gathered by shore-based receivers are used instead of satellite-based (S-AIS) systems due to data availability constraints. AIS data were collected via MarineTraffic as it allows users to obtain 60 days of voyage history (Tichavska et al., 2015). This timeframe was sufficient for the purposes of this study. MarineTraffic was selected for its reliability and user-friendly interface, which simplified the data collection process. Unlike other data sources, accessing data from MarineTraffic did not require programming skills for data retrieval and processing (Smestad, 2015).

During the AIS data collection process, the sample size of container vessels was reduced from 250 to 211. This reduction occurred because 39 vessels, initially scheduled to call at Turkish ports, ultimately did not make the call. The study aimed to compare each vessel's operating speed with its service speed, and this service speed information was acquired from Sea-Web (2016). Additionally, details about container liners domiciled in Türkiye were also obtained from the same database.

The assumption of “ships moving at less than 3 knots are assumed to be at anchorage” (Smith et al., 2014: 71) is applied in the study due to AIS data constraints. The author did not restrict the data source to noon-report data due to reliability concerns raised by the maritime researchers (see for example Smith et al., 2013) Additionally, conducting an analysis based on the noon-report data only would disallow considering full days' steaming, which, as a result, could skew the outcomes (IMO, 2015: 208). Therefore, the operating speed data of the selected vessels are included fully and prepared for data analysis. IBM SPSS 22 software was used to analyse the data.

The container vessels in the sample were categorised based on their TEU capacity according to Stopford (2009). The categorisation revealed 5 Feeder, 12 Feeder Max, 71 Handy, 40 Sub-Panamax, 16 Panamax, 38 Post-Panamax and 29 Neo-Panamax container vessels in the sample. MarineTraffic (2016) listed 153 different academic records containing peer-reviewed technical papers, conference proceedings and technical reports that used their data. Given this evidence, the author considered the data quality appropriate for the study. Reliability is ensured by obtaining quality data and meticulously applying descriptive statistics so that the same results can be gathered in a repeating study (Saunders, 2015). Validity was established by sampling all container vessels that called at one of the top ten container terminals in Türkiye. Overall, the study's quality was maintained through the use of reliable data and the careful execution of statistical analyses.

3.1. Qualitative stage

The qualitative stage involved both unstructured and semi-structured in-depth interviews. The unstructured interview approach was selected to gather comprehensive insights from respondents regarding the phenomenon (Morse, 2003), with a focus on addressing the central research question. Specifically, the interview focused on the question: "To what extent has slow steaming been implemented on container routes serving Turkish ports?" Allowing interviewees

to share their knowledge freely without interruption facilitated a deeper exploration of their perspectives and made efficient use of interview time.

To collect data from the perspective of container liners, a senior manager from one of the largest container liner companies worldwide agreed to participate in the study. Prior to the interview, the participant was informed about the scope of the research and the general themes of the research questions.

For the perspective of fruit and vegetable exporters, the author collaborated with the Exporters' Union. In Türkiye, all exporters are legally required to be registered with an exporters' union ("Türkiye İhracatçılar Meclisi ile İhracatçı Birliklerinin Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun," 2009). An inquiry was made to the Turkish Sector of Fresh Fruit and Vegetables, requesting a list of the top 100 companies. Given the study's exploratory nature, snowball sampling was employed as it provided a practical method for identifying representatives within the targeted population (Saunders, 2015: 296).

The characteristics of those who participated in the research were as follows:

- Export activities by container shipping to the Far East, North and South America, Europe and the Middle East.
- Financially strong, competitive companies.
- High number of exports
- Owners of Facilities

Telephone interviews were utilized for data collection. Prior to each interview, informed consent was obtained from participants, and permission to record the sessions was granted. All interviews were subsequently recorded and transcribed verbatim to maintain accuracy and ensure data integrity. Data were analysed using thematic analysis (Braun and Clarke, 2012).

Thematic analysis involved systematically identifying, organising, and offering insights into patterns of meaning (themes) across a data set (Braun and Clarke, 2012). Theme refers to "recurrent and distinctive features of participants' accounts, characterising particular perceptions and/or experiences, which the researcher sees as relevant to the research question" (King and Brooks, 2018). In this study, the author chose thematic analysis due to its flexibility in analysing data (Braun and Clarke, 2012) and the purpose of the research. More specifically, the author followed the semantic approach to analysis; by doing so, the author was able to gain insights into participants' experiences within their organizations and identify meaningful patterns to summarize and interpret their perspectives (Patton, 1990 in Braun and Clarke, 2006).

The following phases were followed: Familiarising yourself with the data, generating initial codes, searching for themes, reviewing potential themes, defining and naming themes and producing the report (Braun and Clarke, 2012).

3.3. Limitations

Despite the author's best efforts to produce a research output that presents a comprehensive view of the research question and provides an in-depth understanding of the issue and findings, the study has certain limitations. The author's collection of AIS data for the sampled vessels resulted in a comprehensive and rich dataset. However, the type of AIS data used in this study had certain limitations. The chosen AIS system operates by transmitting information to and from shore-based stations, with a coverage limit of approximately 40 nautical miles (Tichavska et al., 2015). Consequently, the author's data collection was restricted to vessel positions near the shore, limiting the available speed data for vessels traveling to and from the Atlantic and Pacific Oceans. The author's qualitative data collection was sufficient to produce insights from the perspectives of fruit and vegetable exporters. However, conducting additional interviews could further enrich the study and provide guidance for additional future research directions.

4. Results

4.1. Quantitative Stage Results

The analysis revealed that the average sailing speed of vessels was 12.54 knots, while the average service speed was 20.89 knots. Observed sailing speeds ranged from a low of 6.74 knots to a high of 16.64 knots. Table 2 presents the descriptive statistics for the 212 container vessels included in the sample.

The vessels in the sample were categorized by TEU capacity. The sample included 5 Feeder vessels, 12 Feeder Max vessels, 71 Handy vessels, 40 Sub-Panamax vessels, 16 Panamax vessels, 38 Post-Panamax vessels, and 29 Neo-Panamax container vessels. In terms of service speed, Feeder vessels exhibited the lowest design speed, while Neo-Panamax vessels had the highest. The data also revealed that Feeder, Feeder Max, and Neo-Panamax vessels operated approximately 40% below their design speeds. Handy-sized ships experienced a 37% reduction, while Sub-Panamax and Post-Panamax ships operated 32% slower than their design speeds. Panamax vessels exhibited the largest reduction, operating at 54% of their design speed (See Table 3).

The slowest service observed was at 11.31 knots, and it was a single ship on the Black Sea—North America route. Although one more vessel sailed from the Black Sea to North America,

the first one that sailed via Gibraltar, the latter crossed the Suez Canal with an average of 12.91 knots. Forty-four vessels sailed between the Black Sea and the Mediterranean Sea with an average of 11.57 knots, whereas seventy-six vessels sailed only in the Mediterranean Sea with an average of 11.80 knots.

Table 2: Descriptive Statistics of Vessel Speeds

Statistics	Sailing Speed (Knots)	Service Speed (Knots)
Mean	12.53	20.89
Median	12.62	21.00
Mode	11.76	22.00
Standard Deviation	1.71	2.84
Variance	2.95	8.10
Minimum	6.74	10.00
Maximum	16.84	26.30

Source: Author's data collection (AIS data)

Table 3: Speed of container vessels according to categories

Container Ship Category	Number of Ships Observed	Average TEU Capacity	Operating Speeds Mean	Service Speeds Mean	Operating Speed/Service Speed Ratio
Feeder	5	210	7.46	12.03	60%
Feeder Max	12	779	10.39	17.23	60%
Handy	71	1421	11.92	18.87	63%
Sub-Panamax	40	2590	12.62	21.62	58%
Panamax	16	3354	12.48	22.76	%54

Post-Panamax	38	4852	13.63	23.50	%58
Neo-Panamax	29	9699	14.07	23.41	60%

Source: Author's data collection (AIS data)

The highest detected speed was 14.47 knots between the Mediterranean Sea and Europe, followed by the Black Sea and Europe route with an average of 14.08 knots and the Mediterranean Sea—Far East route with an average of 14 knots. Even though it constitutes a single vessel, the Europe-Mediterranean—India service was the fourth highest service observed.

The analysis clearly showed that services to/from European countries maintained the highest operating speeds, while Black Sea inbound/outbound services supplied much slower (see Figure 3).

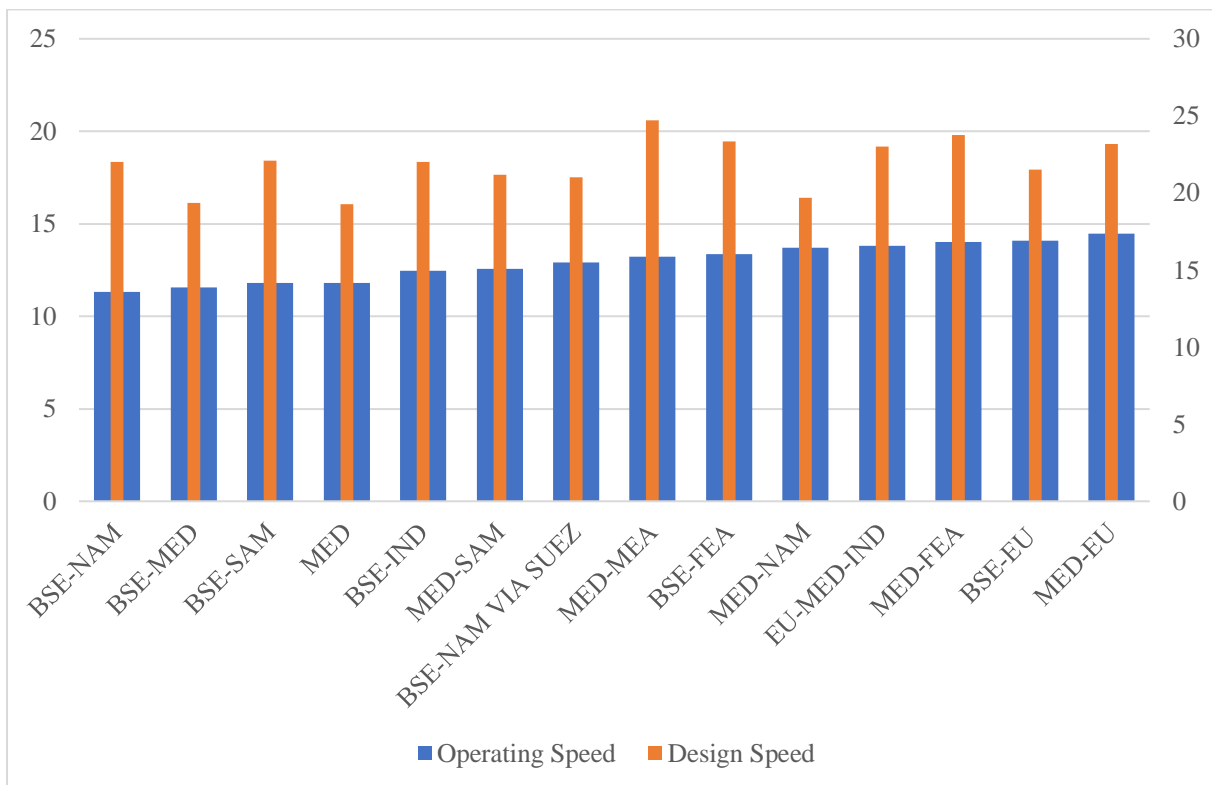


Figure 3: Average Operating and Design Speed per Route

Source: Author's analysis of AIS data

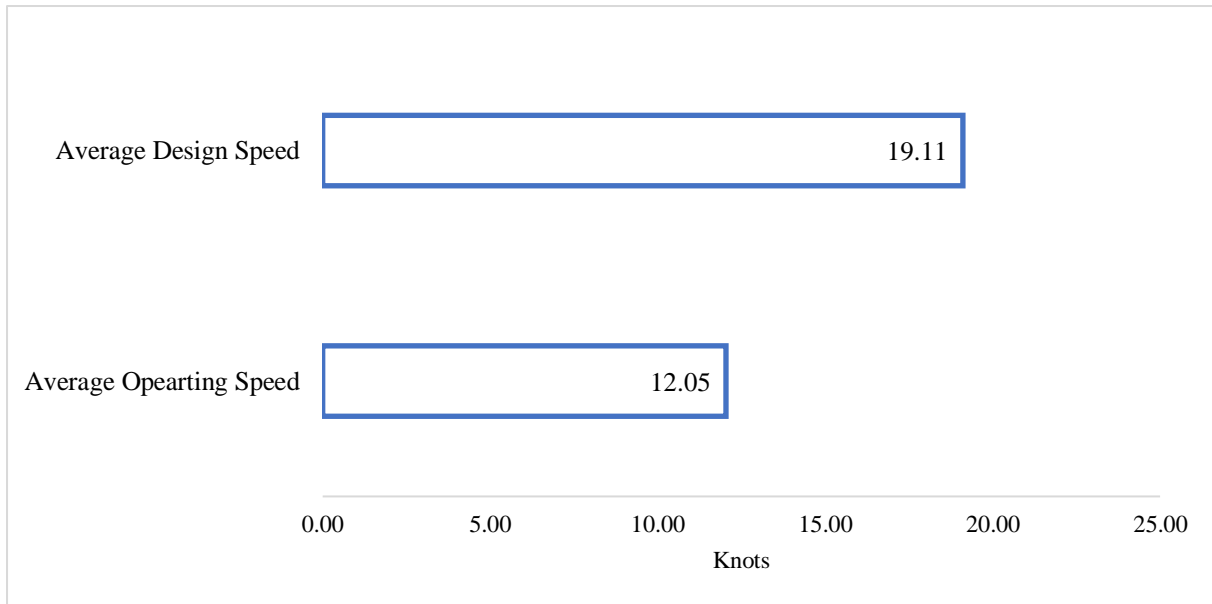


Figure 4. Average Operating and Design Speed Comparison of Turkish Liner Shipping Companies

Source: Author's data collection (AIS data)

48 vessels operated by Turkish domiciled liner operator companies were observed in sample. Operating speed and design speed mean value ratio was 63% (see Figure 4). The mean operating speed was 12.95 knots, and the mean design speed was 19.11 knots.

The quantitative analysis findings revealed the various operating speeds of the sampled container vessels. Their implications for the shippers are further investigated by conducting interviews. The next section presents the qualitative analysis findings.

4.2. Qualitative stage results

The findings from the qualitative phase served to triangulate the results of the quantitative analysis, providing a deeper understanding of the perspectives of key stakeholders. From the container liners' perspective, six themes emerged from the interviews. The benefits of slow steaming were discussed most frequently, while alliances and cargo types were mentioned the least.

The benefits of slow steaming were described as economic and environmental advantages, higher schedule reliability, decreased inventory costs for shippers, an increased number of port calls, and greater flexibility for ship operators in managing operational matters. The second most frequently discussed theme was routes. In terms of slow steaming practices, Maersk Line was found to employ different sailing speeds on different routes. Even on the same route, the backhaul and headhaul speeds of vessels varied. Maersk Line often practiced slower speeds on

backhauls than on headhauls. This practice was influenced by the type of cargo onboard. For example, on the Black Sea-South America route, headhaul speeds were faster than backhaul speeds due to the perishable nature of the goods, such as bananas. European shippers were in a more advantageous position, as more vessels provided direct services to European countries. This situation was attributed to economic factors, with consignors and consignees willing to pay higher freight rates.

The third theme was the rivals. In comparison to Maersk Line's fleet's operating speeds, MSC and Turkon Line followed different patterns. MSC was sailing their fleet much slower and much higher than Maersk Line. Turkon Line, however, positioned itself to serve a niche market in which customers were willing to pay quite expensive freight rates to get much faster services. In line with these, Maersk Line was not providing direct services where MSC and Turkon Line did.

The senior manager of Maersk Line stated that the company started slow steaming trials in 2007. In 2008, it was officially practised on some routes. However, until 2010, the company spent time enhancing slow steaming applications to reach its peak. Seago Line, a company operating under Maersk Line, was established in 2011. Only after a year did Seago Line also start slow steaming on its services.

While some interview findings aligned with the existing literature and corroborated the AIS data analysis, additional novel insights were also obtained. Notably, the interviews helped pinpoint the onset of slow steaming's influence on trade routes, specifically Turkish imports and exports. Since 2010, slow steaming has had a significant impact on Turkish foreign trade. However, these practices proved insufficient in mitigating the economic challenges brought on by the 2008 financial crisis, as container liners continued to experience financial difficulties. In response to these challenges, liner operators increasingly formed alliances as a strategy to navigate this financially demanding period.

From the fruit and vegetable exporters' perspective, the interviews revealed the intricate nature of the cargoes and their shipment practices. Accordingly, the analysis revealed that the main difference in the impact of slow steaming on exporters lay in the nature of the products being exported. The interviewees provided a variety of product types. The two distinct categories of exported goods were fresh and dried fruits and vegetables.

Fresh fruits were identified as the most perishable products. Cherries were consistently cited as the most perishable, followed by apricots and figs. Dried fruits and vegetables, in comparison, were considered less perishable (see Table 4).

Table 4. Perishability of Products

	Fresh Produce			Dried Products	
	Fruits		Vegetables		Fruits
Highly perishable	Cherry, Fig, grape	Apricot,	N/A		N/A
Moderately perishable	Mandarin, Watermelon, Nectarine	Peach,	Tomato, Leek	Carrot,	Slow Roasted Tomato
Least Perishable	Orange, Lemon		N/A	Apricot, plum, grape, Dried Tomato	

Source: Author's data collection (Interview data)

The perishability of goods emerged as the main factor influencing exporters' choice of transport mode. Due to the highly perishable nature of cherries, apricots, and figs, these were transported by land and air. Mandarins, peaches, watermelons, nectarines, tomatoes, carrots, and leeks were considered moderately perishable and were shipped by sea. Citrus fruits such as oranges and lemons, as well as dried fruits like apricots, plums, grapes, and dried tomatoes, were regarded as the least perishable. These products were the most suitable for sea transport.

Regarding export destinations, 'moderately perishable' goods were primarily shipped to the Middle East, India, and Russia, while the least perishable goods were exported to the Far East, Europe, South Africa, North America, and Australia.

All respondents indicated that their businesses were affected by the container liners' slow steaming strategies. The effects of slow steaming on shippers were detailed in Table 5.

Table 5. Shippers' Experience of Slow Steaming

Company Name	Yerin Tarım	Sunak Tarım	Ate Foods
Transit Time	Increased	Increased	Increased
Schedule Reliability	Has improved	Has improved	Has not improved
Inventory Levels/Costs	No Affect Observed	Slightly increased inventory costs	Slightly increased inventory costs
BAF Surcharge	No Information	No Information	No Information
Cash Flow	Worsened	Worsened	Worsened
Production Scheduling	No Production	Slightly affected	Highly affected
Customer Service	Customer complaints have increased.	Customer complaints have increased.	Customer complaints have increased.
Competitive Position	More difficult to compete.	No Affect Observed	More difficult to compete.

Source: Author's data collection (Interview data)

All respondents noted increased transit times, with Yerin Tarım and Ate Foods observing an average delay of one week, while Sunak Tarım reported a delay of two days. Responses concerning schedule reliability varied: Yerin Tarım and Sunak Tarım noticed improvements, but Ate Foods did not. In terms of inventory costs, Yerin Tarım did not experience any changes, whereas Sunak Tarım and Ate Foods reported slightly higher inventory costs since the implementation of slow steaming.

None of the respondents provided information about BAF surcharges, explaining that they did not track BAF surcharges separately but as part of an all-inclusive freight rate. Regarding production scheduling, since Yerin Tarım was not a producer, the company did not respond to this question. Sunak Tarım reported a slight impact, while Ate Foods claimed to be significantly affected. All respondents reported an increase in customer complaints related to shipments since slow steaming began. In terms of competitive positioning, both Yerin Tarım and Ate Foods found it more difficult to compete, while Sunak Tarım observed no change.

Due to slow steaming, exports from Türkiye took longer to reach their destinations than those from European countries. Respondents noted that exporters from Spain, Greece, and Italy had a competitive advantage, as their shipments arrived faster, leading to fewer customer complaints. Finally, Maersk Line, Turkon Line, and Hapag-Lloyd were evaluated as the most reliable container operators in terms of schedule reliability, while MSC was rated the worst.

5. Conclusion and Future Research Directions

The quantitative analysis revealed that container liner operators implemented slow steaming on routes calling at Turkish ports. This was an expected outcome considering the container liners' expansive slow steaming practice. When comparing the average design speed of the sample vessels to their actual operating speed, a 40% speed reduction was observed, indicating that this reduction has become the "new normal." Sub-panamax and post-panamax vessels were found to be operating slightly below this new standard, while Panamax vessels were even slower. In terms of route distribution, services to and from the Black Sea were the slowest, whereas services to and from the EU were the fastest. Speed patterns for Mediterranean services fell in between these two extremes.

Another key finding of the study was that Turkish-domiciled liner operators had higher operating speeds compared to the sample average. This result is particularly noteworthy, although it cannot be explained only with quantitative data analysis. The vessels operated on diverse routes, mostly between the Mediterranean Sea and South America or within the Mediterranean itself. Qualitative research provided complimentary insights: Turkon Line positioned itself to serve a niche market where customers were willing to pay high freight rates for significantly faster services.

The author's investigation into slow steaming practices among container liner companies and their impact on fruit and vegetable exporters revealed varying effects depending on the perishability of the products. Highly perishable goods, typically transported by land or air, were not directly affected by slow steaming. Moderately perishable goods were mainly shipped by sea to the Middle East and Europe, while less perishable products were exported to farther destinations, such as the Americas, Canada, Australia, and the Far East.

The findings indicated that slow steaming resulted in longer transit times, with schedule reliability differing across routes. This led to increased inventory levels and costs for shippers, although Turkish exporters seemed to be less impacted compared to findings from CENTRX, BDP International and St. Joseph's University (2011). Notably, while the BAF surcharge policy

caused concern in Western countries, Turkish exporters were largely indifferent to these changes, as they did not closely monitor surcharge fluctuations.

Slow steaming also disrupted exporters' cash flows, as payments were often delayed until the consignee received the cargo. This was especially problematic for dried fruit exporters using Trans-Atlantic services, who faced significant production scheduling challenges. Exporters shipping to Europe and the Far East were comparatively less affected, though they still faced issues with schedule reliability. The lack of reliable express services on the Mediterranean-Trans-Atlantic routes further exacerbated production and scheduling problems, a challenge that was uncommon before the implementation of slow steaming.

Customer satisfaction was another area negatively impacted. The difficulties that Turkish exporters faced can be attributed to the fewer and slower direct shipping services available on routes to and from Turkish ports, as compared to European routes. As highlighted by the respondent Yerin Tarım, Turkish exporters were disadvantaged by slower shipping times to destinations like Lebanon, despite Türkiye's closer geographic proximity compared to other European countries like Italy, Greece, and Spain. Given that faster and more reliable services require higher freight costs, it is unlikely that Turkish exporters will be able to overcome this issue without significant changes in shipping strategies.

These findings share similarities with Finnsgård et al. (2020), providing additional insights into the shippers' negative experience of longer transit times, increased inventory costs and inadequate reliability of the container liners. The experiences of the Swedish shippers resonate with those of Turkish shippers.

Slow steaming is a useful approach for reducing emissions (Farkas et al., 2023) and has supported the industry's transition to low-carbon practices (Mander, 2017), leading to the adoption of green shipping practices (Zanne et al., 2013). However, policymakers have not introduced supportive tools to help shippers balance the negative impacts of slow steaming, such as longer transit times and increased costs. This paper highlights the requirement of policy support, especially in the context of perishable good shippers in Türkiye.

Future research could explore the sailing speed options of container liners and examine the implications of different speeds on shippers and end customers. Another approach would be exploring the future of the industry. Various global economic trends are likely to influence container liners to choose either higher or slower sailing speeds. These differing scenarios could be investigated, and their implications for supply chains analysed.

Another research direction would involve exploring alternative fuel types and examining the choice of sailing speeds when these fuels are adopted, particularly in relation to environmental concerns, regulatory standards, and their impact on supply chains.

References

Alphaliner. (2016). Alphaliner - TOP 100. Retrieved from <http://www.alphaliner.com/top100/>. (06.06.2016).

Babicz, J. 2015. Wartsila Encyclopedia of Ship Technology. Wartsila corporation. Retrieved from <https://www.wartsila.com/docs/default-source/marine-documents/encyclopedia/wartsila-o-marine-encyclopedia.pdf>. (05.06.2024).

Barnard, B. (2010a). Extra Slow Steaming Absorbs 100 Ships. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <http://www.joc.com/maritime/extra-slow-steaming-absorbs-100-ships>. (25.04.2024).

Barnard, B. (2010b). Maersk Orders 34 Slow Steaming Upgrade Kits. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/maersk-orders-34-slow-steaming-upgrade-kits-5218709>. (25.04.2024).

Barnard, B. (2010c). Maersk Says Slow Steaming Here to Stay. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/maersk-says-slow-steaming-here-to-stay-5221239>. (25.04.2024).

Blackburn, J. and Scudder, G. (2009). Supply Chain Strategies for Perishable Products: The Case of Fresh Produce. *Production and Operations Management*, 18(2), 129-137. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2009.01016.x>

Bonney, J. (2010). Carriers Move Full Speed into Slow Steaming. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from https://www.joc.com/article/carriers-move-full-speed-slow-steaming_20100112.html. (25.04.2024).

Bonney, J. (2011a). Shippers Seek Lower Rates From Slow-Steamers. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/shippers-seek-lower-rates-from-slow-steaming-5207558>. (25.04.2024).

Bonney, J. (2011b). Surcharges Fuel Suspicion. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/surcharges-fuel-suspicion-5636537>. (25.04.2024).

- Braun, V. and Clarke, V. (2012). Thematic analysis. H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A.T. Panter, D. Rindskopf, S.J. Kenneth (Ed) *APA handbook of research methods in psychology, Vol 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological*. (57-71). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13620-004>
- Burnson, P. (2012). Top 30 Ocean Carriers: Sailing into the black? *Logistics Management*, 51(10), 50S-56S.
- Burnson, P. (2014). Slow and Steady. *Logistics Management*, 53(7), 36-38.
- Burnson, P. (2015). Rates to Keep Pace with U.S. growth. *Logistics Management*, 54(1), 26-30.
- Cariou, P. (2011). Is Slow Steaming a Sustainable Means of Reducing CO2 Emissions from Container Shipping? *Transportation Research Part D-Transport And Environment*, 16(3), 260-264. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.12.005>
- Carson, J. K., Kemp, R., East, A. and Cleland, D. (2015). The Impact of Slow Steaming on Refrigerated Exports from New Zealand. *The 24th IIR International Congress of Refrigeration ICR 2015*,
- CENTRX, BDP International and St. Joseph's University. (2011). *Managing Your Supply Chain: What companies are saying about the impact of slow steaming practices*.
- Cheaitou, A. and Cariou, P. (2012). Liner Shipping Service Optimisation with Reefer Containers Capacity: An Application to Northern Europe-South America Trade. *Maritime Policy and Management*, 39(6), 589.
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L. and Hanson, W. E. (2003). Advanced Mixed Methods Research Designs. A. Tashakkori and C. Teddlie (Ed.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (209-240). London : SAGE.
- Crotty, M. (1998). *The foundations of social research : meaning and perspective in the research process*. London : Sage Publications.
- De Langen, P. W. (1999). Time Centrality in Transport. *IJME*, 1(2), 41-55. <http://dx.doi.org/10.1057/ijme.1999.11>.

- Ducruet, C. and Itoh, H. (2021). 1 - Introduction to Global Container Shipping Market. R. Shibasaki, H. Kato, C. Ducruet (Ed.), *Global Logistics Network Modelling and Policy* (3-30). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814060-4.00001-0>.
- Edmonson, R. G. (2011). FMC to Review Slow-Steamming. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/fmc-to-review-slow-steaming-5622110>. (29.03.2016).
- Elswijk, J. v. (2011). *Slow steaming in the liner shipping industry*. (Published Degree Thesis). Erasmus University Rotterdam. Retrieved from <https://thesis.eur.nl/pub/9580/BA-thesis-%20J.%20van%20Elswijk.pdf>. (29.06.2016).
- Faber, J., Nelissen, D., Hon, G., Wang, H. and Tsimplis, M. (2012). Regulated Slow Steaming in Maritime Transport. An Assessment of Options, Costs and Benefits. Retrieved from <https://cedelft.eu/publications/regulated-slow-steaming-in-maritime-transport/#:~:text=Regulated%20slow%20steaming%20has%20a,slow%20steaming%20ensures%20that%20emissions>. (29.06.2016).
- Farkas, A., Degiuli, N., Martić, I. and Mikulić, A. (2023). Benefits of Slow Steaming in Realistic Sailing Conditions Along Different Sailing Routes. *Ocean engineering*, 275, 114143.
- Federal Maritime Commission. (2011). Solicitation of Views on the Impact of Slow Steaming. Retrieved from http://www.fmc.gov/assets/1/News/SlowSteaming_NOI.pdf. (29.06.2016).
- Ferrari, C., Parola, F. and Tei, A. (2015). Determinants of Slow Steaming and Implications on Service Patterns. *Maritime Policy and Management*, 42(7), 636.
- Finnsgård, C., Kalantari, J., Roso, V. and Woxenius, J. (2020). The Shipper's Perspective on Slow Steaming - Study of Six Swedish Companies. *Transport Policy*, 86, 44-49.
- Hagens, J. (2014). Is the Reliability of Liner Services Improved due to Slow Steaming? (Published Degree Thesis. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2105/16817>. (20.06.2016).
- Harrison, A. and Fichtinger, J. (2013). Managing Variability in Ocean Shipping. *The International Journal of Logistics Management*, 24(1), 7-21. <https://doi.org/doi:10.1108/IJLM-05-2013-0052>

- Healy, S. and Graichen, J. (2019). Impact of Slow Steaming for Different Types of Ships Carrying Bulk Cargo. Öko-Institute eV: Freiburg, Germany.
- Howard, G. (2016). Recovery May Take Longer than Previously Expected, Says Clarksons. Lloyd's List Maritime Intelligence. Retrieved from <https://www.lloydlist.com/ll/sector/ship-operations/article521388.ece>. (01.05.2016).
- Htutt, T. W. L. (2014). Impact of Slow Steaming on Shipper's Inventory. (Published Degree Thesis). Erasmus University Rotterdam. Retrieved from <https://thesis.eur.nl/pub/16730/>. (08.05.2016).
- Hummels, D. and Schaur, G. (2012). Time as a Trade Barrier. National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 17758 (January 2012). Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w17758>. (15.05.2016).
- IMO. (2009). Second IMO GHG Study 2009. Retrieved from <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/GHGStudyFINAL.pdf>. (08.05.2016).
- IMO. (2015). Third IMO GHG Study 2014 Executive Summary and Final Report. Retrieved from <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Third%20Greenhouse%20Gas%20Study/GHG3%20Executive%20Summary%20and%20Report.pdf>. (02.11.2024).
- İnanlı, H. and Yorulmaz, M. (2021). Konteyner Limanlarında Dijital Dönüşüm: Kocaeli Limanlarında Bir İnceleme. *The Journal of Social Science*, 5, 462-473.
- Karampampa, I. C. (2014). The Impact of Slow Steaming on Shippers and on Their Supply Chains: A Window of Opportunities for Other Transport Modes. Case Study on China-Europe Route. (Published Degree Thesis). Erasmus University Rotterdam. Retrieved from <https://thesis.eur.nl/pub/16145/>. (12.05.2016).
- King, N. and Brooks, J. (2018). Thematic Analysis in Organisational Research. C. Cassell, G. Grandy and A. L. Cunliffe (Ed.) *The SAGE handbook of qualitative business and management research methods: Methods and challenges* (219-236). City Road, London: SAGE Publications Ltd.

- Knowler, G. (2014). Asia-Europe container trade on road to recovery: HSBC. *The Journal Of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/asia-europe-container-trade-on-road-to-recovery-hsbc-5217736>. (12.05.2016).
- Leach, P. T. (2010). CKYH Begins Slow Steaming Eastbound Europe-Asia. *The Journal of Commerce Online*. Retrieved from <https://www.joc.com/article/ckyh-begins-slow-steaming-eastbound-europe-asia-5639354>. (12.05.2016).
- Leach, P. T. (2011). APL Fuel Surcharges to Reflect Slow-Steamming. *The Journal of Commerce Online*, Retrieved from <https://www.joc.com/article/apl-fuel-surcharges-to-reflect-slow-steaming-5627468>. (12.05.2016).
- Lee, C.-Y., Zhang, J. and Lee, H. L. (2015). The Impact of Slow Ocean Steaming on Delivery Reliability and Fuel Consumption. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 76, 176-190. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.02.004>
- Liang, L. (2014). The Economics of Slow Steaming. *Seatrade Maritime News*.
- Lin, M. T. (2016). Weak Bunker Price Amid Flat Demand to Strain Supply Chain. Retrieved from <https://www.lloydslist.com/LL021349/Weak-bunker-price-amid-flat-demand-to-strain-supply-chain>. (03.11.2024).
- Lind, M., Lane, A., Bjørn-Andersen, N., Ward, R., Michaelides, M., Sancricca, M., Watson, R. T., Bergmann, M., Haraldson, S. and Andersen, T. (2018). Ships and Port Idle Time: Who are the Culprits? *Sea Traffic Management*.
- Lorange, P. (2001). Strategic re-thinking in shipping companies. *Maritime Policy and Management*, 28 (1), 23-32. <https://doi.org/10.1080/030888301750050741>
- Maloni, M., Paul, J. and Gligor, D. M. (2013). Slow Steaming Impacts on Ocean Carriers and Shippers. *Maritime Economics and Logistics*, 15(2), 151-171. <https://doi.org/10.1057/mel.2013.2>
- MAN PrimeServ. (2012). Slow Steaming Practices in the Global Shipping Industry. Retrieved from <https://www.scribd.com/document/523612390/DF-2012-2>. (03.11.2024).
- MarineTraffic. (2016). Marine Traffic Research Publications Database. Retrieved from http://www.marinetraffic.com/en/ais-research-publications/index/_:382d52b4169a5525c91d1c1a60b55429/per_page:50. (29.07.2016).

- Mallidis, I., Iakovou, E., Dekker, R. and Vlachos, D. (2018). The Impact of Slow Steaming on the Carriers' and Shippers' Costs: The Case of A Global Logistics Network. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 111, 18-39.
- MANDER, S. 2017. Slow Steaming and a New Dawn for Wind Propulsion: A multi-level Analysis of Two Low Carbon Shipping Transitions. *Marine Policy*, 75, 210-216.
- Mason, R. and Nair, R. (2013). Supply-Side Strategic Flexibility Capabilities in Container Liner Shipping. *The International Journal of Logistics Management*, 24(1), 22-48. <https://doi.org/doi:10.1108/IJLM-05-2013-0053>
- Meyer, J., Stahlbock, R. and Voß, S. (2011). Slow Steaming in Container Shipping. *Hawaii International Conference on System Sciences*. 1306-1314, Hawaii.
- Morse, J. M. (2003). Principles of Mixed Methods. A. Tashakkori and C. Teddlie (Ed.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. (189-208). Sage Publications, Inc.
- Nagurney, A., Yu, M., Masoumi, A. h., and Nagurney, L. S. (2013). *Networks against time supply chain analytics for perishable products*. New York, NY : Springer.
- Nielsen, P., Jiang, L., Rytter, N. G. M. and Chen, G. (2014). An Investigation of Forecast Horizon and Observation Fit's Influence on an Econometric Rate Forecast Model in The Liner Shipping Industry. *Maritime Policy and Management*, 41(7), 667-682. <https://doi.org/10.1080/03088839.2014.960499>
- Nightingale, L. (2014). It's Slow Steam Ahead For P3 Carriers. Retrieved from <https://www.lloydlist.com/LL046570/Its-slow-steam-ahead-for-P3-carriers>. (03.11.2024).
- Notteboom, T. (2012). Challenges for Container River Services on the Yangtze River: A Case Study for Chongqing. *Research in Transportation Economics*, 35(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2011.11.002>
- Notteboom, T. and Cariou, P. (2013). Slow Steaming In Container Liner Shipping: Is There any Impact on Fuel Surcharge Practices? *The International Journal of Logistics Management*, 24(1), 73-86. <https://doi.org/doi:10.1108/IJLM-05-2013-0055>
- Porter, J. (2008). Financing Problems Stack Up for Containership Owners. Retrieved from <https://www.lloydlist.com/LL084008/Financing-problems-stack-up-for-containership-owners>. (03.11.2024).

- Porter, J. (2015). Top 20 Container Lines Braced for Industry Shake-up. Retrieved from <https://www.lloydlist.com/LL018674/Top-20-container-lines-braced-for-industry-shake-up>. (03.11.2024).
- Psaraftis, H. N. and Kontovas, C. A. (2013). Speed Models for Energy-Efficient Maritime Transportation: A Taxonomy and Survey. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 26, 331-351. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.trc.2012.09.012>
- Psaraftis, H. N. and Kontovas, C. A. (2015). Slow Steaming in Maritime Transportation: Fundamentals, Trade-offs, and Decision Models. C. Y. Lee and Q. Meng (Ed.), *Handbook of ocean container transport logistics : making global supply chains effective* (315-358). Springer.
- Rayner, D. (2013). Slow Steaming Ahead: The Impact of Economic Conditions and Environmental Scrutiny. Retrieved from <https://safety4sea.com/slow-steaming-ahead-the-impact-of-economic-conditions-and-environmental-scrutin/>. (15.11.2024).
- Ronen, D. (2011). The Effect of Oil Price on Containership Speed and Fleet Size. *The Journal of the Operational Research Society*, 62(1), 211-216. <http://www.jstor.org/stable/40961765>
- Saunders, M. (2015). *Research methods for business students* (7th Ed.). Harlow: Pearson.
- Sea-Web. (2016). Ships Data. Retrieved from <http://www.sea-web.com/>. (01.07.2016).
- Smestad, B. B. (2015). A Study of Satellite AIS Data and the Global Ship Traffic Through the Singapore Strait. (Published Master's Degree Thesis). Norwegian University of Science and Technology. Norway. Retrieved from <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2350756>. (03.11.2024).
- Smith, T., Aldous, L. and Bucknall, R. (2013). Noon Report Data Uncertainty. Low Carbon Shipping Conference, 1-13, London, UK.
- Smith, T., Jalkanen, J., Anderson, B., Corbett, J., Faber, J., Hanayama, S., O'keeffe, E., Parker, S., Johansson, L. and Aldous, L. (2014). Third imo ghg study 2014. Retrieved from <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Third%20Greenhouse%20Gas%20Study/GHG3%20Executive%20Summary%20and%20Report.pdf>.
- Stopford, M. (2009). *Maritime economics* (3rd Ed.). London: Routledge.

- Tavasszy, L., Minderhoud, M., Perrin, J. and Notteboom, T. (2011). A Strategic Network Choice Model for Global Container Flows: Specification, Estimation and Application. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1163-1172. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.05.005>
- Thorpe, R., Easterby-Smith, M., Jaspersen, L. J. and Valizade, D. (2021). *Management and Business Research*. Sage.
- Tichavska, M., Cabrera, F., Tovar, B. and Araña, V. (2015). Use of the Automatic Identification System in Academic Research. In R. Moreno-Díaz, F. Pichler, and A. Quesada-Arencibia (Ed.), *Computer Aided Systems Theory – EUROCAST 2015: 15th International Conference, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, February 8-13, 2015, Revised Selected Papers* (pp. 33-40). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27340-2_5
- TÜİK. (2012). Dış Ticaret İstatistikleri, Ocak 2012. Retrieved from <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2011-10739>. (25.04.2024).
- TÜİK. (2016). Dış Ticaret İstatistikleri, Aralık 2015. Retrieved from <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2015-21797>. (25.04.2024).
- TÜİK. (2024). Dış Ticaret İstatistikleri, Aralık 2023.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi ile İhracatçı Birliklerinin Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, (2009). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/07/20090703-5..htm>. (25.04.2024).
- TÜRKLİM. (2024). Türkiye’de En Fazla Konteyner Elleçleyen İlk 10 Liman Başkanlığı (TEU). Retrieved from <https://www.turklim.org/sector-istatistikleri/>. (20/01/2024).
- Vakili, S., Ballini, F., Schönborn, A., Christodoulou, A., Dalaklis, D. and Ölçer, A. I. (2023). Assessing the Macroeconomic and Social Impacts of Slow Steaming In Shipping: A Literature Review on Small Island Developing States and Least Developed Countries. *Journal of Shipping and Trade*, 8.
- Vanek, F. and Sun, Y. (2008). Transportation Versus Perishability in Life Cycle Energy Consumption: A Case Study of The Temperature-Controlled Food Product Supply Chain. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 13(6), 383-391. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2008.07.001>

- Voorde, E. V. d. and Vanelslander, T. (2008). Market Power and Vertical and Horizontal Integration in The Maritime Shipping and Port Industry. OECD/ITF Joint Transport Research Centre Discussion Paper.
- Woo, J. and Moon, D. (2014). The Effects of Slow Steaming on the Environmental Performance in Liner Shipping. *Maritime Policy and Management*, 41(2), 176-191. <https://doi.org/10.1080/03088839.2013.819131>
- Yin, J., Fan, L., Yang, Z. and Li, K. X. (2014). Slow Steaming of Liner Trade: Its Economic and Environmental Impacts. *Maritime Policy and Management*, 41(2), 149-158. <https://doi.org/10.1080/03088839.2013.821210>
- Zanne, M., Pocuca, M. and Bajec, P. (2013). Environmental and Economic Benefits of Slow Steaming. *Transaction of Maritime Science (ToMS)*, 2, 123-127.



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



Türk Bayraklı Dinamik Konumlandırma Özellikli Gemilerin Gemi İnsanlarıyla Emniyetli Donatımına Dair İçeriden Bir Bakış

An Inside Look for Safe Manning of Turkish Flagged Vessels with Dynamic Positioning

Araştırma Makalesi/ Research Article

¹Oğuzhan GÜLEÇ

¹University of Plymouth, MLA College, Sustainable Maritime Operations, ORCID: 0009 0002 2674 8917, İzmir/Türkiye, oguzhan.gulec@postgrad.plymouth.ac.uk

Özet

Gemilerin gemi insanlarıyla emniyetli donatılmalarına ilişkin, Uluslararası Denizcilik Örgütü bir takım kriterler belirlemiştir. Bayrak devletleri, bu kriterleri esas alarak çeşitli uygulamalar yürütmektedir. Bu uygulamalarda temel olarak gemilerin boyutları, tipleri, makine kuvvetleri gibi çeşitli faktörler ele alınmaktadır. Türk bayraklı gemilerde de minimum personel gereksinimleri belirlenirken, benzer şekilde sınıflandırmalar esas alınmaktadır. Bu makalede, Türk Bayrak Devleti tarafından yapılan sınıflandırmanın dinamik konumlandırma özelliği taşıyan açık deniz gemilerinde emniyetli operasyon için yeterli olup olmadığı konusu irdelenmiştir. Bu irdeleme yapılırken denizcilik sektöründe dinamik konumlandırma özellikli çeşitli gemi tiplerinde aktif olarak görev yapan kaptan ve başmühendis seviyesindeki gemi insanların görüşlerine başvurulmuştur. Bu tarz gemiler, konvansiyonel yük gemilerinden farklı olarak, petrol ve gaz ile yenilenebilir enerji sektörlerinde çok kritik operasyonlar yapmaktadırlar. Dolayısıyla emniyetli operasyon yapabilecek personel sayıları belirlenirken, sektörün kendine has dinamiklerinin de göz önüne alınması gerekliliği doğmaktadır. Çıkan sonuçlarda, mevcut yönergenin, halihazırda dinamik konumlandırma özellikli açık deniz gemilerinin rutin operasyonlarında emniyetli operasyon için asgari personel sayısı ihtiyacını karşılayamadığı görüşü ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizcilik, Dinamik Konumlandırma, Açık Deniz Gemileri, Gemilerin Gemi İnsanlarıyla Donatılması

Abstract

The International Maritime Organization has determined a number of criteria for the safe manning of vessels. Flag states implement various practices based on these criteria. In these applications, various factors such as ship sizes, types, and machinery forces are considered. Whilst adopting the minimum safe manning levels for Turkish flagged vessels, similar classifications are considered as reference. In this article, it has been examined whether the vessel classification made by the Turkish Flag State is sufficient for safe operation on offshore ships with a dynamic positioning system. The data is obtained from the seafarers who are actively working in various ship types with a dynamic positioning system as Captain or Chief Engineer. These types of vessels, unlike conventional cargo vessels, perform very critical operations in the oil & gas and renewable energy sectors. Therefore, when determining the minimum safe manning levels, it is necessary to take into account the unique dynamics of the industry.

The results show that the current legislation cannot meet the minimum number of personnel required for safe operation of offshore vessels with dynamic positioning system.

Keywords: Maritime, Dynamic Positioning, Offshore Vessels, Minimum Safe Manning

1. Giriş

Dünya üzerinde faal durumda olan gemilerin çok büyük çoğunluğu, yapmak üzere dizayn edildikleri operasyonları gerçekleştirebilmeleri için üzerinde fiili olarak çalışan insanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu operasyonlar, geminin deniz üzerinde emniyetli seyri, vardiya düzenlemeleri, rutin bakım-tutum işleri, yük elleçleme, manevra, yangın ve hasar gibi olumsuz durumlarla mücadele vb. olarak sıralanabilmektedir. Gemilerde bu operasyonları yapmak üzere bulunan kişiler gemi insanı olarak adlandırılmaktadır (Yorulmaz ve Canbaz, 2023).

Araştırmalar, deniz kazalarının ana unsurlarından birinin personel yorgunluğu olduğunu göstermektedir (MacDonald, 2006). Öte yandan, gemi sayısının artmasına rağmen, gemi kazalarının da son 30 yılda belirgin şekilde azaldığı görülmektedir (Primorac ve Parunov, 2016). Benzer şekilde, gemilerde çalışan personel sayısı da son 60 yılda önemli ölçüde azalmıştır. 1950’li yıllarda ortalama 50-60 kişiden oluşan gemi personeli, otomasyon sistemlerinin yaygınlaşması ve dizayn iyileştirmeleri gibi sebeplerden dolayı günümüzde ortalama yarı yarıya düşmüştür (MacDonald, 2006). Bu iki durum arasında bir tutarlılık bulunsa da herhangi bir korelasyondan bahsedilmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, 2019 yılından itibaren artmaya başlayan Türk bayraklı dinamik konumlandırma özellikli gemilerin emniyetli sayıda personelle donatılmaları için, operasyon tecrübesine sahip yönetim seviyesindeki gemi insanların görüşleri ışığında mevcut yönergenin kullanılabilirliğini sorgulamak ve bir referans oluşturmaktır. Konuyla ilgili konvansiyonel yük gemileriyle ilgili yabancı kaynaklarda benzer çalışmalar bulunsa da, dinamik konumlandırma özellikli gemilerin kendine özgü operasyonel karakteristikleri esas alınarak yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda literatürdeki en güncel çalışmalar ise, son yıllarda hız kazanan çeşitli seviyelerdeki insansız sistemlerin entegrasyonundan sonra insan faktörünü ele alan bir çerçevede seyretilmektedir. Örneğin Johan Schelin, “Manning of unmanned ships” isimli kitabında, hukuki altyapı konusunu işlemiş (Schelin, 2020), Barbara Stepien, 2023 yılında yazdığı makalesinde IMO regülasyonlarının, personel donatımı anlamında otonom gemilere hazır olup olmadığı konusunu analiz etmiştir (Stepien, 2023). Fakat an itibarıyla teknolojinin geldiği noktada ana hedef her ne kadar tamamen insansız

sistemlerin hayata geçirilmesi olsa da, yakın gelecekte daha makul görünen hedef, insan sayısını minimum seviyede tutan bir geçiş dönemidir (Yorulmaz ve Karabulut, 2021). Tüm bu çalışmalarda, tam otonom veya insansız sistemlerin denizcilik sektöründe kısmi ağırlık kazanacağı aşamaya kadar geçecek olan bir sürenin mevcudiyeti de kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma da, mevcut statüdeki gemilerin, mevcut sistemleriyle, kendi operasyonlarına devam edeceği gerçeği göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir.

2. Mevcut Durum

Gemilerin emniyetli asgari gemi insanlarıyla donatılmaları hususu incelenirken çeşitli bayrak devletlerinin uygulamaları araştırılmıştır. Bu bayrak devletleri arasında, vergi kolaylığı sağladıkları için sektörde geniş bir pazara sahip olan “uygun bayraklar” veya “Flag of Convenience (FOC)” olarak adlandırılan bayraklar da bulunmaktadır. Burada çıkan sonuçlar Türk bayrak uygulamalarıyla karşılaştırılmış ve konvansiyonel kargo gemileri düzenlemeleri baz alındığında benzer uygulamalar benimsendiği görülmüştür.

2.1. Uluslararası Statü

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), gemilerin yeterli sayıda gemi insanı ile donatılmalarına ilişkin bir takım prensipler belirlemiştir. Bu prensipler resolution A.890(21) Principles of Safe Manning yönergesiyle bayrak devletlerine, gerekli sertifikasyonu sağlama konusunda öneriler getirme amaçlı, resolution A.481(XII) yönergesinin yerini alarak 25.11.1999 tarihinde hayata geçmiştir. Bu yönergenin esas aldığı temel meseleler, STCW Kod’a istinaden gemilerin seyir emniyeti, vardiya düzenleri, manevra emniyeti, emniyetli operasyon, çevreye zarar verilmemesi, gemi insanların sağlıkları, taşınan yükün emniyeti, genel yangın ve yara savunma hususları ile olası deniz felaketlerine karşı geminin selametini idame ettirme yetenekleri olarak sıralanmaktadır. Bu asgari donatım sayıları belirlenirken ayrıca gemi insanların, tabi oldukları uluslararası kurallara göre dinlenme saatleri de göz önüne alınmaktadır (IMO, 1999).

Gemi insanı asgari donatım sayıları (bundan sonra MSM olarak adlandırılacaktır) doğal olarak geminin boyutuna ve tipine, ana tahrik ve yardımcı makine sistemlerine, ekipmanlara, taşıdığı yüklere, liman uğrakları ve sefer bölgelerine de bağlı olarak belirlenmektedir.

RESOLUTION A.890(21), ayrıca bu konuda donatan şirketlere de bir sorumluluk vermiştir. Öyle ki, donatan, gerekli görüldüğünde, bayrak devletine sunulmak üzere yönergede belirtilen hususları dikkate alan bir MSM önerisi sunmakla yükümlü sayılabilir.

Çeşitli bayrak devletleri, MSM konusunda farklı yaklaşımlar belirlemişlerdir. Bu farklı yaklaşımlar gemi tiplerinin tanımlamalarında daha keskin olabiliyorken, personel donatımında birbirine yaklaşmaktadırlar. Örneğin Marshall Adaları, MSM konusunda, Mobil Açık Deniz Birimleri (Mobile Offshore Units or MOUs) olarak ayrı bir sınıflandırma tanımlayarak konvansiyonel gemilerden çok daha farklı personel gereksinimleri tanımlamıştır (RMI, 2021). Yine aynı şekilde Hindistan, kendi sularında faaliyet gösteren petrol ve gaz platformlarında ve bu sahalarda görev yapan destek unsurlarında geçerli olmak üzere MSM gereklilikleri ile ilgili yönerge yayınlamıştır (DG India, 2014).

2.2. Ulusal Statü

Türkiye Cumhuriyeti Devleti, Türk gemi siciline kayıtlı olsun ya da olmasın, Türk bayraklı tüm gemileri ve bu gemilerde çalışanları kapsayacak şekilde “Gemilerin Gemiadamları ile Donatılmasına İlişkin Yönerge”nin en son versiyonunu 31.07.2022 tarihinde uygulamaya koymuştur. Bu yönergeyle birlikte gemi donatanı, gemisini personelle donatırken, bu yönergede belirtilen esaslara ve minimum sayılara uymak zorundadır. Yönergede, personel donatım esasları belirlenirken bir takım başlıklar üzerinden ayırım yapıldığı görülmektedir. Bu başlıklar gemi sınıfları, sefer bölgeleri, gemi gross tonajı ve makine gücü olarak belirlenmiştir. Bu başlıklar kendi içlerinde de alt başlıklara ayrılmaktadır.

Alt başlıklarda gemi sınıfları; yük gemileri, yolcu gemileri, hafif yolcu gemileri ve feribotlar, balıkçı gemileri, yatlar, hizmet gemileri, palamar boltarı ve römorkörler olarak,

Sefer bölgeleri; uzak sefer, yakın kıyısal sefer, kabotaj seferi ve liman seferi olarak,

Gemi büyüklükleri; 15000 GT, 3000 GT, 1600 GT, 500 GT ve 200 GT olarak,

Makine gücü; 3000 kW, 1500 kW ve 750 kW olarak belirlenirken,

Gemi personeli ise; kaptan ile güverte zabıtları, güverte tayfası, başmühendis ile makine zabıtları ve makine tayfaları olarak ayrılmıştır.

2.2.1. Gemi Sınıfları

Gemiler, yaptıkları operasyonlara göre çeşitli sınıflara ayrılmaktadır. Türk hukukuna göre gemiler aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Denizcilik Genel Müdürlüğü, 2023). Bunlar;

- Sıvı Halde Dökme Yük Taşıyan Gemiler
- Kuru Dökme Yük Gemileri
- Konteyner Gemileri

-
- Özel Amaçlı Gemiler
- Genel Yük Gemileri
- Kuru Yük Barçları
- Yolcu Gemileri
- Kruvaziyer Tipi Yolcu Gemileri
- Yatlar
- Özel Tekneler
- Sportif ve Eğlence Amaçlı Tekneler
- Balıkçı Gemileri
- Açık Deniz Faaliyet Gemileri
- Römorkörler
- Hizmet Gemileri
- Gemi Niteliği Taşımayan Deniz Araçları olarak görülmektedir.

Türk hukuku, bu başlıklar altında birçok tip tekne tanımlamış olup, mevcut makalenin konusu olan DP (Dynamic Positioning - Dinamik Konumlandırma) özelliği bulunan “açık deniz gemileri” (Offshore Vessels) için herhangi bir ayrı sınıflandırma bulunmamaktadır. Fakat bahse konu gemiler, yukarıda sıralanan başlıkların 3 tanesinin bazı alt tanımlarında görülebilmektedir. Bunlar sırasıyla;

Özel Amaçlı Gemiler, Açık Deniz Faaliyet Gemileri ve Hizmet Gemileri başlıklarıdır.

Türk Bayrak Devleti tarafından, gemilerin emniyetli minimum personelle donatılmalarına ilişkin kurallara istinaden referans olarak hazırlanmış tablolar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 1. Yük ve Yolcu Gemilerinin Kaptan ve Güverte Zabıtları ile Donatımı (TC UAB, 2002)

SEFER BÖLGELERİ	GEMİ BÜYÜKLÜĞÜ [GT]		GÖREV TANIMI			TOPLAM
			KAPTAN	BİRİNCİ ZABİT	VARDİYA ZABİTİ	
UZAK SEFER	YÜK GEMİSİ	15 000 GT ve daha büyük	1	1	2	4
		15 000 GT'den küçük	1	1	1	3
	YOLCU GEMİSİ	GT'a bakılmaksızın	1	1	2	4
YAKIN KIYISAL SEFER	YÜK GEMİSİ	3 000 GT ve daha büyük	1	1	1	3
		500GT - 3 000 GT'den küçük	1	1		2
		500GT'dan küçük(500 GT hariç)	1		1	2
	YOLCU GEMİSİ	500 GT ve daha büyük	1	1	2	4
		500 GT'den küçük	1		2	3
KABOTAJ SEFERİ	YÜK GEMİSİ	500 GT ve daha büyük	1	1		2
		500 GT'den küçük	1		1	2
	YOLCU GEMİSİ	500 GT ve daha büyük	1	1	1	3
		500 GT'den küçük	1		1	2
LİMAN SEFERİ	YÜK VE YOLCU GEMİSİ	1600 GT ve daha büyük	1	1		2
		200-1600 GT'den küçük	1			1
		200 GT'den Küçük			1	1

Yukarıda verilen tabloda gros tonaj boyutuna göre gemi büyüklükleri, sefer bölgeleri ve 2 adet gemi tipi üzerinden bir emniyetli donatım çizelgesi verilmiştir. Buna istinaden, DP özellikli ortalama boyutta bir platform destek gemisi (PSV – Platform Supply Vessel) için köprüüstü ekibi 1 adet Kaptan, 1 adet 1.Zabıt ve 1 adet Vardiya Zabiti olmak üzere toplam minimum 3 kişiden oluşacaktır.

Tablo 2. Yük ve Yolcu Gemilerinin Kaptan ve Güverte Tayfaları ile Donatımı (TC UAB, 2002)

SEFER BÖLGELERİ	GEMİ BÜYÜKLÜĞÜ [GT]		GÖREV TANIMI		TOPLAM
			GÜVERTE TAYFASI GRUP 1	GÜVERTE TAYFASI GRUP 2	
UZAK SEFER	YÜK GEMİSİ	15 000 GT ve daha büyük	3	2	5
		3 000 GT – 15 000 GT'den küçük	3	1	4
		500 GT – 3000 GT'den küçük	2	1	3
		150 GT – 500 GT'den küçük	2		2
		150 GT'den küçük	1		1
	YOLCU GEMİSİ	5 000 GT ve daha büyük	14		14
		1 600 GT – 5 000 GT'den küçük	10		10
		1 600 GT'den küçük	8		8
YAKIN KIYISAL SEFER & KABOTAJ	YÜK GEMİSİ	15 000 GT ve daha büyük	3	2	5
		3 000 GT – 15 000 GT'den küçük	3	1	4
		500 GT – 3000 GT'den küçük	2	1	3
		151 GT – 500 GT'den küçük	2		2
		18 GT – 150 GT'den küçük	1		1
		18 GT'den küçük		1	1
	YOLCU GEMİSİ	5 000 GT ve daha büyük	10		10
		1 600 GT – 5 000 GT'den küçük	8		8
1 600 GT'den küçük		6		6	
LİMAN SEFERİ	YÜK VE YOLCU GEMİSİ/ YOLCU MOTORU	3 000 GT ve daha büyük	2	1	3
		1 500 GT – 3000 GT'den küçük	2		2
		500 GT – 1 500 GT'den küçük	1	1	2
		150 GT – 500 GT'den küçük	1		1
		150 GT'den küçük		1	1

Tablo 2’de, yine aynı sınıflandırmalar gözetilerek minimum güverte tayfası sayıları belirlenmiştir. Buna göre yukarıda verilen ortalama bir PSV için gereksinim, minimum 3 veya 4 adet güverte personelinden ibarettir.

Tablo 3. Yük ve Yolcu Gemilerinin Başmühendis ve Mk. Zabıtları ile Donatımı (TC UAB, 2002)

SEFER BÖLGELERİ	GEMİ YÜRÜTÜCÜ MAKİNE GÜCÜ [kW]		GÖREV TANIMI			TOPLAM
			BAŞMÜH./BAŞMA K.	İKİNCİ MÜH./MAK.	VARDİYA MÜH./MAK.	
UZAK SEFER	YÜK GEMİSİ	12 000 kW ve daha büyük	1	1	2	4
		750 kW – 12 000 kW'den küçük	1	1	1	3
		750 kW'den küçük	1		1	2
	YOLCU GEMİSİ	Bütün kW değerlerinde	1	1	2	4
YAKIN KIYISAL SEFER	YÜK GEMİSİ	3 000 kW ve daha büyük	1	1	1	3
		750kW - 3 000 kW'den küçük	1	1		2
		750 kW'den küçük(750kW hariç)	1		1	2
	YOLCU GEMİSİ	750 kW ve daha büyük	1	1	2	4
		750 kW'den küçük	1		2	3
KABOTAJ SEFERİ	YÜK GEMİSİ	750 kW ve daha büyük	1	1		2
		750 kW'den küçük	1		1	2
	YOLCU GEMİSİ	750 kW ve daha büyük	1	1	1	3
		750 kW'den küçük	1		1	2
LİMAN SEFERİ	YÜK VE YOLCU GEMİSİ	3000 kW ve daha büyük	1	1		2
		370-3000 kW'den küçük	1			1
		370 kW'den küçük			1	1

Tablo 3, makine zabıtları ile ilgili minimum sayıları ihtiva eden bir çizelge sunmaktadır. Buradaki sınıflandırma, geminin boyutundan ziyade makine gücüne yöneliktir. Yine örnek PSV gemisi baz alınır, 1 adet Baş Mühendis, 1 adet 2.Mühendis ve 1 adet Vardiya Mühendisi, minimum personel olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat, insansız makine alarm sistemi olan gemilerde, izin verilen 1 eksiltme ile vardiya mühendisi ihtiyacı ortadan kalkmaktadır (TC UAB, 2002).

Tablo 4. Yük ve Yolcu Gemilerinin Makine Tayfaları ile Donatımı (TC UAB, 2002)

SEFER BÖLGELERİ	GEMİ YÜRÜTÜCÜ MAKİNE GÜCÜ [kW]		GÖREV TANIMI		TOPLAM
			MAKİNE TAYFASI (GRUP 1)	MAKİNE TAYFASI (GRUP 2)	
UZAK SEFER	YÜK GEMİSİ	3 000 kW ve daha büyük	3	1	4
		1 500 kW – 3 000 Kw'den küçük	2	1	3
		750 kW – 1 500 Kw'den küçük	1	1	2
		750 kW'den küçük	1		1
	YOLCU GEMİSİ	3 000 kW ve daha büyük	5	3	8
		1 500 kW – 3 000 Kw'den küçük	4	2	6
		750 kW – 1 500 kW'den küçük	2	1	3
		750 kW'den küçük	2		2
YAKIN KIYISAL SEFER & KABOTAJ	YÜK GEMİSİ	3 000 kW ve daha büyük	3	1	4
		1 501 kW – 3 000 kW'den küçük	2	1	3
		750 kW – 1 500 kW'den küçük	1	1	2
		750 kW'den küçük	1		1
	YOLCU GEMİSİ	3 000 kW ve daha büyük	4	2	6
		1 500 kW – 3 000 kW'den küçük	3	2	5
		750 kW – 1 500 kW'den küçük	2		2
		750 kW'den küçük	1	1	2
LİMAN SEFERİ	YÜK VE YOLCU GEMİSİ	3000 kW ve daha büyük	2	1	3
		1500 kW-3000 kW'den küçük	1	1	2
		750 kW – 1 500 Kw'den küçük	1		1
		750 kW'den küçük		1	1

Tablo 4, makine tayfası ile alakalı minimum gereksinimleri belirlemektedir. Buna istinaden, örnek PSV gemisinde, minimum 3 veya 4 adet personel bulunmalıdır. Burada yine insansız makine alarm sistemi olan gemilerde 1 kişi eksiltme yapılabilmektedir (TC UAB, 2002).

3. Dinamik Konumlandırma Sistemi

Dinamik Konumlandırma Sistemi (veya DP Sistemi), çeşitli marka ve modellerde üretilen kontrol yazılımları vasıtasıyla, bir geminin dizaynını esas alan özgün bir matematiksel model ve Kalman Filtresi isimli metodun kullanılarak, öz tahrik sistemleri ile gemiyi belli bir pozisyonda sabit tutmaya yarayan sistemlerdir (Sorensen, Sagatun ve Fossen, 1995). Bu sistem,

ilk olarak 1960'lı yıllarda sondaj ve dalış gemilerinde kullanılmaya başlanmış olsa da (Balchen et al., 1979), günümüzde açık denizlerdeki petrol gaz endüstrisi faaliyetleri ile ve yenilenebilir enerji alanında kullanılan gemilerde aktif olarak kullanılmaktadır. DP özellikli gemiler, DP1, DP2 ve DP3 olarak 3 sınıfa ayrılmaktadır. DP1 sınıfında olan gemiler, tek bir arıza sonucu pozisyon kaybedebilecekken, DP2 ve DP3 gemiler, yedekli sistemler ihtiva ettiklerinden, tek bir arıza ile pozisyon kaybına uğramayacak olan gemilerdir (IMO, 2017).

3.1. DP Özellikli Gemilerde Operasyon Esasları

DP sistemi olan gemileri işleten şirketlerin, bu operasyonları yapabilmeleri için klas kuruluşları diye adlandırılan ve denizcilik sektöründe teknik standardizasyonu sağlayan birimlerden DP notasyonu almaları gerekmektedir. Bu notasyon alınırken, klas kuruluşları geminin bir takım uluslararası standartlara uygun olup olmadığını denetler. Bu standartlar, endüstride yaygın şekilde yapıldığı üzere, çeşitli kuruluşların denetleme rejimleriyle de düzenli olarak kontrol edilmektedir.

Bu standartlardan birisi de, geminin DP operasyonları ile ilgili rehber bilgilerin olduğu bir kılavuz hazırlamaktır (IMO, 2017). Bu kılavuz, DP sistemine geçiş, sistemin çalışma durumu ve operasyonel limitlerin yanında, aynı zamanda geminin hangi operasyonunda kaç kişinin vardiyada olması gerektiği, gemide dinamik konumlandırma operatörü (DPO) ve makine bölümü için dinamik konumlandırma bakım (DP maintenane) sertifikasına haiz personel sayısı gibi hususları da belirler. Bu sayısal düzen, geminin ana yapım amacı ve ticari faaliyetinin esas konusu olan operasyonların emniyetli olarak sürdürülmesi için zorunluluk teşkil etmektedir.

DP2 ve DP3 sınıfı gemilerde, tüm sistemlerin yedekli veya birbirlerini ikame edebilecek şekilde bulunmasının yanında, aynı şekilde benzer bir rejim operatörler için de bulunmaktadır. Örneğin DP kontrol istasyonunda (köprüüstü) teamül olarak her vardiyada 2 adet DPO bulunması esastır (DPC, 2021). Bunun bir sebebi de, yapılan operasyonların genelde çok kritik olması nedeniyle, DP operatörlüğünün durumsal farkındalık ve yüksek konsantrasyon gerektiren bir uğraş olmasıdır.

4. Yöntem

Minimum gemi insanı sayıları referans çalışması yapılırken, Türk bayraklı ve DP özellikli açık deniz gemilerinde aktif olarak görev yapmakta olan Kaptan ve Başmühendis seviyesindeki 15 gemi insanıyla çevrimiçi anket doldurma yöntemiyle yapılan değerlendirmede sağlıklı bir veri elde edilmiştir. Çevrimiçi anket yöntemi, gerekli kitleye ulaşırken sağladığı bir takım avantajlar

nedeniyle çokça tercih edilen güvenilir bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır (Raju ve Harinarayana, 2016). Anket soru ve cevaplarında herhangi bir yanlış anlaşılmaya mahal verilmemesi için, sektörde ortak kullanım dili olan İngilizce kullanılmıştır. Çevrimiçi ankette sorular, güverte, makine ve kuzine bölümü olarak 3 aşamada modellenmiş, bunun yanında bir takım özel nitelikli personelin gerekli olup olmadığı konusu sorgulanmıştır. Güverte bölümü, güverte zabıtları ve usta gemici kadrosunu, makine bölümü, makine zabıtları ve yağcı kadrosunu, kuzine bölümü ise aşçı ve kamarot kadrosunu kapsamaktadır. Özel nitelikli personel olarak da Elektroteknik Zabıta (ETO), Güverte Lostromosu, Makine Lostromosu ve Sağlık personeli belirlenmiştir.

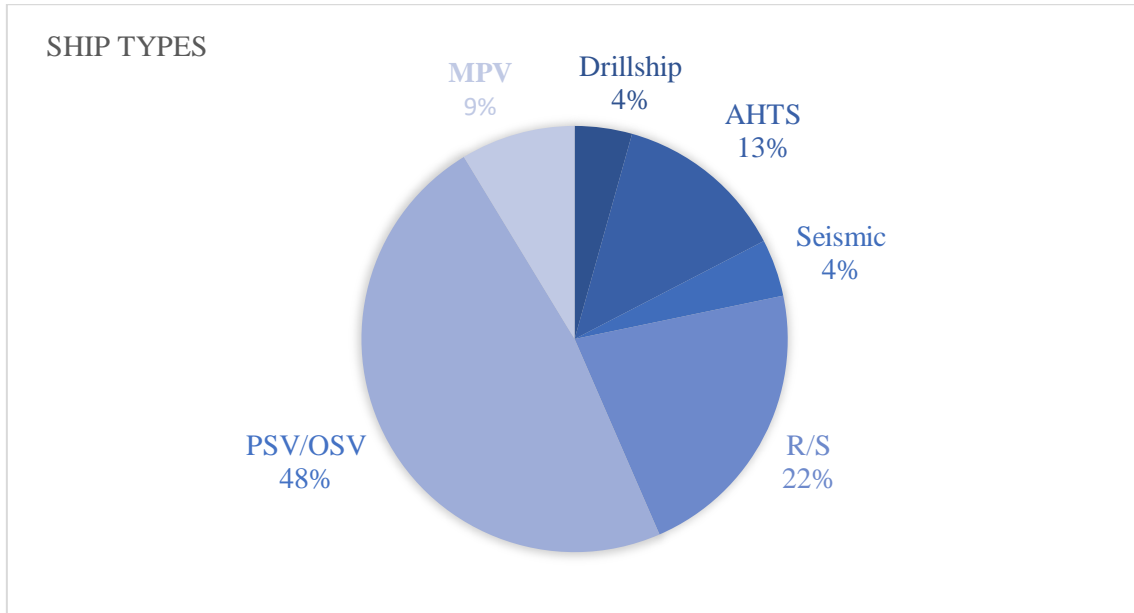
5. Bulgular

Yukarıda açıklandığı üzere, Türk hukukunda, DP gemiler için özel bir personel sayısı tanımlanmamıştır. Buna istinaden, söz gelimi 3200 GT uluslararası sefer yapan bir platform destek gemisi (PSV) ile Handysize sınıfı bir dökme yük gemisi, eğer otomasyon sistemleri farklılık göstermiyorsa, kanuni olarak aynı sayıda personelle donatılmalıdır. Peki bu rejim, IMO Resolution A.890(21) yönergesinde tanımlanan gereklilikleri karşılamakta mıdır?

Değerlendirmenin sonuçları aşağıdaki gibidir.

QUESTION 1: What is the vessel type that you are referencing for this form?

SORU 1: Bu anket için hangi gemi tipini referans alıyorsunuz?



Grafik 1. Katılımcıların referans aldıkları gemi tipleri

MPV: Multi Purpose Vessel (Çok Maksatlı Gemi)

Drillship: Sondaj Gemisi

AHTS: Anchor Handling Tug Supply (Demir Elleçleme, Römorkör ve Destek Gemisi)

Seismic: Sismik Araştırma Gemisi

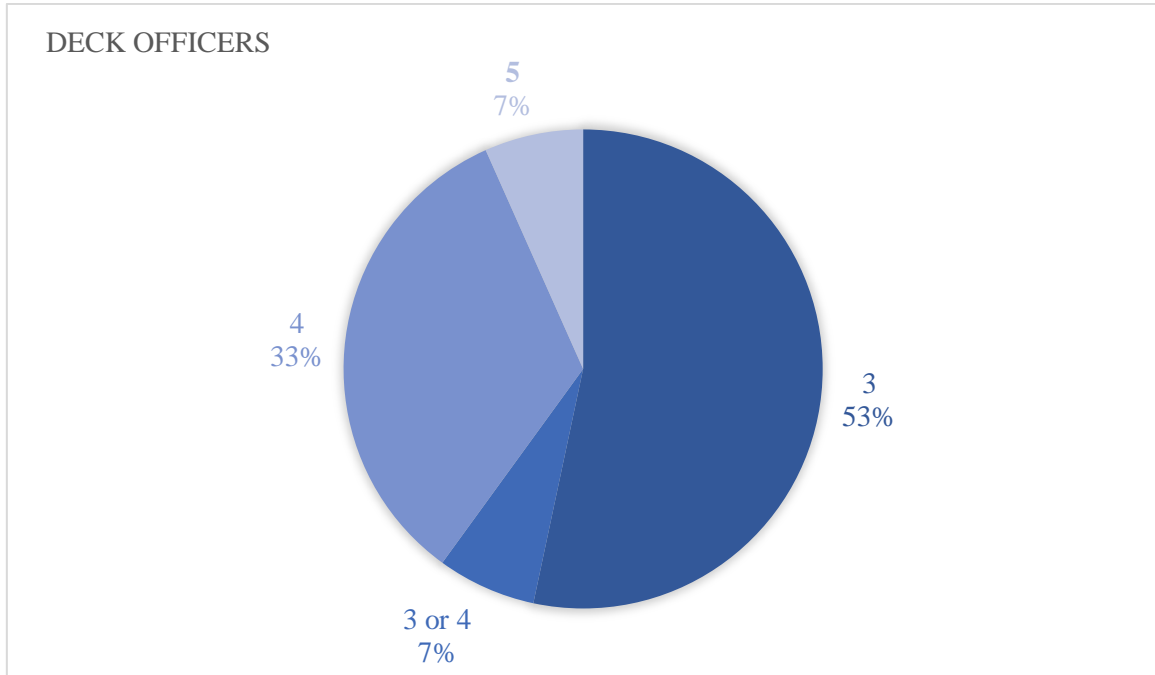
R/S: Research / Survey (Araştırma Gemisi)

PSV: Platform Supply Vessel (Platform Destek Gemisi)

Katılımcıların, referans aldıkları gemi tiplerine bakıldığında, Platform Destek Gemisi (PSV) oranının büyük çoğunluğu teşkil ettiği görülmektedir (İMEAK DTO, 2023). Bu durum, Türk bayraklı filoda bu tip gemilerin dağılımı düşünüldüğünde, sayısal ağırlık olarak tutarlı bir sonuç vermektedir.

QUESTION 2: How many Deck Officers (Chief Off & OOW) should be on board?

SORU 2: Gemide kaç adet güverte zabiti (1.zabit & vardiya zabiti) olmalıdır?



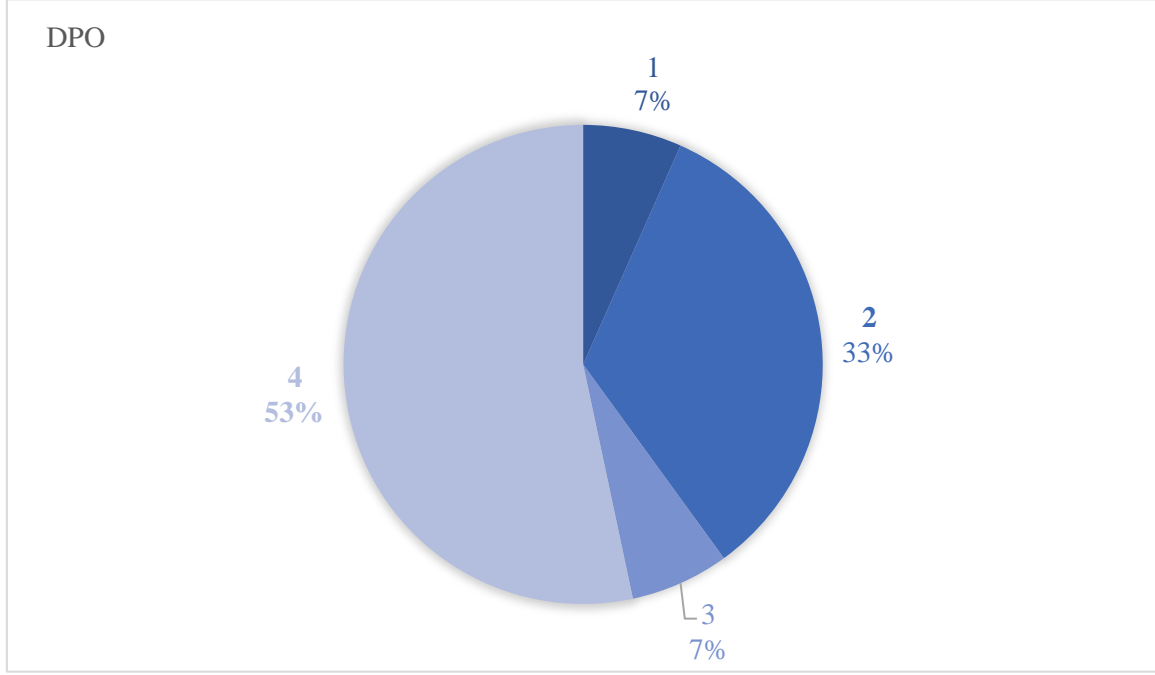
Grafik 2. Katılımcılara Göre Emniyetli Asgari Güverte Zabiti (1.zabit & vardiya zabiti) sayısı

Ortaya çıkan sonuçların güverte departmanı ile ilgili verilerine bakıldığında, örneklem grubun %53'ü, güverte zabiti olarak (1.zabit ve vardiya zabiti) olarak 3 kişi'yi yeterli bulduğu görülmüştür. Daha önce belirtildiği üzere DP operasyonlarının köprüüstü vardiya

düzenlemelerinde tek vardiyada 2 kişinin bulunması elzem olduğundan, katılımcıların çoğunluğunun (%53), zabitlerin yanında Kaptan'ın da vardiya düzenine dahil olması şeklinde bir organizasyon öngördüğü anlaşılmaktadır.

QUESTION 3: How many DPO's should be on board

SORU 3: Gemide kaç adet DPO olmalıdır?

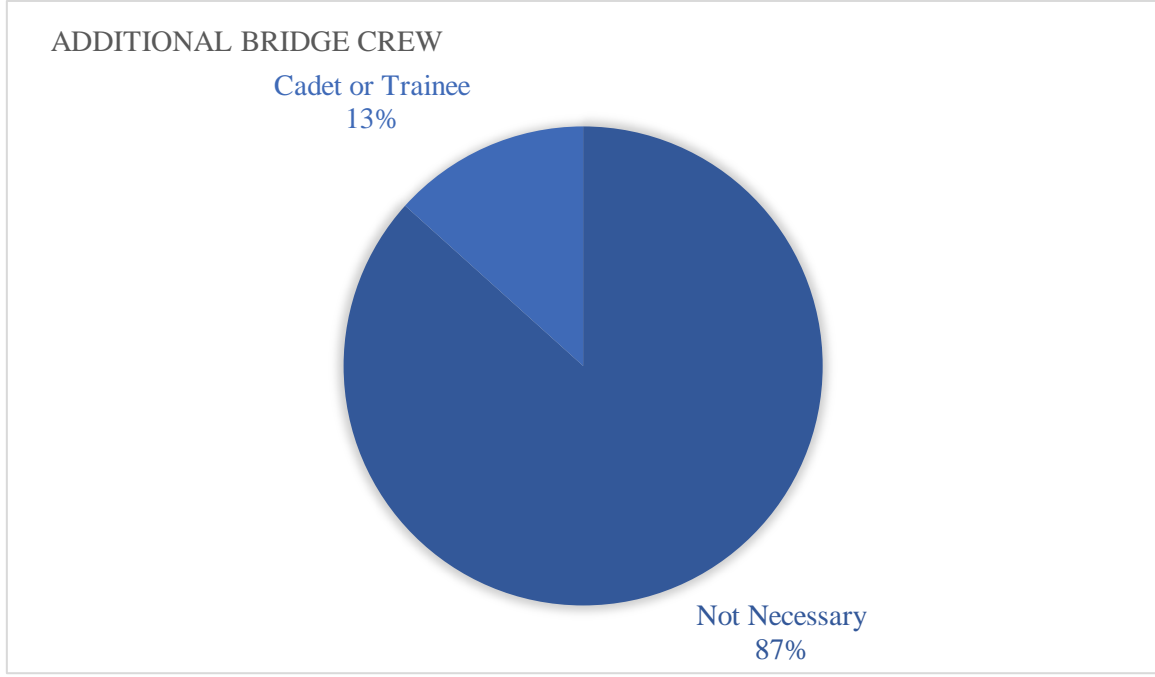


Grafik 3. Katılımcılara Göre Emniyetli Asgari DPO Sayısı

Grafik 3, dinamik konumlandırma operatörü sayısını tespit etmek için sorulan soruya verilen cevapları göstermektedir. Katılımcıların yarısından fazlası (%53), gemide 4 adet DPO bulunmasının gerektiği düşüncesindedir. Bu sonuçlar, grafik 2'de görülen sonuçlarla birlikte okunduğunda, güverte zabiti ve kaptanların hepsinin aynı zamanda dinamik konumlandırma operatörü olarak da görev yapmaları hususu öne çıkmaktadır.

QUESTION 4: Is there any additional bridge crew needed? If yes, please specify.

SORU 4: Gemide ilave bir köprüüstü personeli olmalı mıdır, cevap evet ise lütfen detaylandırınız?



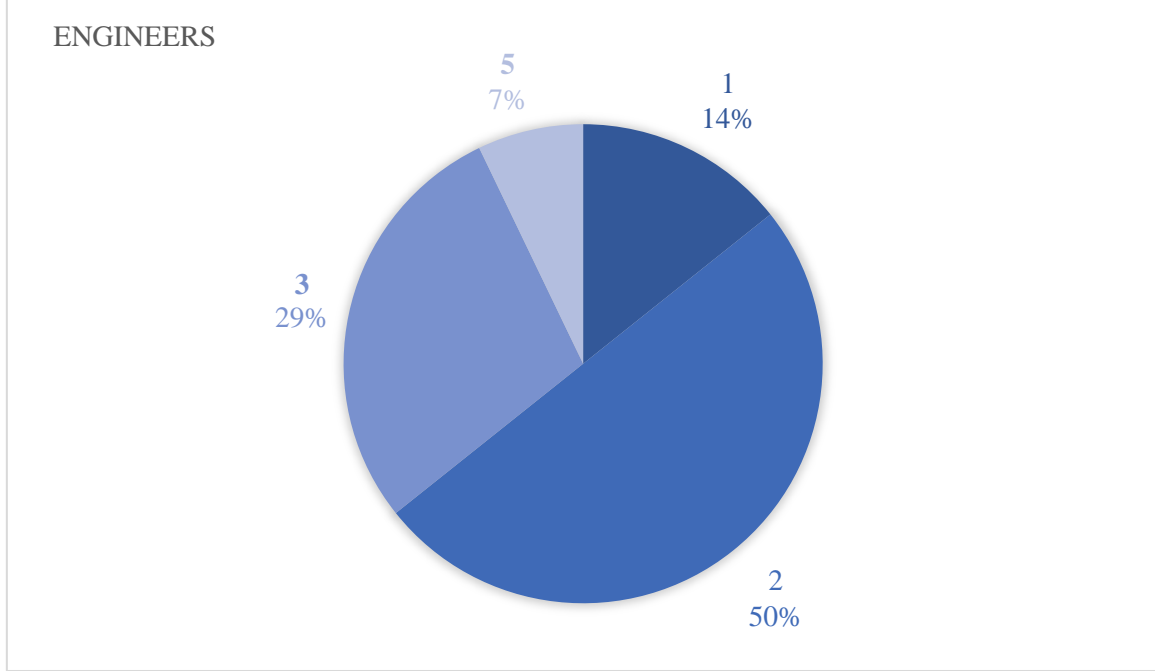
Grafik 4. Katılımcılara Göre Gerekli İlave Köprüüstü Personeli

4. soruda, katılımcıların ilave köprüüstü personeline ihtiyaç olup olmadığı konusunda görüşlerine başvurulmuştur. Grafikte görüleceği üzere büyük çoğunluk (%87), herhangi bir ilave personele gerek olmadığı şeklinde fikir belirtmiştir.

Ankette sorulan ilk 4 soru, gemideki köprüüstü organizasyonunun sayısal olarak belirlenmesi amacıyla kurgulanmış sorulardır. Grafiklerden de anlaşılacağı üzere, katılımcılar, köprüüstü vardiya düzenlemesinde büyük ölçüde birbirleriyle uyum sağlamaktadırlar.

QUESTION 5: How many Engineers (1st. Eng & 2nd. Eng) should be on board?

SORU 5: Gemide kaç adet mühendis (2.mühendis & 3.mühendis) olmalıdır?

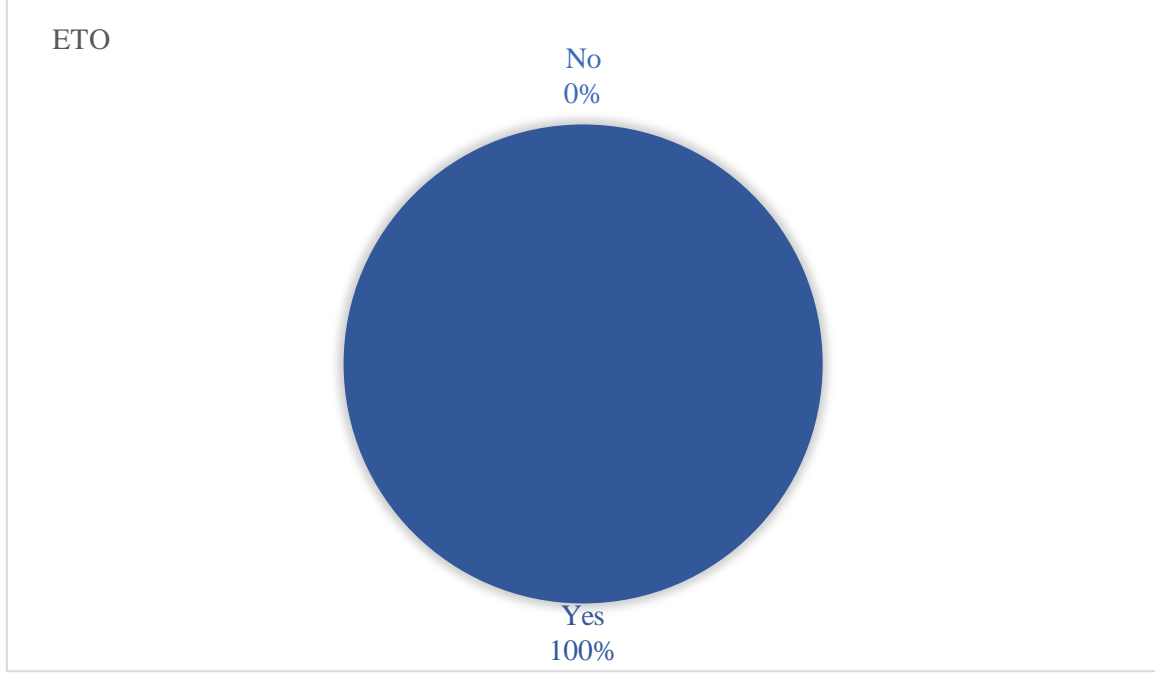


Grafik 5. Katılımcılara Göre Emniyetli Asgari Mühendis (2. mühendis & makine zabiti) Sayısı

Katılımcıların %50'si, makine bölümü için başmühendis dışında 2 mühendis olmasını yeterli bulurken %29'u, başmühendis haricinde 3 adet mühendis olması gerektiğini değerlendirmektedir. Bu veriyi baz alarak, bazı gemilerde görülen başmühendisin makine vardiya düzenine dahil olması şeklindeki uygulamanın, katılımcılar tarafından emniyetli görülmediği anlaşılmaktadır.

QUESTION 6: Do you feel that an ETO should be on board?

SORU 6: Gemide Elektroteknik Zabiti bulunmalı mıdır?

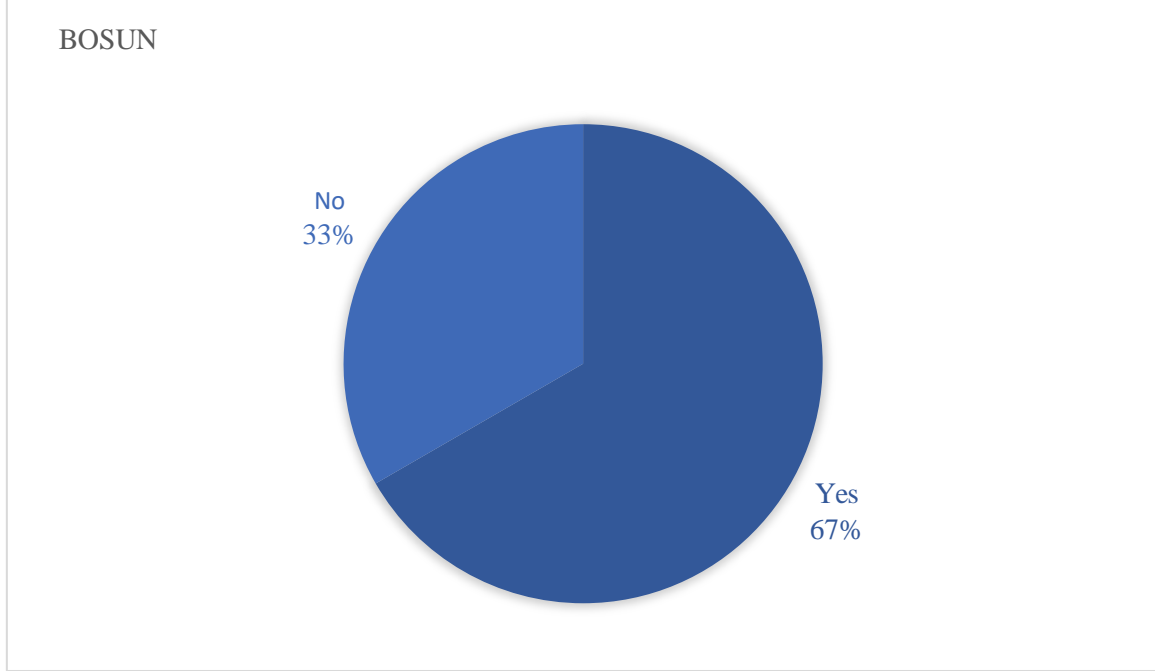


Grafik 6. Katılımcılara Göre ETO Yeterlilikli Bir Zabitin Gerekli Olup Olmadığı

Elektroteknik zabiti, gemide elektrik ve elektronik cihazların bakım tutumundan, bu ekipmanların arızalarının tespiti ve bu arızaların giderilmesinden sorumlu olan gemi personelidir. Dinamik konumlandırma sistemi, birçok elektronik elemente sahip komplike bir sistem olduğundan dolayı bu personelin gemide bulundurulması hususu, katılımcıların tamamı tarafından gerekli görülmüştür.

QUESTION 7: Do you feel that an Bosun should be on board?

SORU 7: Gemide Güverte Lostromosu bulunmalı mıdır?

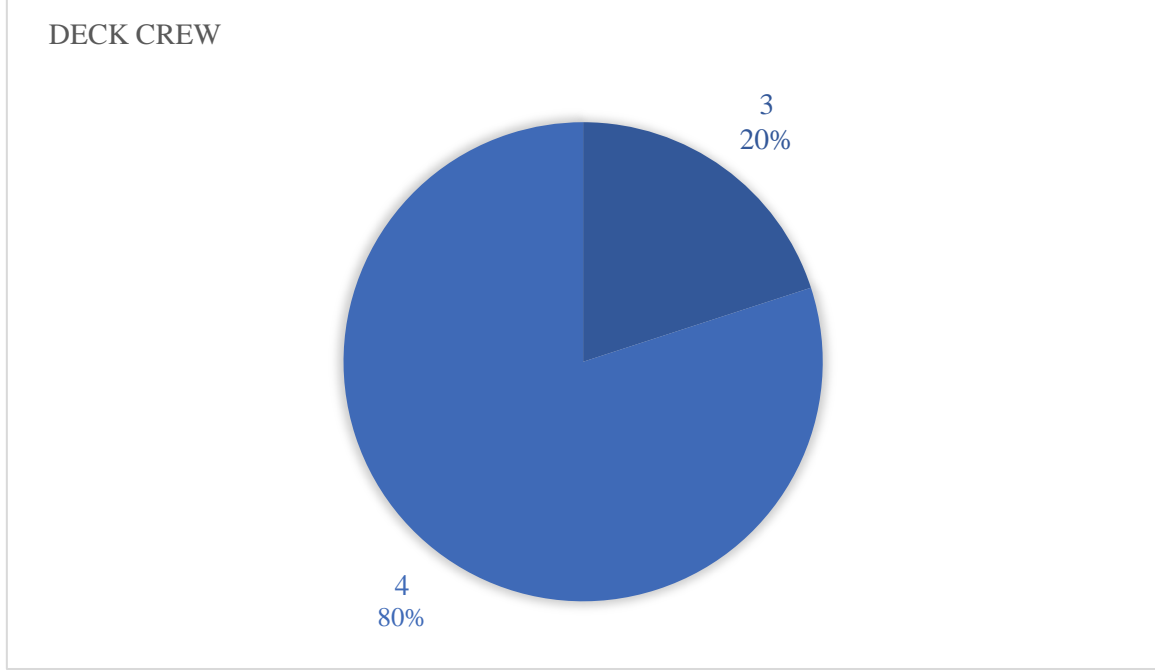


Grafik 7. Katılımcılara Göre Gv. Lostromosu Yeterlilikli Bir Personelin Gerekli Olup Olmadığı

Güverte lostromosu, güverte tayfasının sevk ve idaresinde 1.Zabit'e yardımcı olan, bilgi ve tecrübe olarak diğer gemicilerden daha nitelikli bir gemi insanıdır. Katılımcıların yine büyük çoğunluğu, bu pozisyonunun gerekli olduğu kanısındadır.

QUESTION 8: How many deck crew (AB / OS) should be on board?

SORU 8: Gemide kaç adet güverte tayfası bulunmalıdır?

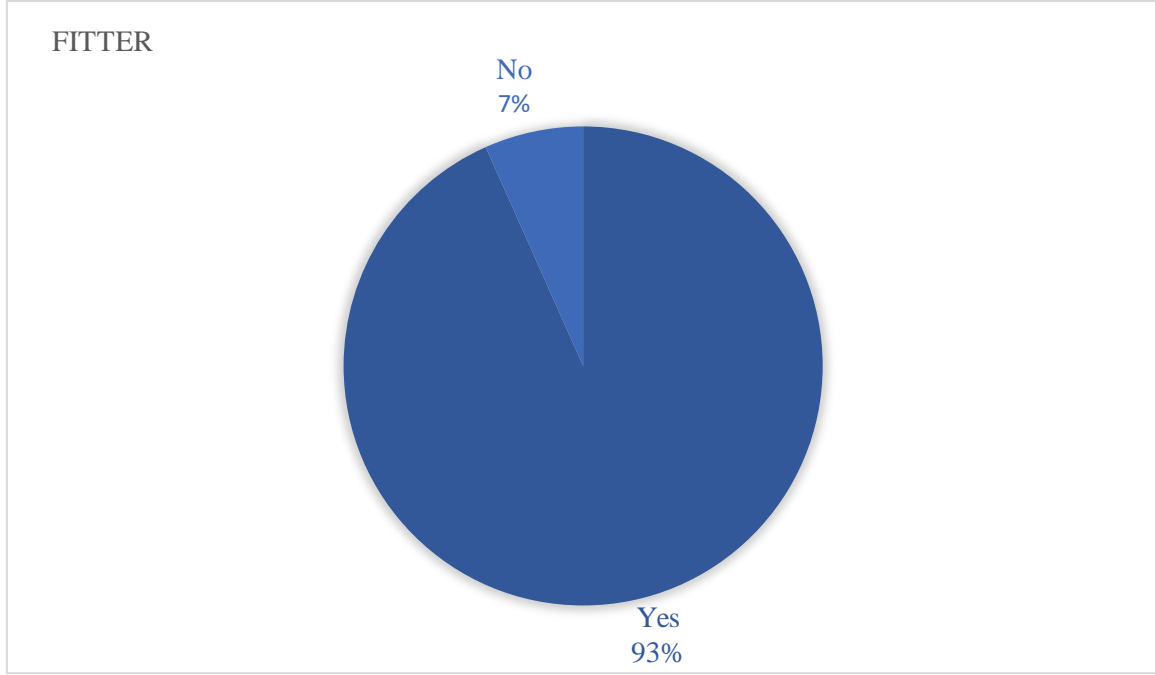


Grafik 8. Katılımcılara Göre Emniyetli Asgari Güverte Personeli (Usta Gemici / Gemici) Sayısı

Grafik 8’de, güverte tayfası minimum personel sayısı ile alakalı veri yer almaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu 4 kişinin bu kadro için yeterli olduğu kanısındadır. Açık deniz gemilerinde tüm operasyonların 2 vardiya şeklinde döndüğü göz önüne alındığında, katılımcılar, 4 kişilik toplam sayı ile, güverte operasyonları için de her vardiyada en az 2 kişilik bir ekibi emniyetli olarak değerlendirmişlerdir.

QUESTION 9: Do you feel that a Fitter should be on board?

SORU 9: Gemide Kaynakçı bulunmalı mıdır?

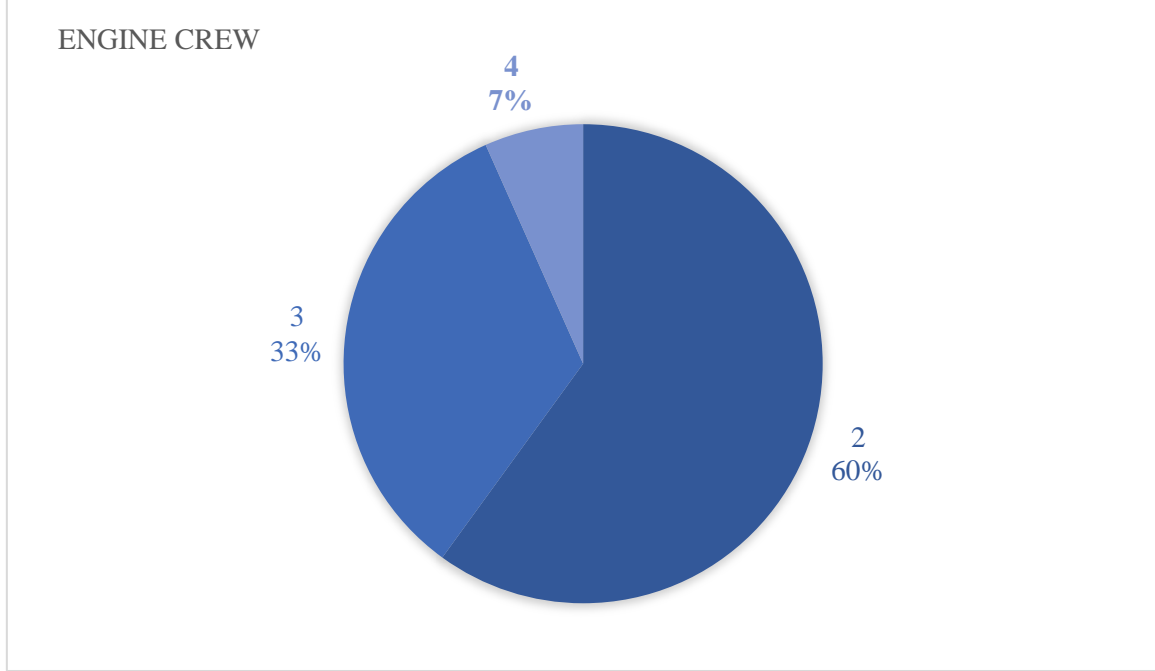


Grafik 9. Katılımcılara Göre Kaynakçı Yeterlilikli Bir Personelin Gerekli Olup Olmadığı

Kaynakçı, gemide ortaya çıkan kaynak, torna vb. teknik işleri fiili olarak yapan gemi insanıdır. Katılımcıların büyük çoğunluğu bu pozisyonun gerekli olduğunu teyit etmiştir.

QUESTION 10: How many engine crew (Oiler) should be on board?

SORU 10: Gemide kaç adet makine tayfası bulunmalıdır?

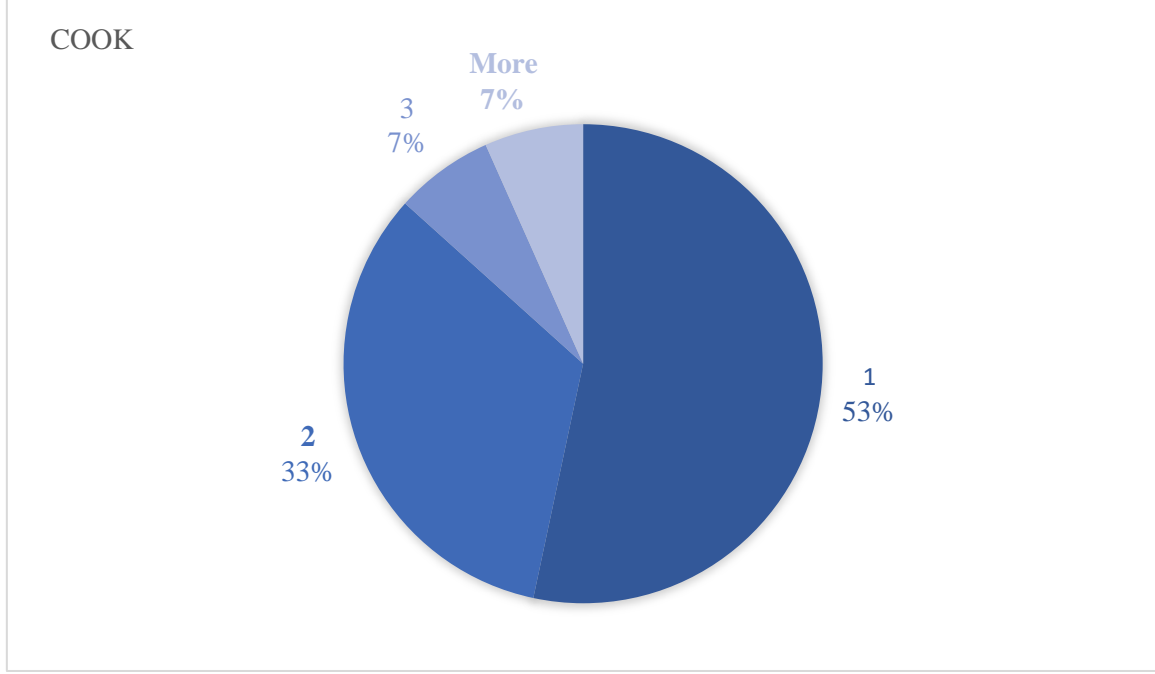


Grafik 10. Katılımcılara Göre Emniyetli Asgari Makine Personeli (Yağcı / Usta Makine Personeli) Sayısı

Grafik 10'da ortaya çıkan sonuçlara göre katılımcıların %60'ı 2 adet makine tayfasını yeterli görmekte, bu da makine tayfasını sadece vardiya düzenine dahil etme şeklinde bir anlayış olduğunu göstermektedir.

QUESTION 11: How many cook should be on board?

SORU 11: Gemide kaç adet aşçı bulunmalıdır?

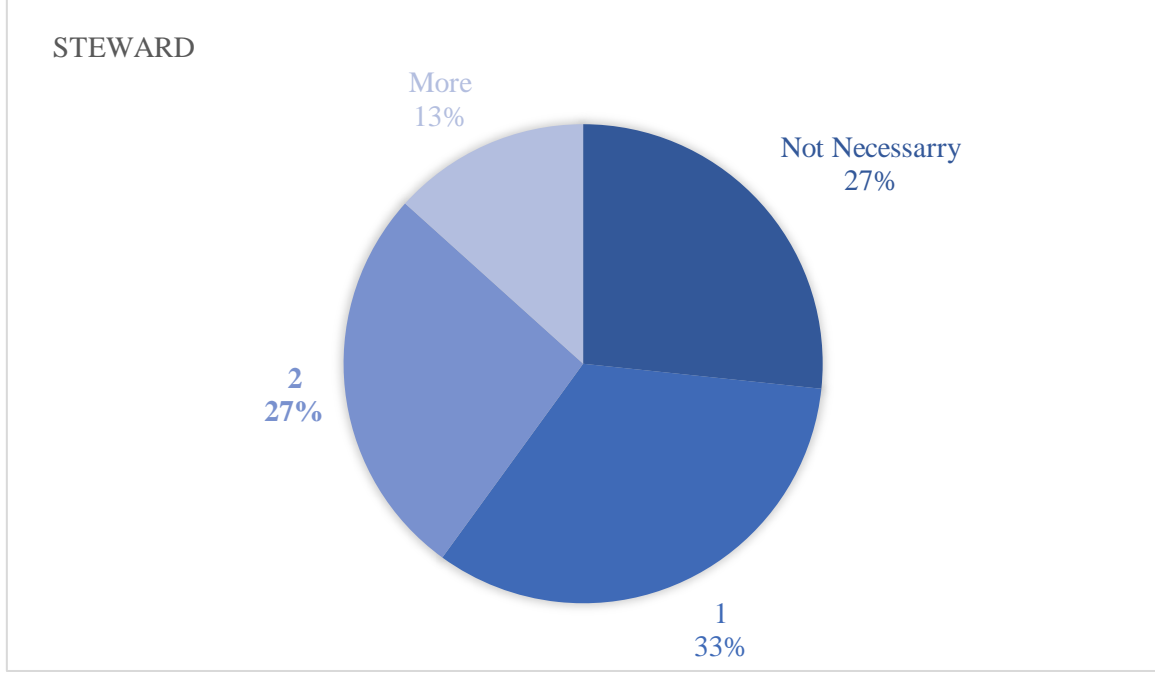


Grafik 11. Katılımcılara Göre Asgari Aşçı Sayısı

TC Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından yayınlanan “Gemilerin Gemiadamlarıyla Donatılmalarına İlişkin Yönerge”nin, gemi insanlarını görev anlamında tanımlayan 5.maddenin F bendinde yer alan aşçı kadrosu, “diğer çalışanlar” sınıfında gösterilmiş ve istihdam şartları, uluslararası yönergelerle atıf yapılarak donatan üzerine bırakılmıştır. Katılımcıların %53’ü, aşçı kadrosunda 1 kişiyi, %33’ü ise 2 kişiyi yeterli görmektedir. . Burada, şüphesiz geminin operasyonel karakteristiği daha fazla önem kazanmaktadır. Söz gelimi, 24 saat esasına dayalı operasyon yapan bir açık deniz gemisinde, tüm partiler (sörvey, su altı robotu ekibi vb.) 2 vardiya üzerinden sürekli bir çalışma halindedir. Dolayısıyla gemideki tüm çalışanlar gibi, mutfak ekibi de vardiyalı bir sistemde çalışabilmekte, buna istinaden en az 2 eleman ihtiyacı doğabilmektedir.

QUESTION 12: How many Stewards (or Messman) should be on board?

SORU 12: Gemide kaç adet kamarot bulunmalıdır?

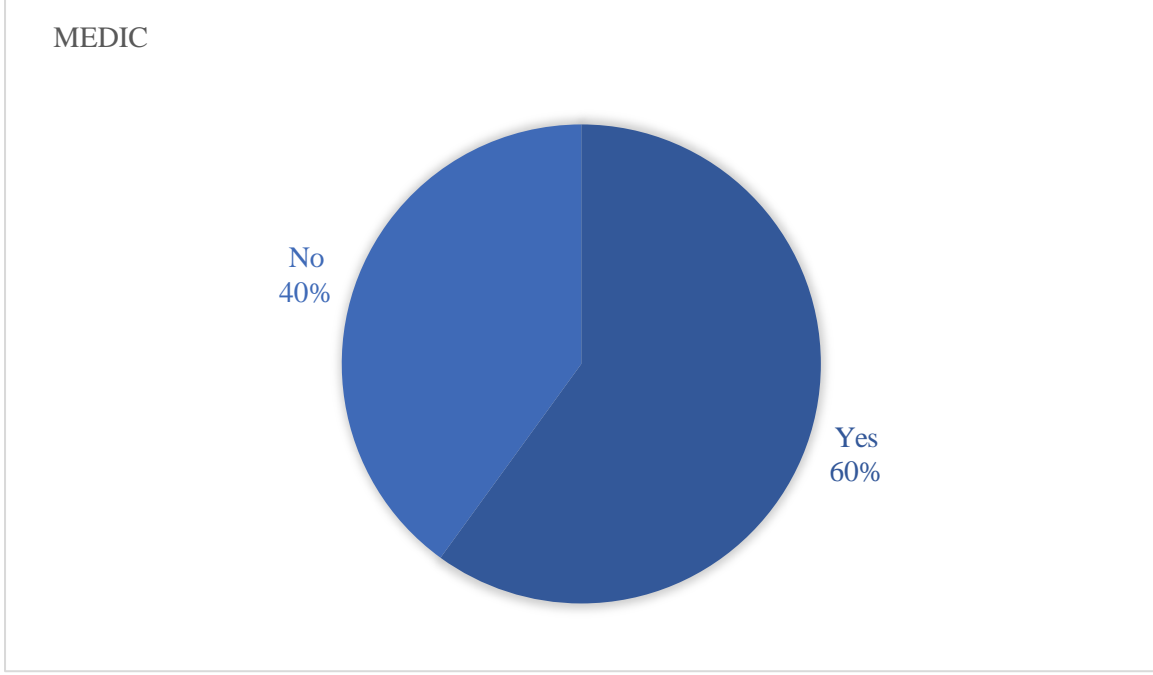


Grafik 12. Katılımcılara Göre Asgari Kamarot Sayısı

Grafik 12’de gösterilen kamarot görevi, aşçılarla benzer bir durum arz etmektedir. Burada katılımcılar, yukarıda görüleceği üzere benzer ağırlıklarda bir dağılım göstermişlerdir.

QUESTION 12: Do you feel that a Medic should be on board?

SORU 12: Gemide sağlık personeli bulunmalı mıdır?



Grafik 13. Katılımcılara Göre Sağlık Personelinin Gerekli Olup Olmadığı

Sağlık personeli istihdamı, Gemilerin Gemiadamlarıyla Donatılmalarına İlişkin Yönerge’de açık bir şekilde tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya istinaden 100 kişiden fazla kişi taşıyan ve 3 günden fazla sefer yapan gemilerde doktor kadrosu zorunlu tutulmuştur. Bu kadronun açık deniz gemilerindeki gerekliliğiyle alakalı katılımcıların ikiye ayrıldığı gözlemlenmiştir.

6. Tartışma ve Sonuç

Gemilerin asgari personelle donatılması, halihazırda Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’nın talimatlarına istinaden yapılmaktadır. Peki bu yönerge dinamik konumlandırma özellikli açık deniz gemileri için uygun mudur? Sorunun cevabı aranırken, bahse konu gemilerin operasyonel karakteristiği incelenmelidir. Mevcut yönergede gemi sınıflandırması, yük ve yolcu gemileri olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu sınıflandırmalar halihazırda dinamik konumlandırma özellikli açık deniz gemilerini tanımlamada yetersiz kalmaktadır. Örneğin bu tarz gemiler, projeler sırasında gemi personeli olmayan sörvey ekiplerini de barındırabilmektedir. Bu kişiler, her ne kadar açık deniz gemilerini yolcu gemisi kategorisine sokmuyor olsa da, bahse konu gemilerin

yük taşıma amacı gütmüyor olmaları, bu gemileri yük gemisi sınıfından da uzaklaştırmaktadır. Dolayısıyla, asgari personel sayıları belirlenirken, bu gemilerin kendine özgü bir sınıflandırmaya tabi olmaları elzem olarak değerlendirilmektedir.

Açık deniz gemileri, platform destek, demir elleçleme, su altı inşaat, bakım ve keşif faaliyetleri ile açık deniz sondajı ve muhtelif bilimsel faaliyetler icra edebilmektedir. Bu gemilerde yönetim kadrosunda aktif olarak görev yapan kaptan ve başmühendislerden oluşan örneklemle yapılan çevrimiçi anket çalışması sonucunda toplanan veri ile, saha tecrübeleri asgari personel donatımında kullanılabilir bir faktör hale gelmiştir.

Bu veriler ışığında, dinamik konumlandırma özellikli açık deniz gemilerinde asgari personel sayıları belirlenirken, güverte zabitlerinin en az 2 tanesinin dinamik konumlandırma operatörü yeterlikli personel olarak zorunlu kılınması ve gemici kadrosunun 4 kişiden oluşması emniyetli operasyon için gerekli görülmektedir. Makine bölümünde, insansız makine sistemi (UMS – Unmanned Machinery Space) özellikli makine dairesi olsa bile herhangi bir eksiltmeye tabi olmadan, Başmühendis harici 2 zabıt ve usta makine personeli olarak 2 personelin bulunması emniyetli olarak görülmektedir. İlave kadro olarak, ETO, güverte lostromosu ve makine lostromosu kadrosunun da haricen zorunlu tutulmasının emniyetli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Sağlık personeli belirlenirken ise, geminin operasyonel durumu göz önüne alınmalıdır. Bu veriler, dinamik konumlandırma özellikli açık deniz gemilerinin asgari personel donatımı ile ilgili konuya dair bir kapı aralama fonksiyonuna sahip olsa da bilimsel veriler ışığında yönergede yapılabilecek olan güncelleme öncesi, gemi donatanlarının da dahil edildiği daha geniş katılımlı bir örneklem üzerinde çalışma yapmanın daha isabetli olacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Balchent, J. G. Et. Al. (1980). A Dynamic Positioning System Based on Kalman Filtering and Optimal Control. *Modeling Identification and Control*, No. 3, 135-163.
- Bray, D. (2020). DP Operator's Handbook. *The Nautical Institute*.
- Deniz Ticaret Odası İMEAK. (2023). Türk Deniz Ticaret Filosu.
- Dynamic Positioning Committee (2021). DP Operations Guidance. *Manning*, 22-23.

- Government of India (2014). Safe Manning of Offshore Supply Vessels Operating on Coast of India.
- International Maritime Organization (2017). Guidelines for Vessels and Units with Dynamic Positioning Systems. MSC. 1/Circ. 1580.
- International Maritime Organization (1999). Principles of safe manning. Resolution A.890(21).
- Isle of Man Department of Economic Development (2014). Minimum Safe Manning Requirements. MSN 052.
- Kozine I. and Alapetite A. (2012). Safe Manning of Safety-Critical Systems. *European Safety and Reliability Association Newsletter*.
- MacDonald, R. (2006). Safe Manning of Ships – Yesterday, Today, and Tomorrow. *WMU Journal of Maritime Affairs, Vol. 5, No.2, 143-151*.
- Primorac B. B. and Parunov J. (2016). Review of statistical data on ship accidents. *Maritime Technology and Engineering 3*.
- RMI Marine Administrator (2021). Minimum Safe Manning Requirements for Vessels.
- Schelin, J. (2020). Manning of unmanned ships. In *Autonomous Ships and the Law* (pp. 261-278). Routledge.
- Sorensen, A. J., Sagatun, S. I. and Fossen T. I. (1995). Design of a Dynamic Positioning System Using Model-Based Control. *Control Eng. Practice, Vol. 4, No. 3, pp. 359-368*.
- Stępień, B. (2023). Can a ship be its own captain? Safe manning of autonomous and uncrewed vessels. *Marine Policy, 148, 105451*
- T.C. UAB Denizcilik Genel Müdürlüğü (2023). Gemi Sicili İçin Gemi Cinsleri Tanımlamaları.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2002). Gemilerin Gemiinsanları ile Donatılmasına İlişkin Yönerge.
- Vasantha Raju, N. N. S. H., and Harinarayana, N. S. (2016). Online survey tools: A case study of Google Forms. In *National conference on scientific, computational & information research trends in engineering, GSSS-IETW, Mysore*.
- Vinnem, J. E. (2021). Assessment of risk tolerance for future autonomous offshore installations. *Safety Science, 134*.

Yorulmaz, M., and Canbaz, Ö. (2023). Gemi İnsanlarını Konu Alan Ulusal Literatürdeki Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 6(2), 122-144.

Yorulmaz, M., and Karabulut, K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 40-54.



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



On the Grounding of Ships Determination of Risk Factors with Fault Tree Analysis (FTA)

Gemilerin Karaya Oturması ile ilgili Risk Faktörlerinin Hata Ağacı Analizi (FTA) ile Belirlenmesi

Araştırma Makalesi / Research Article

¹Burak YAĞMUR ²Osman ARSLAN,

¹*Kocaeli University, Institute of Science, Department of Maritime Transportation Engineering, ORCID:0009-0003-0264-2445, Kocaeli/Türkiye, burakyagmur95@gmail.com*

²*Kocaeli University, Maritime Faculty, Department of Marine Engineering, ORCID: 0000-0003-4384-3510, Kocaeli/Türkiye, arslan.osman@kocaeli.edu.tr*

Özet:

Küresel ticarete konu olan malların taşınmasında şüphesiz deniz taşımacılığı ilk sırada gelmektedir. Deniz taşımacılığı ölçek ekonomisi açısından düşünüldüğünde diğer taşıma türlerine göre avantajlı olmasına rağmen doğası gereği içerisinde pek çok risk barındırmaktadır. Bu riskler can, mal ve çevre güvenliğini tehdit etmektedir. İnsan hatası, makine arızası, çevresel koşullar gibi başlıca sebepler nedeniyle çeşitli gemi kazaları yaşanmaktadır. Yaşanan kazalar gemi ve yük ile ilgili hasar ve kayıplara neden olabileceği gibi çevre kirliliği, personelin yaralanması ve ölümüne de sebep olabilmektedir. Başlıca kaza türleri, çatma, karaya oturma, yangın/patlama, makine arızası, batma/yan yatma, sürüklenme olarak sınıflandırılabilir. Raporlar incelendiğinde bu kaza türleri arasında ilk sırada çatma, ikinci sırada ise karaya oturma gelmektedir. Çalışma kapsamında, ilk olarak Avrupa Deniz Emniyet Ajansı (European Maritime Safety Agency (EMSA)), Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB), Japon Transport Safety Board (JTSA), Bahama Maritime Authority (BMA) raporları ve literatür incelenerek içerik analizi yapılmıştır. Sonraki aşamada elde edilen göstergelere Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis (FTA)) yöntemi uygulanarak kök sebeplere inilmiştir. FTA sonucunda kök sebeplerin başında insan hatası, meteorolojik koşullar ve makine arızasının geldiği görülmüştür. Çalışmanın sonucunda karaya oturma kaza türünde risk faktörleri sınıflandırılmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizyolu Taşımacılığı, Gemi Kazaları, Karaya Oturma, Risk Faktörleri.

Abstract:

Maritime transport undoubtedly comes first in the transport of goods subject to global trade. Despite the advantages of maritime transport in terms of economies of scale, the inherent nature of this mode of transportation introduces a number of risks. Such risks have the potential to endanger human life, property, and the environment. A variety of maritime accidents can be attributed to a number of factors,

including human error, mechanical failure and environmental conditions. Such incidents may result in damage and losses pertaining to the vessel and cargo, in addition to environmental contamination, injury, and even death of personnel. The principal categories of maritime accidents can be classified as follows: collisions, groundings, fires and explosions, machinery failure, sinking or shearing, and drifting. A review of the available data reveals that collisions represent the most common type of accident, followed by groundings. In the initial phase of the study, the European Maritime Safety Agency (EMSA), the Ministry of Transport, Maritime Affairs and Communications, the Japan Transport Safety Board (JTSA), and the Bahama Maritime Authority (BMA) reports and literature were subjected to analysis through content analysis. In the subsequent phase, the Fault Tree Analysis (FTA) methodology was employed to examine the identified indicators and ascertain the underlying root causes. The FTA revealed that human error, meteorological conditions and machinery failure were the primary root causes. The study yielded a categorisation and statistical evaluation of the risk factors associated with grounding accidents.

Keywords: Maritime Transportation, Ship Accidents, Grounding, Risk Factors.

1. Introduction

When sea transport is evaluated among other transport methods, it is the most preferred type of transport in world trade due to its advantages such as carrying more cargo at one time and tonnes/mile. The global commercial goods transportation sector plays a pivotal role in facilitating the efficient intercontinental movement of bulk solids and raw material products (Efecan, 2023). In addition, 90% of the transport needs of people in order to meet their needs are provided by sea (Usluer, 2022; Arıcan and Ünal, 2023). During this transport activity, the operational processes of ships involve a number of risks when meteorological conditions, ship material condition and crew's knowledge level, i.e. human influence, are added (Özbağ, Arıcan and Aydın, 2023). These risks pose a serious threat to human life, property, and the environment (Arıcan, Arslan and Ünal, 2023). If the risks, which are tried to be categorised under various main headings, come together, an accident is inevitable. For this reason, safety takes the first place in the maritime sector in order to avoid undesirable consequences. Efforts to ensure safety can be achieved by correctly identifying the risks and analysing them with appropriate methods. In order to reduce the risks, when approached from an inductive point of view, a ship crew working as a team becomes an important factor. Ship owner, master, crew members, harbour personnel are part of this team and they should take measures to reduce risk factors. Implementation of planned maintenance to the existing systems/devices on board in a timely manner, familiarisation of the personnel with emergency conditions, preparation of navigation plans taking into account meteorological conditions may be among the measures to be taken considering the maritime accidents experienced.

In this study, researches and studies have been carried out on the accident type of grounding of ships. In this context, it is aimed to contribute to the literature in terms of determining the cause of the accident by making error types and analyses. As a result of the determined error rates, it is aimed to draw the attention of the maritime sector to reduce the causes of accidents. Based on the random sampling method, 20 types of grounding accidents were analysed. The reason for choosing this sampling method is to evaluate the types of grounding accidents unconditionally and concretely without depending on a specific geography and ship type. With random sampling, 20 accident reports were analysed without being bound to a specific year and geography. Fault tree analyses were performed with the causes of the accidents. With the fault tree method, the fault types obtained from the accident reports were determined and analysed with mathematical methods. The fault tree analysis method was determined for this study because it contains qualitative and quantitative methods. In the maritime sector, the fault tree method has been used in many subjects such as the analysis of injuries in port operations (Kuzu, Yunus and Arslan, 2018), another accident analysis, the analysis of accidents in tanker terminals (Arslan, Zorba and Stevak, 2017). It is a method used effectively in risk analysis and determination of error rates. The error rates were determined after the examined accident reports and fault tree analysis. It is aimed to draw attention to the problem areas and to provide solutions to the literature and the maritime sector within the scope of the determined error rates.

Marine accidents are defined as death, injury or man overboard, damage or loss of the ship, sinking, grounding, collision and environmental pollution caused by ships (UDHB, 2014). There are international institutions, national organisations and forums to investigate maritime accidents. Some of these organisations include “The Marine Accident Investigators' International Forum (MAIIF)”, which aims to increase maritime safety by reducing environmental pollution as a result of the evaluation of experiences and ideas. As another organisation, “The International Maritime Organisation (IMO)”, which dates back to 1948 and was established by the United Nations, plays an important role in the prevention of marine pollution and the supervision of the maritime sector. “The European Maritime Safety Agency (EMSA)”, an institution of the European Union, aims to reduce the risk of marine accidents, marine pollution from ships and loss of human life at sea (Kuleyin and Aytekin, 2015).

Within the scope of the analysis of ship accidents by years, the accident analysis report published by EMSA in 2023 was examined. When the accidents between 2014 and 2023 are analysed, it is seen that 2022 is a positive year in terms of reducing most of the accident indicators. Accident indicators consist of lost ships, deaths and injuries after the incidents. A total of 2510 marine casualties and incidents were reported in 2022. In the current situation, it is seen that 182 maritime accidents have decreased compared to 2021 and 84 compared to 2020. Between 2014 and 2022, a total of 23814 incidents were reported and the annual average number of incidents was determined as 2646. For this reason, 2022 was a year in which both the average number of accidents/incidents and marine incidents decreased. In 2022, the number of vessels involved in 2701 accidents and incidents decreased by 212 vessels compared to 2021 and 94 vessels compared to 2020. In 2022, 6 ships were lost, 524 ships were damaged, 180 ships were deemed unfit to proceed, 603 ships required shore assistance, 330 ships required towing, 17 ships were abandoned and 296 Search and Rescue (SAR) operations were conducted. When all these figures are compared to previous years, it is seen that ship accidents have decreased. There has been a significant decrease in the number of reported pollution since 2019. In 2022, total pollution was reduced, with fewer emissions released into the air and a significant reduction in pollution from cargo (EMSA, 2023).

Considering the stages of the voyage in which marine casualties or accidents occurred, the lowest average was 'Departure' with 8.3%, while the highest average was observed during navigation with 44%. The situations in which the ship was not underway, anchored or in harbour took place after the accidents during navigation with a rate of 21.4%. The distribution of the accidents according to years and in which situation they occurred are given in Figure 1.

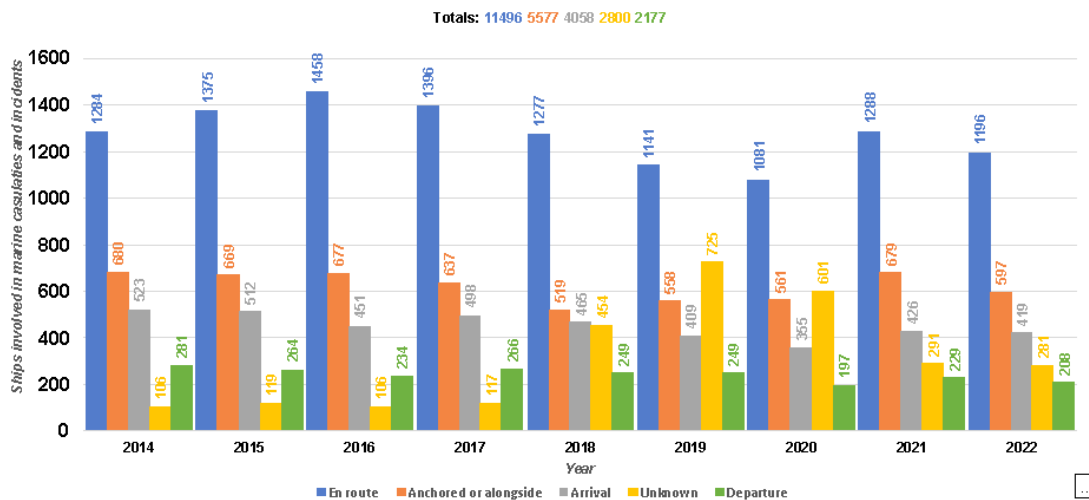


Figure 1. Maritime Accidents and Incidents by Segments of the Navigation Phase (EMSA, 2023).

2. Risk Factors in Maritime Transport

Although maritime transport has a lower accident rate compared to other transport methods, the risky activities in this method can cause irreparable loss of life and property. Marine accidents can be generally classified as collision, grounding, fire and flooding. Due to the fact that maritime transport is more preferred today, a field of research and law called Collision Law has been established in order to reduce the risks to the environment, ships and cargoes due to intensified maritime traffic (Gürel, 2022). According to Article 1286 of the Turkish Commercial Code, collision is divided into two types as direct or indirect collision. Direct collision is defined as the collision of two or more ships, while indirect collision is classified as the damage to another ship or its personnel as a result of the ship's manoeuvring or being in the harbour, not obeying the navigation rules. According to the two different types of collision, post-accident sanctions vary. Collision is a situation where a ship collides with another ship, a floating object on the sea surface or a fixed object. Collision accidents may occur due to electronic or mechanical failures in ship systems and devices, non-compliance with international rules, human error due to lack of knowledge or inexperience, and adverse weather conditions (MEB, 2015).

The type of grounding accident is the situation where the ship contacts the heel or sits on the seabed and loses its mobility due to the main reasons such as incorrect hull calculation of the distance from the water cut line to the keel, incorrect navigation plan or entering shallow waters. As a result of grounding, the ship may encounter situations such as tearing of the hull under the water cut, perforation of the balance tanks and the ship may become unusable.

With the formation of oxygen, flammable material and temperature environment, a fire environment is formed in ships (Bilgili, 2005). Although the formation of fires as a result of gas accumulation is mostly observed due to the compartmentalised structure, today, with the widespread use of electric vehicles, fires caused by electric vehicles are increasing, especially on Ro-Ro ships. Since the cooling and intervention of battery cells is not sufficient in the ship environment, such fires have been increasing in the maritime sector in recent years and it has been observed that the destructive effect is quite high. The European Union and the International Maritime Organisation continue to work on new regulations and sanctions on this issue (Özkan, 2023).

Capsizing is the situation where water is taken into the decks of the ship from the pierced hull or balance tanks after the damage to the keel lines of the ships or hard grounding. In severe weather conditions, even if there is no damage to the hull, capsizing occurs as a result of the decks remaining in water.

3. Method

In the study, the reports of organisations such as UDHB, JTSB, BMA on ship accidents were examined and a content analysis was conducted by taking into account the accidents resulting in grounding. Content analysis is a qualitative research method that enables the analysis of many materials such as texts, articles, thesis studies, sample accidents/incidents within the scope of rules in order to reach measurable, objective and verifiable information (Metin and Ünal, 2022). Content analysis, which is one of the qualitative research methods among the reliable methods, saves time for researchers and reaches simple results as a result of the analysis (Karakurt and Özay, 2022). With the content analysis method, after the accidents were analysed in depth, the way in which they examined the integrity of the event was examined. In this way, the analysed data were evaluated and the reasons that would affect the occurrence of the incident were classified. In this context, the universe of the study consisted of accidents related to grounding between 2010-2024. Within this universe, 20 grounding accidents were selected by random sampling. In the context of research and study, a collection of elements and units selected by a specific method and representing the general subject is referred to as a sample (Ural and Kılıç, 2021). In the next stage, 'Fault Tree Analysis (FTA)' method, which provides the opportunity to utilise qualitative and quantitative data from risk assessment methods, was used. Fault tree method (FTA) was preferred because it is suitable for the subject of the study and the measures taken for the occurrence or non-occurrence of the situation considered as a peak event can be analysed in detail.

3.1. Fault Tree Analysis (FTA)

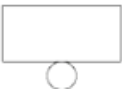
Fault Tree Analysis is a type of analysis in which qualitative and quantitative methods are used. There are various stages in creating and calculating the fault tree for the analysis (Erdoğan and Erarslan, 2021). Fault tree analysis method is an effective method to ensure system security. It is an effective method in terms of finding the probability of an undesirable situation occurring in the current situation and the root causes that cause this situation. The fault tree analysis method is a risk analysis method in which the root causes that cause adverse events to occur are

presented graphically by combining various sequential and parallel events (Ak and Zorluer, 2022). It can be considered as a comprehensive visualisation of the deductive method.

The risk analysis method, which was developed by various communication companies in 1962 and later developed by Boeing as a qualitative and quantitative analysis technique, became widespread after 1970 and has become the most preferred method today. The fault tree method, which is shaped by logical diagrams, shows the relationship between system failures. The process, which starts by considering a faulty situation, accidents or an undesirable situation as the main event, examines the different components of the problem by considering them as the main event (Erdoğan and Erarslan, 2021; Özkılıç, 2005).

In fault tree risk analysis, after the problem, problem or event to be solved is determined, the peak event should be determined. The peak event refers to undesirable situations in the system. The causes that may cause or be thought to cause these situations are associated with both the peak event and each other and a fault tree is created with the logic gates used in the fault tree method. If there are sub-causes of the causes associated with the peak events, the fault tree structure is expanded by adding logic gates. The event subject handled in the fault tree, that is, the basic events that may cause the peak event, are determined and added to the tree structure. A basic event is an event that occurs without any other cause other than itself. The tree is completed by identifying all basic events involving risk. In the fault tree, calculations are started from the bottom and proceed upwards. The main connection gate is mostly made using AND and OR gates. All other gates are special cases of AND and OR gates. The connection gates used in the fault tree method are shown in Tables 1 and 2 (Ak and Zorluer, 2022). In this study, fault tree risk analysis method is preferred because it provides simple methods for understanding the faults and facilitates the solution, it is effective in improving the understanding of the problem due to the cause and effect relationship, and it saves resources and time because it is easily adaptable to continuous updates.

Table 1. Gates and Symbols Used in Fault Tree Risk Analysis Method (Ak and Zorluer, 2022; Vesely, Dugan, Fragola, Minarick and Railsback, 2002).

Event Symbols	
	Basic (Simple) Event: A basic event that does not require development












	Situational Event: The existence of specific conditions and constraints that pertain to the utilisation of logic gates (in conjunction with 'preempt' and 'prioritise and' gates).
	Undeveloped Event: An event that cannot be developed further due to an inadequate outcome or a lack of available information.
	External Event: Event expected to occur
Gate Symbols	
	AND - Output fault occurs if all of the input faults occur
	OR - Output fault occurs if at least one of the input faults occurs
	Combination Gate: An output error will occur if n of the input errors occur.

Table 2. Gates and Symbols Used in Fault Tree Risk Analysis Method (Ak and Zorluer, 2022; Vesely et al., 2002).

Gate Symbols	
	EXCLUSIVE OR - Output fault occurs if exactly one of the input faults occurs
	PRIORITY AND - Output fault occurs if all of the input faults occur in a specific sequence (the sequence is represented by a CONDITIONING EVENT drawn to the right of the gate}
	INHIBIT - Output fault occurs if the (single) input fault occurs in the presence of an enabling condition (the enabling condition is represented by a CONDITIONING EVENT drawn to the right of the gate}
Transfer Symbols	
	TRANSFER IN - Indicates that the tree is developed further at the occurrence of the corresponding TRANSFER OUT (e.g., on another page)
	TRANSFER OUT - Indicates that this portion of the tree must be attached at the corresponding TRANSFER IN

Firstly, the problem area that will replace the main event is determined. In this way, the factors causing the main event are limited and the main branches of the fault tree are started to be formed. The fault tree is created using the gate and event symbols used in Tables 1 and 2. Then, the probability calculation of the tree created by using 'Booleon Mathematics', which gives the fault tree the feature of being quantitative, is calculated within the scope of statistical data. The values calculated as a result of this mathematical method are classified and the results are evaluated. Possible problem areas and deficiencies or weaknesses of related events are determined. In general, by statistically determining the problem areas of the main event in this way, the effective cause of the occurrence of the main event is determined and it is ensured to focus on the solution of this problem. The frequently used rules of Booleon Mathematics are given in the table (Ak and Zorluer, 2022).

Table 3. Booleon Mathematics Rules (Ak and Zorluer, 2022).

Define	Rule
Commutative Rule	1a. $X \cdot Y = Y \cdot X$ 1b. $X + Y = Y + X$
Associative Rule	2a. $X \cdot (Y \cdot Z) = (X \cdot Y) \cdot Z$ 2b. $X + (Y + Z) = (X + Y) + Z$
Distributive Rule	3a. $X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$ $X \cdot (Y + Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$ 3b. $X + Y \cdot Z = (X + Y) \cdot (X + Z)$
Idempotent Rule	4a. $X \cdot X = X$ 4b. $X + X = X$
Absorption Rule	5a. $X \cdot (X + Y) = X$ 5b. $X + X \cdot Y = X$
De'Morgan's theorem	6a. $(X \cdot Y)' = X' + Y'$ 6b. $(X + Y)' = X' \cdot Y'$

When using the AND gate, the data of the events in which it is used are written horizontally in the matrices created and the data are multiplied with each other and transferred to the upper gate. When the OR gate is used, the calculation is made with the result of the sum of the sub-

events in the use of the gate and the data is written vertically to the matrix in the part where this gate is used. An example fault tree application is shown in Figure 2.

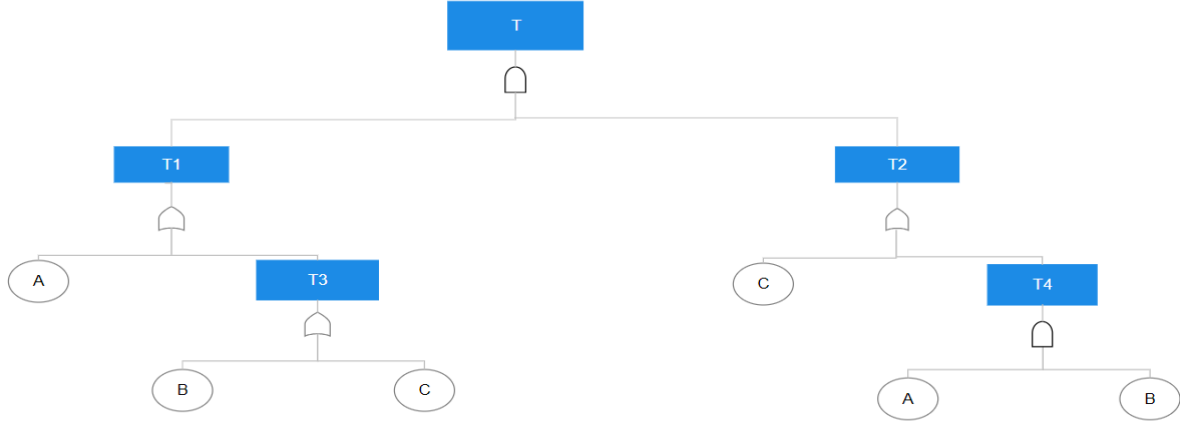


Figure 2. Example Fault Tree Application.

$$T4 = A . B \quad (1)$$

$$T3 = B + C \quad (2)$$

$$T1 = A + T3 = A + (B + C) \quad (3)$$

$$T2 = C + T4 = C + (A . B) \quad (4)$$

$$T = T1 + T2 = (A + B + C) . [C + (A . B)] \quad (5)$$

$$T = (A + B + C) . C + (A + B + C) \quad (6)$$

$$T = A . C + B . C + C + A . B + A . B + C . A . B \quad (7)$$

$$T = C + A . B \quad (8)$$

The calculations made within the scope of the sample fault tree study are indicated with relations. As a result of the calculations, relation number 8 is obtained. In this context, the finalised reduced fault tree view is shown in Figure 3.

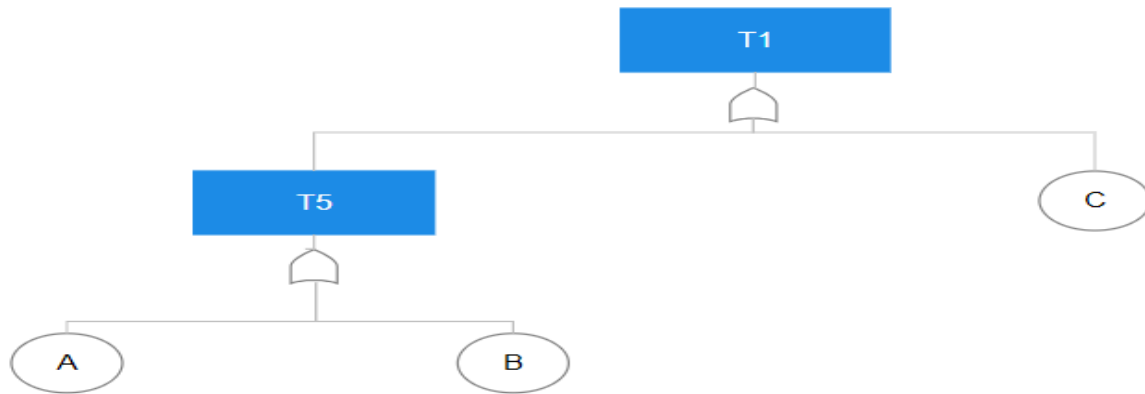


Figure 3. Reduced Fault Tree

4. Application

In the study, the data obtained through content analysis regarding grounding, which is one of the most prevalent types of maritime accidents, was organized and presented in tabular form. Ship names and information were not given in the table, instead “Ship-1, Ship-2, ...” were used. Accidents that resulted in grounding of ships due to various reasons were analysed and content analysis was conducted on Ship-1(UDHB, 2011), Ship-2 (UDHB, 2016), Ship-3 (UDHB, 2015), Ship-4 (UDHB, 2011), Ship-5 (UDHB, 2016), Ship-6 (JTSB, 2015), Ship-7 (JTSB, 2017), Ship-8 (JTSB, 2017), Ship-9 (JTSB, 2018), Ship-10 (JTSB, 2021), Ship-11 (JTSB, 2022), Ship-12 (JTSB, 2023), Ship-13 (JTSB, 2024), Ship-14 (BMA, 2017), Ship-15 (BMA, 2018), Ship-16 (DTO, 2017), Ship-17 (URL-2, 2015), Ship-18 (URL-1, 2024), Ship-19 (URL-3, 2023) and Ship-20 (UDHB, 2017). Within the scope of the analysis, information about the accident date, ship condition, personnel injuries and losses, environmental pollution and type of failure are given in Table 4.

Table 4. Analysis of the Accidents Investigated in the Study.

Ship Name	Accident Date/ Ship Condition	Personnel Injuries and Losses	Environmental Pollution	Type of Failure
Ship-1	2011/ Anchored	-	-	Meteorological Conditions
Ship-2	2015/ Underway	-	-	Meteorological Conditions
Ship-3	2012/ Underway	2 Dead	-	Meteorological Conditions

		1 Injured		
Ship-4	2010/ Anchored	1 Dead	-	Meteorological Conditions
Ship-5	2014/ Underway	-	-	Human Error
Ship-6	2014/ Underway	-	-	Human Error
Ship-7	2016/ Underway	-	-	Human Error
Ship-8	2017/ Underway	-	-	Engine Failure/Meteorological Conditions
Ship-9	2017/ Underway	-	-	Engine Failure/Meteorological Conditions
Ship-10	2019/ Underway	-	-	Human Error
Ship-11	2020/ Underway	1 Injured	-	Engine Failure/Meteorological Conditions
Ship-12	2020/ Underway	-	-	Human Error
Ship-13	2023/ Underway	-	-	Meteorological Conditions
Ship-14	2017/ Underway	-	-	Human Error
Ship-15	2018/ Underway	-	-	Human Error
Ship-16	2015/ Underway	-	-	Human Error
Ship-17	2015/ Anchored	-	-	Meteorological Conditions
Ship-18	2024/ Underway	-	-	Engine Failure
Ship-19	2023/ Underway	-	-	Engine Failure
Ship-20	2017 Underway	-	-	Human Error

4.1. Fault Tree Analysis Application

As a result of the accident reports analysed and the literature research, the fault tree diagram formed by the main and intermediate causes of grounding of the ships is shown in Figure 8.

The main factors causing accidents were determined as human error, deficiencies in deck equipment, environmental factors and technical failures. Each main factor was analysed and calculated and the probability values are presented in Table 6. In the analyses, the probability of occurrence of each intermediate factor affects the probability of occurrence of the main factors. Among all ship accidents, since the causal factors of grounding accidents are different in each case and they are a series of causes that affect each other, a way of calculating the probability by dividing a factor causing grounding by the total number of cases was not preferred (Erdoğan and Erarslan, 2021). In this study, the probabilities of the intermediate factors were determined with the Probability Scale shown in Table 5, which is preferred as a reliable method and has been proven to be usable in various scientific studies. At the same time, according to the Japanese Transport Safety Board (JTSB) data, it was determined that 33 of the 99 marine accidents reported in the first 3 months of 2024 were of the grounding type (JTSB, 2024). In this context, calculations were made by taking into account the values specified in the probability scale since various factors are effective in this type of accident.

Table 5. Probability Scale (Ak and Zorluer, 2022).

Probability	Frequency of Realisation
1 in 10 cases	Very Often
1 in 100 cases	Often
1 in 1000 cases	Sparse
1 in 10000 cases	Very Little
1 in 100000 cases	Rarely
1 in 1000000 cases	Very Rarely

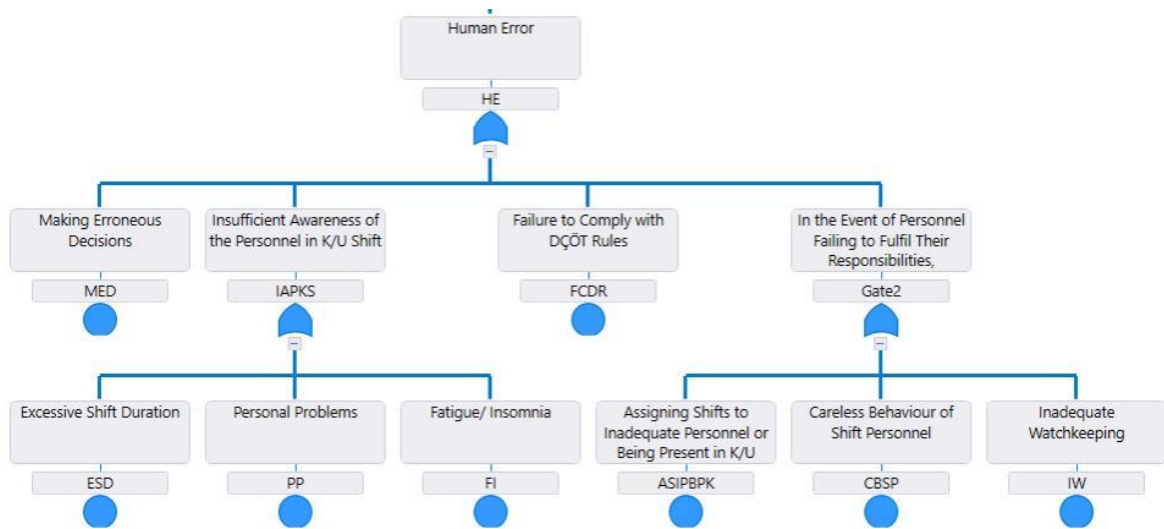


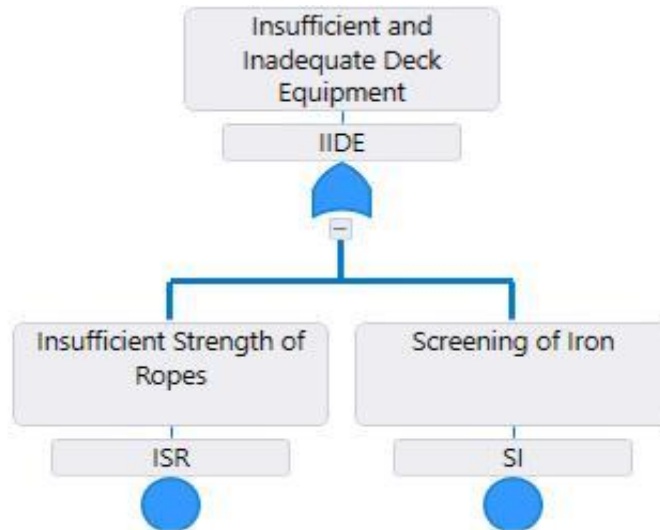
Figure 4. Fault Tree Human Error Cross Section.

Human error is a very powerful criterion in grounding accidents. The fault tree template created under this main heading is shown in Figure 4. Basically, accidents occur as a result of wrong decisions and practices, due to reasons such as lack of information and carelessness. In the aftermath of accidents in particular, the human impact is emphasised in order to determine the causes of the incident. In particular, human activities such as the intensity of the shift duration, the operations carried out during the shift change, the captain's instructions in the night log are the first elements to be examined after the accident. Secondly, one of the conclusions that can be drawn from the reports analysed is that accidents occur as a result of incorrect decisions and operations when personnel who are still in their probationary period or have little experience are given more responsibility than their position allows. This problem is based on the lack of knowledge or the lack of knowledge of the area of application of the knowledge due to the lack of navigation experience. Looking at the criterion of human error as a cause of accidents, it can

be seen that it is generally due to a lack of responsible behaviour. In this context, the intermediate factors of the main factor of human error have been determined by considering this situation.

Figure 5. Failure Tree for Deck Equipment Cross Section.

In the context of the accident reports examined, the cross section of the fault tree under the main cause of deficiencies in deck equipment is shown in Figure 5.



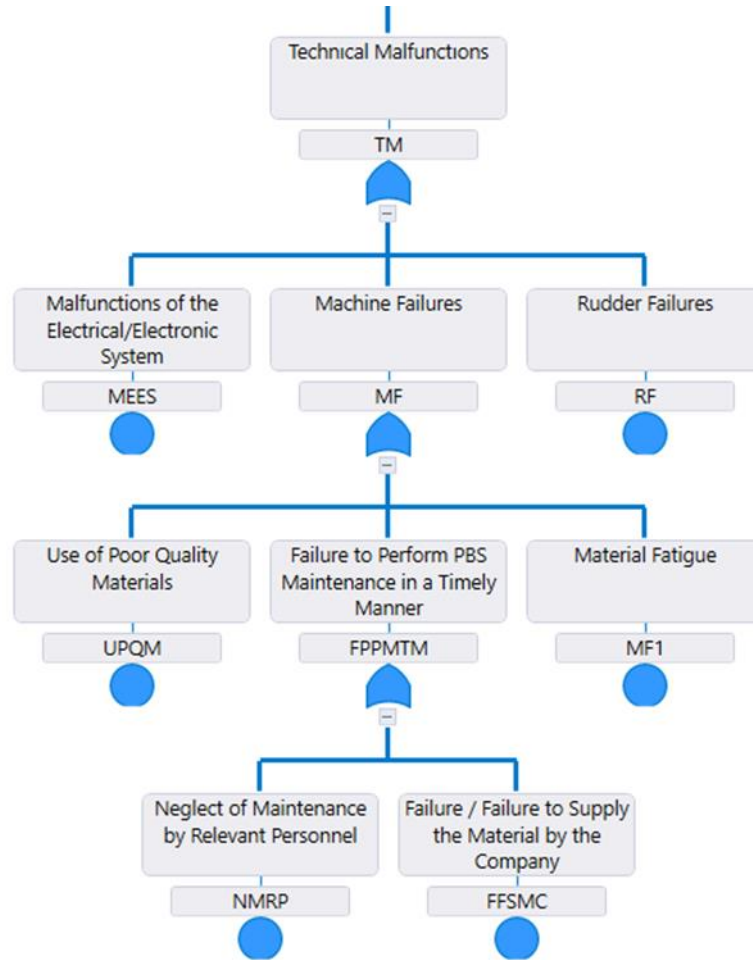


Figure 6. Fault Tree Technical Failures Cross Section.

Apart from grounding, technical failures are one of the causes of accidents in all conditions. The fault tree diagram created under the main heading of technical failures is shown in figure 6. Apart from grounding, technical failures during navigation may prevent the ship from completing the navigation safely. For this reason, technical failures can be considered the most risky type of failure for ship safety after human error. While such accidents can occur for many reasons, human error is indirectly effective for reasons such as failure to implement Planned Maintenance Systems (PMS), use of poor quality materials and use of faulty materials. It is believed that the rate of technical failures can be reduced by carrying out repairs on time and using more innovative products instead of end-of-life materials.

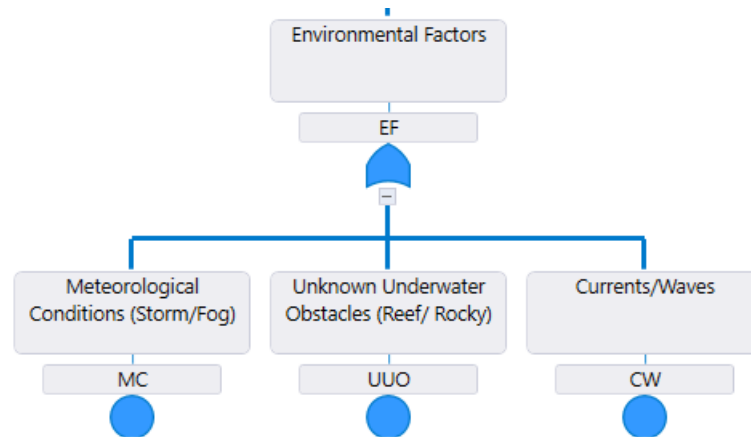


Figure 7. Fault Tree Environmental Factors Cross Section

The fault tree diagram for the environmental factors involved in ship groundings is shown in Figure 7. From the accident reports examined, it was found that meteorological events, underwater obstructions and unpredictable currents cause grounding type accidents.

The grounding of ships was analysed by constructing a fault tree with 4 main sections in the accident type. From the accident reports examined and the literature review, it was found that the majority of accidents are due to human error. The general view of the fault tree generated by the root cause analysis is shown in Figure 8. The analysis was calculated using "Booleon Mathematics" and as a result the probabilities of the main sections were determined. As a result of the analysis, the probability values are presented in Table 6 and it is determined that human error is more effective than other sections. This is followed by the probability of the technical failure criterion, which plays the second most effective role in accidents. In addition to the accident events, the causes of the accident events in the maritime history were also effective in determining the criteria of the analyses made by dividing into 4 main branches in the accident type of grounding of ships. In future studies, it is expected that the tree can be further developed in the problem areas of human error and technical failures, which are more likely to occur than other intermediate sections.

Table 6. Probability Values Obtained as A Result of Fault Tree Analysis.

Main Cross Section Event	Probability
Human Error	0,008
Deck Equipment	0,002
Technical Failures	0,006
Environmental Factors	0,003

Crewing with experienced personnel or with personnel who have received good training can ensure safer navigation. From a technical point of view, it is important to carry out timely maintenance of the ship's machinery and to carry out surveys such as hull inspections, including points that cannot be overlooked. Whether classified as a collision or a grounding, the Prestige is an example of a major accident and environmental pollution caused by technical negligence combined with meteorological conditions. At the same time, it was a turning point in the maritime industry, where groundbreaking decisions were taken and implemented. The fault tree for ship groundings is shown in Figure 8 with its main factors and sub-causes as a whole.

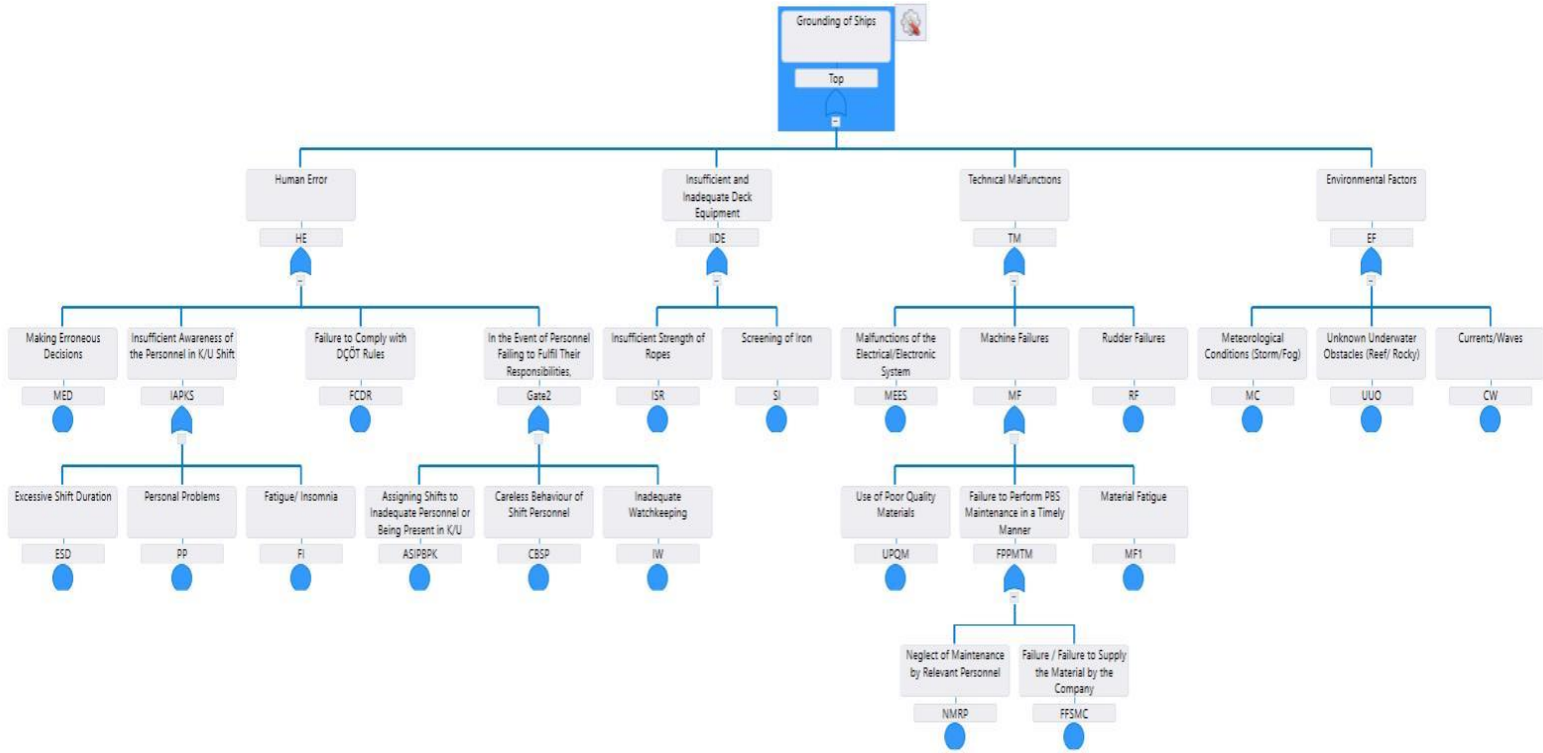


Figure 8. Fault Tree Analysis of Ship Grounding Accident Types.

5. Discussion and Conclusion

Within the scope of the study, ship grounding accidents between 2010 and 2024 were analysed. As a result of the examination of 20 accidents, 6 incidents were classified as meteorological conditions, 9 incidents as human error, 2 incidents as machinery failure and 3 incidents as both meteorological and machinery failure. It is seen that grounding is the leading type of marine accidents examined by EMSA and many other international organisations. When the accident reports were analysed and as a result of the cause analysis application used in the fault tree application, four root causes were found. It has been evaluated that the most common root causes are human error, drifting of ships, machinery failures and meteorological conditions. Among the root causes, it was determined that accidents occurred mostly due to the carelessness, inexperience, lack of awareness and wrong decisions of the personnel. For these reasons, human error is considered as the first factor causing grounding accidents. The second most common situation is the accidents caused by adverse meteorological conditions. Within the scope of the analysed reports, the inability of the vessels to withstand the waves caused some accidents. This situation suggests that the necessary maintenance and controls of the ships were

not carried out on time. In this context, it can be considered that human error is partially involved in meteorological reasons. In addition, not having enough information about the geographical area to be navigated or not taking timely action caused such accidents. In the reports, it was observed that groundings caused by machinery malfunctions were frequently experienced. Especially in more risky areas such as narrow canals and straits, it was determined that machinery failure occurred one after another and as a result, the vessels ran aground. Since the fault tree method proceeds with a deductive point of view, the tree integrity was formed by searching for causality with the root causes determined. It is one of the important outputs of the study that this type of accident, in which the human factor is very effective, is one of the most common types of accidents, although the rate of serious injury accidents is low.

The fault tree model obtained as a result of the study allows better analysis of accidents and visualisation of the causes as a whole. The fault tree method with its deductive method and causality is very convenient in accident analysis studies. The impact of ship accidents in the maritime sector is quite large in every sense. For this reason, it is a necessity to evaluate ship accidents with various analysis methods, to determine the missing and critical points and to produce solutions. For this reason, examining different types of accidents and conducting new studies that will contribute to the safe operation of ships by using different risk analysis methods will contribute to the sector and the literature.

References

- Ak. Ş. and Zorluer İ., (2022), İnşaat Sektöründeki İş Kazalarının Hata Ağacı Analizi ile Değerlendirilmesi, *Teknik Dergi*, 2022 12817-12846.
- Arıcan, O. H., Arslan, O., and Ünal, A. U. (2023). The Importance Of CATZOC In Passage Planning and Prioritization of Strategies for Safe Navigation. *Marine Science and Technology Bulletin*, 12(4), 445-458.
- Arıcan, O. H., and Ünal, A. U., (2023). The Effect of Working Conditions of Sefarers Working in Internal Waters on Work Performance as a Result of Leading the Work. *International Journal of Social Humanities Sciences Research*, vol.10, no.98, 2057-2068.
- Arslan Ö., Zorba Y., Svetak J., (2017), Fault Tree Analysis of Tanker Accidents during Loading and Unloading Operations at the Tanker Terminals, *Journal of ETA Maritime Science*, 6-1, 3-16.

BMA (Bahama Maritime Authority), (2017), The Commonwealth of The Bahamas. Erişim Adresi: <https://www.bahamasmaritime.com/wp-content/uploads/2020/10/BMA-Investigation-Report-Grounding-of-the-Caledonian-Sky.pdf?swcfpc=1>.

BMA (Bahama Maritime Authority), (2018), The Commonwealth of The Bahamas. Erişim Adresi: <https://www.bahamasmaritime.com/wp-content/uploads/2020/10/BMA-Investigation-Report-Grounding-of-the-Celtica-Hav.pdf>.

Bilgili V.A., (2005), Parlama, Patlama, Yangın Ve Yangından Korunma, Harran Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Direktörlüğü. Erişim Adresi: https://isg.harran.edu.tr/assets/uploads/other/files/isg/files/12-Parlama%2C_patlama%2C_yang%C4%B1n_ve_yang%C4%B1ndan_korunma.pdf

Deniz Ticaret Odası, (2017), İngiltere Deniz Kazalarını Soruşturma Bürosu (Maib) Tarafından Hazırlanan Deniz Kazaları Raporları Ve Türkçe Çevirileri 2015-2017. Erişim Adresi: [https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:2c07a226-2a2f-4f9f-863d-370af236c2d8,\(41-72\)](https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:AP:2c07a226-2a2f-4f9f-863d-370af236c2d8,(41-72))

Efecan V., (2023), Evaluating the Technical Efficiency of Dry-Bulk and General Cargo Terminals in Türkiye using Interval DEA, Journal of ETA Maritime Science, (11-4), 232-241, 2023.

EMSA (European Maritime Safety Agency), (2023), EMSA 2023 Accident Investigation Publications, Erişim Adresi: <https://www.emsa.europa.eu/we-do/safety/accident-investigation/items.html?cid=141&id=5052>

Erdoğan F., Eraslan E., (2021), Yüksek Seviyeli Radyoaktif Maddelerin Taşınmasında Hata Ağacı Analizi Yönteminin Kullanımının İncelenmesi, Journal of Turkish Operations Management, (6-8), 688-702.

Gürel O., (2022), Çatma Sorumluluklarının Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı Kullanılarak Analiz Edilmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

JTSB (Japan Transport Safety Board), (2015), Marine Accident Investigation Report, https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2015/2014yh0094e.pdf.

JTSB (Japan Transport Safety Board), (2016), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2016/2014tk0018e.pdf.

- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2017), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2017/2016tk0001e.pdf
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2017), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2018/2017tk0006e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2018) Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2018/2017tk0013e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2021), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2021/2019tk0017e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2022), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2022/2020tk0009e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2023), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2023/2020tk0010e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2024), Marine Accident Investigation Report. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/eng-mar_report/2024/2023tk0001e.pdf.
- JTSB (Japon Transport Safety Board), (2024), Statistics of Marine Accident. Erişim Adresi: https://www.mlit.go.jp/jtsb/statistics_mar.html.
- Karakurt S.A. and Özay H., (2022), Türk Denizcilik Firmalarının Misyon ve Vizyon Tanımlamalarının İçerik Analizi, *Research Journal of Marine and Engineering Technology (JOINMET)* 2(2), 91-100.
- Kuleyin B. and AYTEKİN H., (2015), Çanakkale Boğazında 2004-2014 Yılları Arasında Gerçekleşen Deniz Kazalarının Analizi Ve Kazaların Önlenmesine Yönelik Öneriler, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 7-1, 21-38.
- Kuzu C.A., Yunus E. Ş., Arslan Ö., (2018), Bağlama Operasyonları Esnasında Kopan Halat Yaralanmalarının Bulanık Hata Ağacı Yöntemi ile Analizi, *Journal of ETA Maritime Science*, 6-3, 215-227.
- Metin O. and Ünal Ş., (2022), İçerik Analizi Tekniği: İletişim Bilimlerinde ve Sosyolojide Doktora Tezlerinde Kullanımı, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2022; 22(Özel Sayı 2): 273-294.
- Özbağ K.G. and Arıcan. H.O. & Aydın O., (2023), Gemi Personelinin Emniyet İklimi Algısı Üzerine Bir Araştırma, *İş'te Davranış Dergisi*, 8-1, 20-35.

- Özkan Y., (2023), Hollanda’da Gemi Yangını: Nakliye Şirketleri Elektrikli Araçlar İçin Sıkı Kurallar İstiyor. Erişim Adresi: <https://www.bbc.com/turkce/articles/c2x5k657381o>
- Özkılıç, Ö., (2005), İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, TİSK Yayınları, 62-63, Ankara.
- UDHB (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2014) Deniz Kazalarını Araştırma ve İnceleme Taslak Yönetmeliği. Erişim Adresi: http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/KAIK/tr/Mevzuat/Ulusal/20131216_112128_76347_1_76648.pdf.
- UDHB (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2011), Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu. Erişim Adresi: <https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/deniz/sea-bright.pdf>
- UDHB (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2011), Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu. Erişim Adresi: <https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/deniz/armarin-3.pdf>
- UDHB (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2015), Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu. Erişim Adresi: <https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/deniz/kiyi-emniyeti-7.pdf>
- UDHB (Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2016), Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu. Erişim Adresi: <https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/deniz/gokceada-1-5d9750d835022.pdf>
- UDHB (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı), (2017), Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu. Erişim Adresi: <https://ulasimemniyeti.uab.gov.tr/uploads/pages/deniz/lady-tuna.pdf>.
- Ural, A., Kılıç, İ., (2021) Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi, Detay Yayıncılık, Ankara.
- URL-1, DH, 2024, Erişim Adresi: https://www.denizhaber.com/alexis-isimli-dev-dokme-yuk-gemisi-haydarpasa-onunde-karaya-oturdu#google_vignette.
- URL-2, GT, 2015, Erişim Adresi: <https://www.gemitrafik.com/anamur-kumsalinda-bir-gemi/>.

URL-3, SPT, 2023, Erişim Adresi: <https://anlatilaninotesi.com.tr/20230525/suveys-kanalinda-bir-gemi-karaya-oturdu-1071543620.html>>.

Usluer B.H., (2022), The effect of the developing and changing electronic bridge equipment and electronic navigation charts on intelligent maritime transportation systems Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 5-1, 116-125.

Vesely, W. and Dugan, J. and Fragola, J. and Minarick, J. and Railsback, J., (2002), Fault Tree Handbook with Aerospace Applications, Washington DC. NASA.



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



Gemi Acente Web Sitelerinin Değerlendirilmesi: Kocaeli Örneği*

Evaluation of The Web Sites of Shipping Agency: The Case of Kocaeli

Araştırma Makalesi/ Research Article

¹Faruk KÖSEOĞLU, ²Murat YORULMAZ

¹Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, ORCID ID: 0000-0002-3529-9618, Kocaeli/Türkiye, faruk.koseoglu@hotmail.com

²Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, ORCID ID: 0000-0002-5736-9146, Kocaeli/Türkiye, murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr

Özet

Gemi acenteleri çoğunlukla müşterisi olan taşıyan tarafından atanan ve müşterisinin menfaatlerini gözetken kişi veya kuruluşlar olup, deniz ulaştırma sisteminde temsil görevini yerine getirirler. Acentelikte öncelik, limanlardaki gemi-yük operasyonlarını organize etmenin yanı sıra müşterilerinin menfaatlerini korumaktır. Bu kapsamda acenteler, gemilerin yükleme-tahliye gereksinimlerinde mevcut olan teknik bilgi dışında, atandıkları tarafın en hızlı ve en düşük maliyetle hizmet almalarını sağlamakla yükümlüdürler. Dolayısıyla deniz ticareti açısından kritik öneme sahip acente işletmesinin faaliyetlerini müşterilerine ulaştıracağı web siteleri ve içerikleri ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Kocaeli Bölgesi'nde faaliyet gösteren gemi acente işletmelerinin web sitelerinin erişilebilirlik ve kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesidir. Araştırma kapsamında gemi acenteliğinin tanımı, kapsamı, mevzuatı, gemi acentelik türleri, teknolojik gelişmeler, internet ve web 1.0, web 2.0, web 3.0, web 4.0 ile ilgili bazı bilgilere yer verilmiştir. Kocaeli Bölgesinin tercih edilmesindeki amaç gemi sayısı bakımından liman başkanlıkları bazında incelendiğinde Kocaeli Bölgesi her sene 1. sırada yer almaktadır. Bu amaca yönelik olarak Kocaeli Bölgesi'nde faaliyet gösteren gemi acenteleri belirlenmiş ve web sitelerinin içerikleri analiz edilmiştir. İçerik analizi, kodların nicel olarak incelenmesi ve bulguların bilimsel bir şekilde özetlenmesiyle gerçekleştirilen bir araştırma metodudur. İçerik analizi, web sitelerinin erişilebilirlik düzeyi ve kullanıcı deneyimini anlamak için kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre 2024 yılı itibarı ile Kocaeli ilinde 58'i merkez ofis, 26'sı şube olmak üzere toplam 84 adet gemi acente işletmesinin bulunduğu ve bunlardan 51 tanesinin web sitesinin aktif olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde gemi acente işletmelerinin web sitelerini düşük derecede etkin kullandıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denizcilik, Gemi Acenteleri, Web Siteleri, İçerik Analizi.

Abstract

Ship agents are individuals or organizations appointed by the carrier, which is usually their client, to look after the interests of their client and fulfill the duty of representation in the maritime transportation

* Bu çalışma, All Sciences Academy tarafından yayınlanan "Innovative Studies in Social, Human and Administrative Sciences (Ed. Osman Yılmaz)" başlıklı kitapta yer alan İngilizce bölümün Türkçe versiyonudur.

system. The priority in agency is to organize ship-cargo operations in ports as well as to protect the interests of their customers. In this context, agencies are obliged to ensure that the party to which they are assigned receives the fastest and lowest cost service, apart from the technical knowledge available in the loading and unloading requirements of the ships. Therefore, the websites and contents of the agency business, which has a critical importance in terms of maritime trade, come to the fore. The main purpose of this study is to evaluate the websites of ship agency businesses operating in Kocaeli Region in terms of accessibility and usability. Within the scope of the research, some information about the definition, scope, legislation, types of ship agency, technological developments, internet and web 1.0, web 2.0, web 3.0, web 4.0 are included. When the purpose of choosing Kocaeli Region is analyzed on the basis of port authorities in terms of the number of ships, Kocaeli Region ranks 1st every year. For this purpose, shipping agencies operating in Kocaeli Region were identified and the contents of their websites were analyzed. Content analysis is a research method that is carried out by quantitatively examining the codes and summarizing the findings in a scientific way. Content analysis was used to understand the accessibility level and user experience of the websites. According to the research findings, as of 2024, there are 84 ship agency businesses in Kocaeli province, 58 of which are head offices and 26 of which are branches, and 51 of them have active websites. As a result of the examinations, it was determined that ship agency businesses use their websites at a low level of effectiveness.

Keywords: Maritime, Shipping Agencies, Web Sites, Content Analysis.

1. Giriş

Deniz ticaretinin ilkel toplumlardan modern toplumlara kadar her dönemde büyük bir öneme sahip olduğu bilinmektedir ayrıca deniz ticaretinin ülke ekonomisine katkısı büyüktür. “Gerek sanayi ham maddesini oluşturan yükleri bir seferde büyük miktarlarda taşıma özelliği, gerekse taşıma maliyetinin demiryoluna göre 3.5, karayoluna göre 7 ve havayoluna göre 22 kat daha ucuz olması denizyolu taşımacılığının önemli avantajları arasındadır.” (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2007:8). 2021 yılında dünya üzerinde taşınan yüklerin yaklaşık yüzde 86’sı denizyolu ile gerçekleşmiştir (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB], 2022:46). İnsanın refah ve hayat kalitesini artıran, yaklaşık beş bin yıllık bir geçmişe sahip olan deniz taşımacılığı, 19. yüzyıldan itibaren sanayi devrimi ve artan küresel nüfus nedeniyle büyük bir ivme yakalamıştır. Deniz ticareti günümüzde; gemileri, limanları, acenteleri ve teknoloji seviyesi ile çok kapsamlı bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır (Esmer, 2020:1). Dolayısıyla deniz ticaretinin gelişmesi, uluslararası ticaretinde kolaylaşmasına ve gelişmesine neden olmuştur.

Gemi acenteliği 14. yüzyıl sonları 15. yüzyıl başlarında ihtiyaca cevap vermek için sektördeki yerini almıştır. O dönemde gemi kaptanları geminin sevk idaresinin yanında bir sonraki seferleri için talep ettikleri malların pazarlanması, tedarik edilen yükün yüklemeye hazır hale getirilmesi gibi işlemler için arkalarında temsilciler bırakmak zorunda kalmışlardır. Bu temsilciler ilk gemi acenteleri olarak tarihteki yerini almıştır (İMEAK Deniz Ticaret Odası [İMEAK DTO], 2018).

“Gemi acenteleri; yaptıkları anlaşmalarla gemi sahibi, kaptan, işleten veya gemi kiralayana nam ve hesabına hareket eden ve üçüncü kişi ve kuruluşlara karşı bu kişilerin tayin edilen bölge içinde haklarını koruyan, temsil eden, anlaşmadaki yükümlülüklerini yerine getiren, karşılığında ücret alan, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’ndan aldıkları gemi acenteliği yetki belgesi ile faaliyet gösteren kişi veya kuruluşlardır” (İMEAK DTO, 2022:251).

Gemi acenteleri ile ilgili yasal mevzuat 05.03.2012 tarihinde 28224 sayı ile resmî gazetede yayımlanan yönetmeliğe göre düzenlenmiştir. Yönetmelik altı bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde; amaç, kapsam, dayanak ve tanımlar, ikinci bölümde; yetki belgesi ve bölgeler, üçüncü bölümde; sorumluluk, yasaklar ve denetim, dördüncü bölümde; faaliyetten men, yetki belgesi iptali ve sonuçları, beşinci bölümde; gemi acenteliği eğitim komisyonu, eğitim programı, sınav ve tanıtım kartı, altıncı bölümde; çeşitli ve son hükümler detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Gemi acenteleri genellikle taşıyan tarafından atanan ve atandıkları tarafın menfaatlerini gözetken kişi veya kuruluşlardır. Bayırhan ve Nas’a göre (2013:10) acentelikte öncelik, limanlarda operasyonu organize etmenin yanı sıra atayanın menfaatlerini korumaktır. Bu kapsamda acenteler gemilerin tahmil-tahliye gereksinimlerinde mevcut olan teknik bilgi dışında, atandıkları tarafın en hızlı ve en düşük maliyetle hizmet almalarını sağlamakla yükümlüdür.

Yapılan literatür araştırmaları incelendiğinde, gemi acenteleri ile alakalı birçok çalışmanın mevcut olduğu ve bu çalışmaların genellikle gemi acentelerinin denizcilik sektörü açısından önemine veya acente çalışanlarının vermiş oldukları hizmetlere ilişkin olduğu görülmektedir. Gemi acentelerinin vermiş oldukları hizmetler neticesinde müşteri memnuniyetinin en yüksek seviyede tutulması ise hizmet sektöründe hedeflenen en önemli kriterlerden biridir (Aslan, 2022:964).

Gemi acenteliğinin başlangıcı pek çok meslek dalından daha eski olmasına rağmen dünyada ve ülkemizde yeterince bilinmemektedir. Herhangi bir okulu/bölümü olmaması sebebiyle acente çalışanları mesleği, usta-çırak ilişkisi içinde görerek ve deneyimleyerek öğrenmektedir.

UAB, Denizcilik Genel Müdürlüğü (DGM) verilerine göre 2019-2023 arasında ülkemiz limanlarına toplamda 273569 adet, ortalama ise 54714 adet geminin uğradığı tespit edilmiştir. Sadece Kocaeli Bölgesi’ne uğrayan gemi sayısı, ülkemize uğrak yapan gemi sayısının yaklaşık yüzde 17’sini oluşturmaktadır. Kocaeli Bölgesi gemi yoğunluğu bakımından incelendiğinde Liman Başkanlıkları bazında hep birinci sırada yer almaktadır. Diğer bir ifade ile Kocaeli Bölgesi en çok gemi uğrağının yapıldığı bölge olarak karşımıza çıkmaktadır.

UAB, Denizcilik Genel Müdürlüğü (DGM) verilerinden elde edilen bilgilere göre; 2019-2023 yılları arasında Kocaeli Bölge Liman Başkanlığı'na bağlı limanlara uğrak yapan gemilere ait bilgiler aşağıdaki gibidir:

2019 yılında 2807'si Türk bayraklı, 5907'si yabancı bayraklı olmak üzere, toplam 8714 gemi, 2020 yılında 2867'si Türk bayraklı, 6109'u yabancı bayraklı olmak üzere, toplam 8976 gemi, 2021 yılında 2885'i Türk bayraklı, 6669'u yabancı bayraklı olmak üzere, toplam 9554 gemi, 2022 yılında 2742'si Türk bayraklı, 6579'u yabancı bayraklı olmak üzere, toplam 9321 gemi, 2023 yılında 2875'i Türk bayraklı, 6685'i yabancı bayraklı olmak üzere, toplam 9560 geminin uğrak yaptığı tespit edilmiştir.

Verilerden de anlaşılacağı üzere beş yılda, yıllık ortalama 9225 geminin acentelik hizmetleri, Kocaeli Bölgesi'nde faaliyet gösteren gemi acente işletmeleri tarafından icra edilmektedir.

1.1. Gemi Acenteliği Türleri

Son yıllarda deniz ticaretinin gelişmesine paralel olarak gemi acentelik mesleği de gelişmiş ve kendi içinde çeşitli gruplara ayrılmıştır. Esmer (2020:334-342) gemi acentelerini; liman acentesi, kiracı acentesi, koruyucu acente, yük/rezervasyon acentesi, genel acente/tali acente, tarifeli gemi acentesi olmak üzere 6 başlıkta sınıflandırmıştır.

Liman Acentesi: Geminin yanaşma-kalkma ve yük elleçleme işlemlerini organize eden, resmi otoritelerle ilişkilerini sağlayan ve gerekli evrakları düzenleyen kişi veya kuruluşlardır. Liman acentelerinin başlıca görevleri şu şekildedir.

- Geminin tahmil-tahliye işlemleri için rıhtım belirlemenin yanı sıra, kaptanı liman kısıtlamaları hususunda bilgilendirmesi,
- Pilot ve römorkör hizmetlerinin organize edilmesi,
- Özel/Resmî kurumlara yapılması gereken bildirimlerin yapılması,
- Yükün emniyetli bir şekilde yüklenmesi ya da boşaltılmasının organizasyonu,
- Yükleme/boşaltma evraklarının düzenlenerek imzalatılması.

Kiracı Acentesi: Kiralama sözleşmesi ile belirlenen hükümlere istinaden kiracı tarafından belirtilen ve taşıyan tarafından atanan acenteye, kiracı acentesi denilmektedir. Kiracının acenteyi belirlemesinin birçok nedeni olabilir ancak en önemli neden olarak ticari sırların

korunması karşımıza çıkmaktadır. Kiracı acente, kiracı tarafından atanmasına rağmen yasal olarak taşıyanı temsil eder ve ücreti de taşıyan tarafından ödenir.

Koruyucu Acente: Kiralama sözleşmesine istinaden kiracının belirlediği acentenin atanması halinde; taşıyanın kendi hesabına atamış olduğu diğer bir acentedir. Asıl görevi hali hazırda atanmış olan gemi acentesinden kaynaklanan olumsuzluklarda taşıyana hizmet etmek ve taşıyanın çıkarlarını korumak olup ayrıca liman hizmetlerinden tasarruf etmenin yolları hususunda taşıyana önerilerde bulunmaktadır. Bazı koruyucu acenteler ise geminin ticari veya yük operasyonlarına karışmayarak sadece kumanya, malzeme ve personel değişikliği gibi teknik hizmetleri sağlamaktadır.

Yük/Rezervasyon Acentesi: Yük acentesi olarak da adlandırılan rezervasyon acenteleri tarifeli ve dökme denizyolu taşımacılığında hizmet vermekte olup, asıl görevleri gemiye yük bulmaktır. Rezervasyon acentesi; taşıtan adına yük işlemlerini organize eden ve yükün gideceği ülkedeki takibi gibi hususlarda yardımcı olan bir temsilcide olabilmektedir.

Genel Acente/Tali Acente: Ana acente olarak da bilinen genel acenteler, liman acenteliği hizmetlerinin yanı sıra tali acente seçimi, sigorta işlemleri, hasar tespiti, yakıt-kumanya ikmal gibi hususlarda da hizmet verebilir. Bu tür acenteler liman hizmetlerinden elde ettikleri gelire ek olarak depolama, gümrükleme vb. hizmetlerden de gelir elde edebilir. Tali acente ise ana acente tarafından ofisinin bulunmadığı bölgelerde kendi hesabına hareket etmesi için atanan acente olup alt acente olarak da adlandırılmaktadır.

Tarifeli Gemi Acentesi: En kapsamlı gemi acentelik türü olarak bilinen tarifeli gemi acentelerinin normal liman hizmetlerinin yanı sıra satış-pazarlama, yük rezervasyonu ve konteyner takibi gibi sorumlulukları da vardır (Sevgili & Nas, 2017:156). Ayrıca yerel acente ile taşıyan firma arasında imzalanan uzun vadeli bir ilişki söz konusudur.

Tanım ve sorumluluklarından da anlaşılacağı üzere temsil görevi, gemi acentelerine ve çalışanlarına çok büyük sorumluluk yüklemektedir. Esnek çalışma saatleriyle stratejik konumda aldıkları görev ve sorumlulukların yanı sıra yabancı uyruklu gemi personellerinden, resmi kurum çalışanlarına, kumanya/ikmal şirketlerinden, liman idaresine kadar çok farklı kişi ve kurumla yoğun etkileşim içinde bulunan gemi acente çalışanları, denizcilik sektörünün olmazsa olmazıdır (Yorulmaz, 2020:4379).

1.2. Teknolojik Gelişmeler, İnternet ve web 1.0, 2.0, 3.0, 4.0

Diğer tüm sektörlerde olduğu gibi denizcilik sektöründe de teknoloji çok büyük öneme sahiptir. 1802 yılında Richard Trevithick tarafından icat edilen yüksek basınçlı buhar makinası, kısa bir zaman sonra büyük tonajlı gemi ve tren gibi araçlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Günay, 2002:5). Endüstri 1.0 (sanayi devrimi) olarak bilinen bu dönemde gemilerde buharlı makinaların kullanılması denizcilik sektöründe yeni bir devrin başlangıcını oluşturmuştur.

Sanayi devrimi sonrasında meydana gelen teknolojik gelişmelerle birlikte fabrikalarda üretilen mallar denizyolu ile taşınarak, sanayi devrimine konu olan ülkelerde büyük oranda gelir artışı sağlamıştır (Yorulmaz, & Derici, 2023:1). Denizyolu taşımacılığının yakalamış olduğu bu ivme, paralel olarak gemi acente işletmelerinin iş potansiyelinin de artmasına neden olmuştur.

İnternet; bilginin mevcut olduğu ağların birleşimine verilen addır. Web ise ağların/belgelerin dijital teknoloji üzerinden hipermetinler (grafik, metin ve her türlü arşiv/belge) vasıtasıyla birbirlerine bağlanmasıdır. Kısaca web, bir tarayıcı aracılığıyla veri sağlayan internet alt bileşenidir. Buradan da anlaşılacağı üzere internet ile web eş anlamlı değildir. (Latorre, Akt. Yılmaz, 2021:344).

Web 1.0; internetin keşfedildiği ilk zamanlar olan 1995-2000 yılları arasında kullanılan teknolojiye denilmektedir. O dönemdeki web sitelerinin görünümü şimdiye göre çok daha ilkel olup sadece belirli web sitelere erişilebiliyor ve kullanıcılar sadece bilgi alan konumundaydılar (Kapan & Üncel, 2020:277).

Web 2.0; ilk olarak O'Reilly media tarafından 2004 yılında kullanıma sunulmuş ve kullanıcıların sanal ortamda karşılıklı olarak bilgi, veri ve içerik paylaşımı yapabildiği, bireysel etkileşime olanak sağlayan uygulamaları da içeren yeni nesil teknolojidir (Büyükaslan, & Kırık, 2013:72). Web 2.0 teknolojisi sayesinde ortaya çıkan paylaşım ve etkileşim ortamı, insanların herhangi bir veriyi değiştirme ve yorumlamasına olanak sağlarken bilgi kirliliğine de neden olmuştur. Bu da elde edilmek istenilen doğru bilgiye geç ulaşabilme veya hiç ulaşamama gibi olumsuz sonuçlar meydana getirmiştir (Kapan & Üncel, 2020:283).

Web 3.0; Diğer adıyla semantik web dünya üzerindeki bilgileri tek bir ortamda toplamayı amaçlayan ve tüm süreçlerin bilgisayarlar vasıtasıyla web üzerinden otomatik bir şekilde yönetilmesini sağlayan bir uygulama olarak tanımlanmaktadır (Yağcı, 2011:140).

Web 4.0; Literatürde Web 4.0 hakkında çeşitli tanımlar yapılmasına rağmen, kabul edilmiş kesin bir tanım bulunmamaktadır. Bu sebeple Web 4.0'ı dört ana başlıkta incelemek mümkündür.

*Yazı, konuşma ve teknoloji dili (sesten metne veya metinden sese) algılanışı,

*Makineden-makineye iletişim (M2M) sistemleri,

*Bağlam bilgisini kullanma,

*Kullanıcı ile yeni model etkileşim.

Yani Web 4.0 bilişsel iletişim teknolojilerine olanak sağlamaktadır (Latorre, Akt. Yılmaz, 2021:348-349).

Bilgi ve iletişim teknolojileri son dönemlerde büyük gelişmeler kaydederek küresel boyutta önemli değişikliklere yol açmıştır. Hayatın her alanında kullanılmaya başlanan bilgi ve iletişim teknolojileri, denizcilik sektörünün vazgeçilmez bir parçası olan gemi acenteliği mesleğinde de yoğun olarak kullanılmaktadır.

Dataportal'ın verilerine göre 2014 yılında dünya nüfusu 7.31 milyar iken, internet kullanıcı sayısının 2.73 milyar olduğu görülmektedir. 2024 yılı ocak ayı itibariyle dünya nüfusu yüzde 10.6 oranında artarak 8.08 milyara ulaşırken internet kullanıcı sayısının yüzde 96 artışla 5.35 milyara ulaştığı belirtilmektedir. Bu da günümüzde dünya nüfusunun yüzde 66.2'sinin internet kullandığı anlamına gelmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 29.08.2023 tarihinde yayınlamış olduğu verilere göre ülkemizde internet kullanım oranınının 16-74 yaş aralığındaki bireylerde 2023 yılında yüzde 87.1 olduğu belirtilmektedir.

Verilerden de anlaşılacağı üzere, büyük bir hızla yayılmaya devam eden internet kullanımı, işletmeler için çok önemli bir satış/pazarlama alanı haline gelmiştir. Bunun yanı sıra internet, dünyanın herhangi bir yerinde faaliyet gösteren bir firmanın bilgilerine ulaşmamıza imkân sağlaması sebebiyle de uluslararası denizcilik sektörü için kritik bir öneme sahiptir.

İnternetin daha hızlı, daha düşük maliyetli ve daha çok müşteriye ulaşabilme, müşteri taleplerine hızlı cevap verebilme ve stratejik konumlandırma imkânı sağlaması, interneti; şirketler açısından önemli bir teknolojik yenilik haline getirmiştir (Sarı, & Kozak, 2005: 257; Razak vd., 2009: 40).

İşletmeler için web sitesi oluşturmak tek başına yeterli olmayıp, düşük teknik kalite, dil seçeneği eksikliği, vb. nedenler, web sitelerine ulaşımında sorun yaşanmasına sebep olabilmektedir. Bu yüzden işletmeler web sitelerinin verimliliğini artırabilmek ve erişim sorunlarının önüne geçebilmek için teknik altyapılarını sürekli güçlendirmelidir.

2. Yöntem

Bu çalışmanın temel amacı, Kocaeli Bölgesi'nde faaliyet gösteren gemi acente işletmelerinin web sitelerinin erişilebilirlik ve kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda gemi acente işletmelerinin aktif olan web siteleri tespit edilmiş ve sitelerde kullanılan görsel unsurlar ve web içerikleri, 'içerik analizi' yöntemiyle değerlendirilmiştir.

İçerik analizi, mesajların kantitatif olarak analizi sonucunda elde edilen verilerin özetlendiği bilimsel bir araştırma metodudur. Bir diğer ifade ile içerik analizi; mesaj değeri taşıyan bir verinin belirli bir amaca göre taranması, kategorilendirilmesi, özetlenmesi ve sonuçların araştırmanın amacına göre analiz edilerek yorumlanması işlemlerini kapsayan bilimsel bir araştırma yöntemidir (Başfıncı, 2008:53).

Liman Başkanlıkları bazında incelediğimizde, ülkemize uğrak yapan gemi sayısının en yüksek olduğu bölge Kocaeli Bölgesi'dir. Bu sebeple çalışmada Kocaeli Bölgesi özellikle tercih edilmiştir. Çalışmada öncelikle Kocaeli Bölgesi'nde yer alan gemi acente işletmelerini belirlemek üzere UAB gemi acenteleri bilgi sisteminde (GABS) yer alan verilerden yararlanılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu elde edilen listeye göre 2024 yılı itibariyle Kocaeli ilinde hizmet veren 58'i merkez, 26'sı şube olmak üzere toplam 84 adet gemi acente işletmesinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda ise bu gemi acente işletmelerinden 30'u merkez ofis ve 21'i şube olmak üzere toplam 51 gemi acente işletmesinin web sitelerinin aktif olduğu tespit edilmiş ve araştırmaya dahil edilmiştir.

Ayrıca çalışmada, dokümanlar aracılığıyla veri toplama yöntemi kullanılmış olup, elde edilen veriler olumlu ve olumsuz tutumları ölçmek amacıyla kullanılan değerlendirici içerik analizi tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmada UAB, GABS'de yer alan verilere göre; 2024 yılı itibariyle Kocaeli ilinde faaliyet gösteren 84 adet gemi acente işletmesinin web siteleri 'içerik analizi' yöntemi kullanılarak incelenmiş ve elde edilen bulgular tablolarla betimsel analize uygun hale getirilmiştir.

Tablo 1. Gemi Acente İşletmelerine Ait Web Sitelerinin İçerik Analizinde Kullanılan Kategoriler, Alt Kategoriler Ve Değişkenler.

KATEGORİLER	DEĞİŞKENLER	
Site Dizaynı	.	Web siteleri açılışta Türkçe mi İngilizce mi?
	.	İki veya üzeri dil seçeneği
Enformasyonel İçerik	Alt Kategori: Kurumsal Bilgi	. Üye olunan dernek veya kuruluş bilgisi
		. İrtibat ve ulaşım bilgisi (Telefon, fax, e-mail, adres vb.)
		. Gemi acente şirket yetki belgesi
		. Fotoğraf galerisi
		. Video galerisi
		. Sosyal medya (Instagram, Facebook, X, Youtube vb.)
		. Referanslar
	Alt Kategori: Hizmetlere Yönelik Bilgi	. Gemi acentelik hizmetleri
	Etkileşimli/ İnteraktif İçerik	.
.		Proforma talep edebilme özelliği

Tablo 1’de bulunan kategori ve değişkenler, daha önce de belirtildiği üzere, içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Gemi Acente İşletmelerinin Aktif Bir ‘Web Sitesinin’ Var Olma Durumu

	Sayı	%
Aktif bir Web sitesi olanlar	51	60,71
Aktif bir Web sitesi olmayanlar	33	39,29
Toplam	84	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir

Kocaeli’de bulunan gemi acente işletmelerinin web siteleri incelendiğinde; yüzde 60,71’inin aktif bir web sitesine sahip olduğu tespit edilmiş olup, yüzde 39,29’unun ise web sitelerine ulaşılamamış ya da aktif olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Acentelik Yetki Belgelerinin’ Var Olma Durumu.

	Sayı	%
Web sitesinde acentelik yetki belgesi olanlar	7	13,73
Web sitesinde acentelik yetki belgesi olmayanlar	44	86,27
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmeleri mevzuat gereği, UAB tarafından verilecek çalışma izni ve bu kapsamda düzenlenmekte olan ‘Gemi Acenteliği Yetki Belgesi’ ile faaliyet gösterebilir. Buna göre gemi acente işletmelerinin yüzde 13,73’ü, faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla almış oldukları gemi acente yetki belgelerini web sitelerinde paylaştığı, yüzde 86,27’sinin ise gemi acente yetki belgesini paylaşmadığı görülmüştür.

Tablo 4. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Üye Oldukları Oda Veya Kuruluşların’ Var Olma Durumu.

	Sayı	%
Web sitesinde üye olunan oda bilgisi bulunanlar	9	17,65
Web sitesinde üye olunan oda bilgisi bulunmayanlar	42	82,35
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Yasalara göre gemi acente işletmelerinin, UAB’dan yetki belgesi alabilmeleri için Deniz Ticaret Odası’na (DTO) üye olmaları zorunludur. Gemi acente işletmelerinin web sitelerinde üye oldukları oda ve kuruluşlar ile bilgilerin var olma durumu açısından yapılan incelemede; gemi acente işletmelerinin yüzde 17,65’inin bu bilgiye yer verdiği, ancak yüzde 82,35’inin bu bilgiye yer vermediği görülmüştür.

Tablo 5. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinin ‘Türkçe Veya İngilizce Dilinde Hazırlanması’ Durumu.

	Sayı	%
Web sitesi Türkçe olanlar	24	47,06
Web sitesi İngilizce olanlar	27	52,94
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Web sitelerinin ilk açılışta Türkçe veya İngilizce olarak görüntülenmesi açısından incelendiğinde; gemi acente işletmelerinin yüzde 47,06'sının web sitesinin Türkçe dilinde hazırlandığı, yüzde 52,94'ünün ise İngilizce dilinde hazırlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde 'İki Veya Üzeri Dil Seçeneğinin' Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitesinde iki veya üzeri dil seçeneği olanlar	25	49,02
Web sitesinde iki veya üzeri dil seçeneği olmayanlar	26	50,98
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Denizciliğin uluslararası bir sektör olması sebebiyle gemi acente işletmeleri doğal olarak yabancı kişi veya kuruluşlara da hizmet etmektedir. Müşterilerin, erişmek istedikleri bilgilere, başta ortak dil olan İngilizce olmak üzere farklı yabancı dillerde ulaşabilmeleri açısından değerlendirildiğinde 'çoklu dil seçeneği olan web siteleri' her zaman ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan incelediğimizde gemi acente işletmelerinin yüzde 49,02'si web sitesinde iki veya üzeri dil seçeneğine yer vermiş olup, yüzde 50,98'inde ise bu özelliğin olmadığı görülmüştür.

Tablo 7. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde 'Vermiş Oldukları Hizmetleri' Belirtme Durumu.

	Sayı	%
Web sitesinde verdikleri acentelik hizmetlerini belirtenler	36	70,59
Web sitesinde verdikleri acentelik hizmetlerini belirtmeyenler	15	29,41
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acentelik türlerinin farklı olması ve müşterilerin almak istedikleri hizmetlerin detaylarını bulabilmeleri açısından web sitelerini incelediğimizde ise 51 gemi acente işletmesinin 36 tanesi (yüzde 70,59) vermekte oldukları acentelik hizmetlerini web sitelerinde belirtmişler ancak geriye kalan 15 adet (yüzde 29,41) işletmenin web sitesinde bu bilgilere yer vermediği görülmüştür.

Tablo 8. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Sosyal Medya Hesaplarına Erişim’ Bilgisi.

	Sayı	%
Web sitelerinde sosyal medya hesabına erişim olanlar	36	70,59
Web sitelerinde sosyal medya hesabına erişim olmayanlar	15	29,41
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Sosyal medya, işletmelerin son zamanlarda çok önem verdiği alanlardan biri olmuştur. İşletmeler sosyal medya kullanan diğer kişilerle sanal ortamda takipleşebilmekte ve onlara satış/pazarlama, etkinlik veya önemli konularda özel mesajlar gönderebilmektedir. Bu sayede ürün veya hizmetler hakkında üyelerinden/müşterilerinden geri bildirimler alabilmektedir. Sosyal medya kullanımı ve web sitelerdeki sosyal medya yönlendirmeleri gemi acente işletmeleri açısından da büyük önem arz etmektedir. Gemi acente işletmelerinin web sitelerinde kullanmakta oldukları sosyal medya hesaplarına yönlendirmelerin olup olmadığı açısından incelendiğinde; işletmelerin yüzde 70,59’unun web sitelerinde sosyal medya hesaplarına erişim için linkler/yönlendirmeler bulunduğu, yüzde 29,41’inde ise bu tarz linklerin/yönlendirmelerin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 9. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Online/Anlık Hesap Makinesi’ Bulunma Durumu

	Sayı	%
Web sitelerinde online hesap makinesi olanlar	2	3,92
Web sitelerinde online hesap makinesi olmayanlar	49	96,08
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmelerinin vermekte oldukları hizmetlere ait fiyatlar müşteriler için ayrı bir önem taşımaktadır. Taşıyanlar/müşteriler tahmini acentelik masraflarını gemi nominasyonu yapılmadan önce bilmelidir ki sağlıklı bir navlun hesabı yapabilsinler. Bu açıdan incelendiğinde gemi acente işletmelerinin web sitelerinde online hesap makinesi (proforma hesaplama, kur çevirici, vb.) gibi hizmetlerin bulunduğu sadece 2 işletmenin (yüzde 3,92) olduğu, diğer 49 işletmenin (yüzde 96,08) ise bu özelliğe yer vermediği tespit edilmiştir.

Tablo 10. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Proforma Talep Edebilme’ Özelliği Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitelerinde proforma talep edebilme özelliği olanlar	5	9,80
Web sitelerinde proforma talep edebilme özelliği olmayanlar	46	90,20
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Tablo 9.da gemi acente işletmelerinin web sitelerinde online/anlık hesap makinesi bulunma durumu ile ilgili bilgiler verilmiş olup, Tablo 10.da ise gemi acente işletmelerinin web sitelerindeki ‘proforma talep edebilme özelliği’ incelenmiştir. Bu ikisi arasındaki fark, online/anlık hesap makinesi bulunan sitelerde müşteriler, erişmek istediği bilgileri anlık öğrenebilirken, proforma talep edebilme özelliği olan sitelerde ise bu bilgiler ilgili gemi acente işletmesinden önce talep edilmekte, sonra ise ilgili acente çalışanlarının yanıtları beklenmektedir. Bu durum da doğal olarak müşteriler için zaman kaybına yol açmaktadır. Gemi acente işletmelerinin web sitelerini ‘proforma talep edebilme’ özelliği açısından incelediğimizde yüzde 9,80’inde bu özelliğin mevcut olduğu ancak yüzde 90,20’inde ise bu özelliğin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 11. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Fotoğraf Galerisi’ Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitelerinde fotoğraf galerisi bulunanlar	14	27,45
Web sitelerinde fotoğraf galerisi bulunmayanlar	37	72,55
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmelerinin vermiş oldukları hizmetlere ait fotoğraflar, müşteriler açısından gemi acentesi seçimi yaparken tercih sebebi olabilmektedir. Gemi acente işletmelerinin vermiş oldukları hizmetleri web sitelerinde bir fotoğraf galerisi sekmesinde paylaşma durumu bakımından incelendiğinde yüzde 27,45’inde fotoğraf galerisinin bulunduğu, yüzde 72,55’inde ise fotoğraf galerisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 12. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Video Galerisi’ Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitelerinde video galerisi bulunanlar	3	5,88
Web sitelerinde video galerisi bulunmayanlar	48	94,12
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmelerinin vermiş oldukları hizmetleri web sitelerinde bir video galerisi adı altında paylaşma durumu bakımından incelendiğinde yüzde 5,88’inde video galerisinin bulunduğu, yüzde 94,12’sinde ise video galerisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 13. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘Referans Bilgisinin’ Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitelerinde referans bilgisi bulunanlar	3	5,88
Web sitelerinde referans bilgisi bulunmayanlar	48	94,12
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmelerinin daha önceden çalışmış veya hali hazırda çalışmakta olduğu firma bilgilerine (referans) web sitelerinde yer verip-vermedikleri açısından incelediğimizde; yüzde 5,88’inin web sitelerinde referans bilgisinin bulunduğu, yüzde 94,12’sinde ise referans bilgisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 14. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinde ‘İrtibat Ve Ulaşım Bilgisi’ Bulunma Durumu.

	Sayı	%
Web sitelerinde irtibat/ulaşım bilgisi bulunanlar	51	100,00
Web sitelerinde irtibat/ulaşım bilgisi bulunmayanlar	0	0,00
Toplam	51	100,00

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Gemi acente işletmelerinin web sitelerinin tamamında yani yüzde 100 oranında irtibat ve ulaşım bilgisinin bulunduğu tespit edilmiştir.

4. Web Sitelerinin Etkinlik Değerlendirmesi

Bu çalışmada; daha önce belirtildiği üzere, deniz taşımacılığında çok önemli bir yeri ve sorumluluğu olan ve Kocaeli’de bulunan gemi acente işletmelerinin web sitelerinin içerik analizi yapılmıştır.

Etkinlik değerlendirmesinde, 2016 yılında Duygun ve Alnıpak’ın bir çalışmasında kullanılmış olan bir skala kullanılarak bu çalışmaya uyarlanmıştır (Duygun, & Alnıpak, 2016:186). Skalada belirtilen tüm kategoriler eşit öneme sahip olduğu varsayılarak hesaplanmıştır. Buna göre etkinlik düzeyleri şu şekildedir.

- %0 ile %20,0 arası etkisiz dereceli etkinlik
- %20,1 ile %40 arası düşük dereceli etkinlik
- %40,1 ile %60 arası orta dereceli etkinlik
- %60,1 ile %80 arası yüksek dereceli etkinlik
- %80,1 ile %100 arası çok yüksek dereceli etkinlik

Tablo 15’de gemi acente işletmelerine ait web sitelerinin etkinlik değerlendirme sonuçları verilmiştir. Tabloda yer alan yüzdeler oranlar her bir kategorinin altında yer alan değişkenlerin aritmetik ortalaması alınmak suretiyle belirlenmiş olan oranlardır.

Tablo 15. Gemi Acente İşletmelerinin Web Sitelerinin Etkinlik Sonuçları.

Kategoriler	%	Sonuç
Site dizaynı	48,04	Orta derecede etkin
Enformasyonel içerik		
* Kurumsal bilgi	32,21	Düşük derecede etkin
* Hizmetlere yönelik bilgi	70,59	Yüksek derecede etkin
Enformasyonel içerik ortalaması %	51,4	Orta derecede etkin
Etkileşimli/İnteraktif içerik	6,86	Etkisiz derecede etkin
Genel Ortalama %	35,43	Düşük derecede etkin

Kaynak: Yazarlar tarafından incelenen web sitelerinden derlenmiştir.

Tablo 15’e göre; gemi acente işletmelerinin içerik analizi yöntemi ile değerlendirilen web sitelerinin etkinlik durumu etkileşimli/interaktif içerik açısından etkisiz derecede kalırken, site dizaynı ve enformasyonel içerik açısından ise orta derecededir. Enformasyonel içerik kategorisinde bulunan değişkenlere bakıldığında ise kurumsal bilgilerin düşük derecede, hizmetlere yönelik bilgilerin ise yüksek derecede etkin olduğu görülmektedir. Genel

ortalamalara bakıldığında ise Kocaeli’ndeki gemi acente işletmelerinin web sitelerinin yüzde 35,43 oranla düşük derecede etkin olduğu görülmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan literatür incelemesinde, gemi acente işletmelerinin web sitelerinin içermesi gereken ölçütlere yönelik bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında; ülkemizde, liman başkanlıkları bazında en çok gemi uğrağının yapıldığı bölge olan Kocaeli’deki gemi acente işletmelerinin, web sitelerini ne derecede etkin kullandıklarını belirlemeye yönelik içerik analizi yapılmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde, Kocaeli Bölgesinde faaliyet gösteren gemi acente işletmelerinin web sitelerinin etkinliğinin yüzde 35,43 oranı ile düşük derecede olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak şu önerilerde bulunmak mümkündür:

- İncelenen web sitelerinin site dizaynı yüzde 48,04 oranı ile orta derecede etkin olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak, web siteleri incelenen 51 işletmenin 24’ünün web sitesini Türkçe dilinde hazırlaması ve 26 işletmeninde web sitelerinde iki veya daha fazla dil seçeneğinin olmaması göze çarpmaktadır. Denizcilik sektöründe, gemi acentelerinin önemi göz önünde bulundurulduğunda ve uluslararası ticaretin genellikle yabancı bir dilde yapıldığı düşünüldüğünde, gemi acente işletmelerinin ticaret yapmakta olduğu ülkelerin dillerinin veya en azından İngilizce dilinde bir web sitesinin hazırlanması ya da İngilizce dil desteğinin web sitelerinde bulunmasının yararlı olabileceği söylenebilir. Bu sayede gemi acente işletmelerinin web sitelerini ziyaret eden mevcut ya da potansiyel müşterilerin ilgili web sitelerinde aradıkları bilgiye daha rahat ulaşabilmesi konusunda kolaylık sağlayacağını ifade etmek mümkündür.
- Enformasyonel içerik kategorisinde ise etkinlik yüzde 51,4 oranı ile orta derecede etkin olarak tespit edilmiştir. Bu kategoriye ait kurumsal bilgi ve hizmetlere yönelik bilgi olmak üzere iki alt kategori bulunmaktadır.
 - o Kurumsal bilgi alt kategorisinin yüzde 32,21 oranı ile düşük derecede etkin olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak 44 gemi acente işletmesinin web sitelerinde gemi acentelik yetki belgesine yer vermemeleri, 42 gemi acente işletmesinin ise üye oldukları dernek veya kuruluş bilgilerine yer vermemeleri

söylenbilir. Bu bilgilere yer verilmesinin müşteriler tarafında güven hissi yaratacağı ayrıca firmaların web sitelerinde de etkinliğe neden olacağı düşünülmektedir.

- o Hizmetlere yönelik bilgi alt kategorisinin ise yüzde 70,59 oranı ile yüksek derecede etkin olduğu tespit edilmiştir. Bu kategoride gemi acente işletmelerinin vermekte oldukları hizmetler değerlendirilmiş ve 36 gemi acente işletmesinin bu bilgilere yer verdiği görülmüştür. Bu bağlamda diğer gemi acente işletmelerinin de web sitelerinde bu bilgilere yer vermesi tavsiye edilmektedir.
- Etkileşimli/interaktif içerik kategorisinin ise yüzde 6,86 oranı ile etkisiz derecede etkin olduğu tespit edilmiştir. Gemi acente işletmelerinin web sitelerinde online hesap makinesi (proforma hesaplama, kur çevirici vb.) ve proforma talep edebilme özelliğinin etkisiz derecede düşük olması düşündürücüdür. Müşteriler açısından daha önce de belirtildiği üzere sağlıklı bir navlun hesabı yapılabilmesi açısından bu bilgilere yer verilmesi hem müşterilerin tatminini sağlayacaktır hem de web sitelerinin etkinliğini artıracaktır.

Kaynakça

- Başfıncı, Ç. (2008). Yönetim. Bir Pazarlama İletişim Medyası Olarak Web Ortamında İçerik Analizi Yapmanın Güçlükleri ve Olası Çözüm Önerileri. 19(61), s.53
- Bayırhan, İ. ve Nas, S. (2013). Düzensiz Hatlarda Hizmet Veren Gemi İşletmelerinin Gemi Acentası Seçim Kriterleri: Merkezleri İzmir’de Bulunan Kuru Ve Dökme Yük Gemi İşletmelerinde Bir Araştırma. *Beykoz Akademi Dergisi* 2(2), s.1-19.
- Büyükaslan, A. ve Kırık, A. M. (2013). Sosyal Medya Araştırmaları 1. Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.
- Dataportal. (2024). <https://dataportal.com/global-digital-overview#:~:text=There%20are%205.35%20billion%20internet,higher%20in%20many%20developing%20economies> [Erişim Tarihi: 10.02.2024]
- Duygun, A. ve Alnıpak, S. (2016). 15. Ulusal İşletmecilik Kongresi. Pazarlama İletişim Aracı Olarak Web Sitelerinin Değerlendirilmesi: Türkiye’de Yük Taşımacılığı Yapan Firmalar

- Üzerine Bir Araştırma. Ulusal İşletmecilik Bildiriler Kitabı, 26-28 Mayıs 2016, İstanbul s.178-190
- DPT. (2007). 9. Kalkınma Planı. Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyon Raporu. s.8
- Esmer S. (Ed.). (2020). Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği. Yenişehir/Ankara: Akademisyen Kitabevi A.Ş.
- Günay D. (2002). Sanayi ve Sanayi Tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*. 31, s.5
- İMEAK DTO. (2018). Gemi Acenteliği Eğitimi. İstanbul: Umur Basım A.Ş.
https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/yayinlar/IMEAK_GEMI_ACENTE_EGITIM_KITABI.pdf [Erişim Tarihi: 11.02.2024]
- İMEAK DTO. (2022). Denizcilik sektör raporu. İstanbul.
<https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/yayinlarimiz/sectorraporu>
- Kapan, K. ve Üncel, R. (2020). Gelişen Web Teknolojilerinin (Web 1.0- Web 2.0- Web 3.0) Türkiye Turizmine Etkisi. *Safran Kültür Ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), s.277
- Latorre, M. (2021). AKT. Yılmaz, Ö. Web 1.0, 2.0, 3.0 ve 4.0'ın Tarihi. *Maltepe Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 8(2), s.344, 348-349
- Razak, M. Z.B.A., Ilias, A. ve Rahman, R.A. (2009). Differentiation Strategies Of Internet Retailing (Unique, Value And Return): A Focused Web Evaluation Into Airline Service Provider. *International Business Research*, 2(2), s.40
- Sarı, Y. ve Kozak, M. (2005). Turizm Pazarlamasına İnternetin Etkisi: Destinasyon Web Siteleri İçin Bir Model Önerisi. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*. 9, s.257
- Sevgili, C. ve Nas, S. (2017). Taşıma İşleri Komisyoncularının Gemi Acentelerini Tercih Ölçütleri: İzmir Limanı Uygulaması. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*. 13(1), s.156
- TÜİK. (2023). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2023.
[https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407) [Erişim Tarihi: 10.02.2024]
- UAB. (2022). Ulaşan ve erişen Türkiye 2022. <https://www.uab.gov.tr/bakanlik-yayinlari> [Erişim Tarihi: 10.02.2024]

Yağcı, Y. (2011). Web teknolojisinde yeni bilgi fırtınası: web 3.0. Bilgi Çağında Varoluş: “Fırsatlar ve Tehditler” Sempozyumu. Ankara: Buluş Tasarım ve Matbaacılık Hizmetleri. s.140.

Yorulmaz, M. (2020). Gemi Acentelerinde Duygusal Emek Davranışları İle Müşteri Hizmetleri Performansı Ve İş Tatmini Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*. 6(71), s.4379.

Yorulmaz, M. ve Derici, M. (2023). Gemi 4.0: Kavramsal İnceleme Ve Gemi Kaptanlarının Görüşleri. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*. 12(23), s.1.



Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora

Journal of Maritime Research: Amphora



Deniz Taşımacılığında Çevresel Etki: Konteyner Limanı Hacimleri ile Karbon Emisyonları Arasındaki İlişkinin Analizi

Environmental Impact of Maritime Transportation: Analysis of the Relationship Between Container Port Volumes and Carbon Emissions

Araştırma Makalesi/ Research Article

¹Atakan YILDIRIM, ²Sayit ÖZBEY, ³İsmet TIKIZ

¹Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Bölümü, ORCID: 0009-0001-1194-4360, Kocaeli/Türkiye, 225116003@kocaeli.edu.tr

²Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği, ORCID: 0000-0002-9782-6997, Kocaeli/Türkiye, sayit.ozbey@kocaeli.edu.tr

³Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği, ORCID: 0000-0003-4477-799X, Kocaeli/Türkiye, ismet.tikiz@kocaeli.edu.tr

Özet:

Deniz taşımacılığı, uluslararası ticaretin temel unsurlarından biri olup, küresel ekonominin sürdürülebilirliğinde kritik bir rol oynamaktadır. Deniz taşımacılığı, karbon emisyonları nedeniyle çevresel sürdürülebilirlik için bir sorun teşkil etmektedir. Özellikle Avrupa ve çevresindeki stratejik bölgelerde faaliyet gösteren konteyner limanları, emisyonların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu çalışma, Avrupa ve çevresindeki stratejik öneme sahip ülkelerdeki konteyner limanı hacimlerinin toplam CO₂ emisyonlarına etkisini istatistiksel yöntemlerle kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir. Elde edilen verilere göre, CO₂ emisyonlarının ortalama değeri 6.719.183,4 ton, standart sapması ise 10.204.906,2 ton olarak tespit edilmiştir. Konteyner limanı hacmi ise ortalama 4.067.930,54 TEU olarak belirlenmiştir. Verilerin normallik varsayımını karşılamaması sebebiyle, Spearman korelasyon analizi tercih edilmiş ve analizler SPSS yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Parametrik olmayan Spearman korelasyon analizi sonuçları, konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyonları arasında orta düzeyde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ($\rho = 0,621$, $p < 0,001$) olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, liman operasyonlarının yoğunluğunun karbon emisyonları üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, deniz taşımacılığında sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği politikalarının önemini vurgulamakta olup, IMO'nun MARPOL Ek VI düzenlemeleri doğrultusunda çevresel hedeflere ulaşılmasına katkı sağlayabilecek somut bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Deniz taşımacılığı, çevresel etki, karbon emisyonları, konteyner limanı hacmi, Spearman korelasyonu, SPSS.

Abstract:

Maritime transportation is a key element of international trade and plays a critical role in the sustainability of the global economy. Maritime transportation poses a challenge for environmental

sustainability due to carbon emissions. Especially container ports operating in strategic regions in and around Europe account for a significant share of emissions. This study comprehensively analyzes the impact of container port volumes on total CO₂ emissions in strategically important countries and around Europe using statistical methods. According to the data obtained, the mean value of CO₂ emissions is 6,719,183.4 tons and the standard deviation is 10,204,906.2 tons. Container port volume is determined as 4,067,930.54 TEU on average. Since the data did not meet the normality assumption, Spearman correlation analysis was preferred and the analysis was carried out using SPSS software. The results of the nonparametric Spearman correlation analysis showed that there is a moderate positive and statistically significant relationship ($\rho = 0.621$, $p < 0.001$) between container port volumes and total CO₂ emissions. These findings reveal that the intensity of port operations has a significant impact on carbon emissions. The study emphasizes the importance of sustainability and energy efficiency policies in maritime transport and provides a concrete roadmap that can contribute to achieving environmental targets in line with IMO's MARPOL Annex VI regulations.

Keywords: Maritime transport, environmental sustainability, carbon emissions, container port volume, Spearman correlation, SPSS analysis, IMO MARPOL regulations.

1. Giriş

Deniz araçlarının hareket ettikleri güzergâh, denizyolu olarak adlandırılmaktadır (Ksciuk vd., 2023). İnsanların ve yüklerin gemi, vapur gibi deniz araçları kullanılarak bir limandan başka bir varış limanına taşınması ise denizyolu taşımacılığı olarak tanımlanmaktadır (A. umut Unal vd., 2022). Bu taşımacılık türü, büyük hacimli ve düşük değere sahip ürünler (ör. kimyasal maddeler, yağlar, metal parçaları), tekerlekli araçlar, konteynerler, canlı hayvanlar ve soğuk zincir ürünlerinin taşınmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Bartulović vd., 2022; Ferrari vd., 2023; Rodrigue, 2017).

Uluslararası bir faaliyet alanına sahip olan denizyolu taşımacılığı, siyasi, ekonomik ve teknolojik gelişmeler (Eyit vd., 2022) gibi uluslararası dinamiklerden hızlı bir şekilde etkilenmektedir (Bach vd., 2020) . Bununla birlikte, denizyolu taşımacılığının önemli bazı avantajları bulunmaktadır (Fratila vd., 2021; Lau vd., 2024). Denizyolu taşımacılığı, etkinliği, düşük maliyeti ve yüksek güvenlik seviyeleriyle diğer taşımacılık yöntemlerine kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır (Benamara vd., 2019). Bu taşımacılık yöntemi, uluslararası ve kıtalararası taşımacılık faaliyetlerinde diğer yöntemlere göre daha etkili ve ekonomik olup, büyük hacimli yüklerin taşınabilmesi ve düşük enerji tüketimi sayesinde en ekonomik seçeneklerden biri olarak kabul edilmektedir (Psaraftis & Kontovas, 2010). Ayrıca, sanayi hammaddesi gibi büyük hacimli yüklerin tek seferde taşınması maliyetleri düşürmekte ve taşıma sürecini daha verimli hale getirmektedir (Caliskan & Ozturkoglu, 2016). Denizyolu taşımacılığı, uluslararası sulara yapılan taşımalar sayesinde yük ve yolcu güvenliği açısından da önemli avantajlar sunarak, taşımacılık süreçlerini daha güvenli kılmaktadır (Doğan, 2018; Kurt, 2007; Usluer, 2024; Yıldız, 2022):

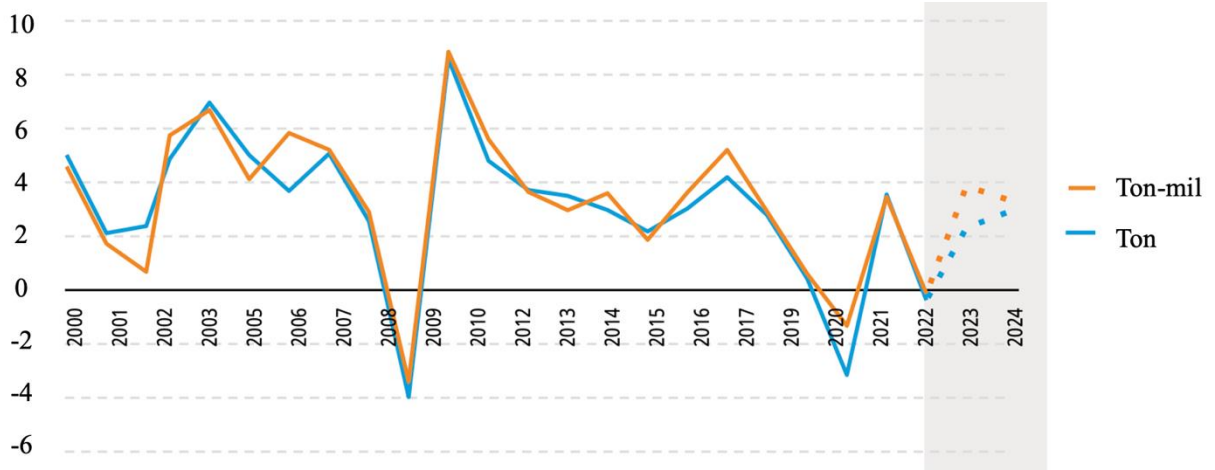
Denizyolu taşımacılığı, ekonomik avantajları ve güvenlik sağlaması gibi birçok fayda sunsa da, bu avantajların yanı sıra bazı önemli dezavantajlar da taşımaktadır (Akkartal, 2022; Aminzadegan vd., 2022). Özellikle, taşıma hızının düşük olması ve altyapı sınırlamaları bu dezavantajların başında gelmektedir. Aynı zamanda denizyolu taşımacılığında kullanılan araçlar, diğer yöntemlere göre daha düşük hızda çalışmakta ve bu durum taşıma sürelerini uzatmaktadır (Psaraftis & Kontovas, 2013). Deniz taşımacılığı, küresel ekonomide kilit bir rol oynamakta ve malların kıtalar arasındaki büyük mesafeler boyunca taşınmasını sağlamaktadır. Dünya Ticaret Örgütü verilerine göre, deniz taşımacılığı küresel uluslararası ticaretin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (Oğuz, 2024; Özbey & Tıkız, 2024). Bu bağlamda, deniz taşımacılığının ekonomik avantajları kadar çevresel etkileri de önemli bir inceleme konusu haline gelmiştir.

Son yıllarda, deniz taşımacılığının çevresel etkileri üzerine yapılan çalışmalarda, liman operasyonlarının karbon emisyonları üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Örneğin, Psaraftis ve Kontovas (2010), deniz taşımacılığının ekonomik ve çevresel performans dengesini ele almış ve liman operasyonlarının çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki önemini vurgulamıştır. Ayrıca, Halff vd. (2019) çalışmalarında, IMO'nun sülfür sınırlamaları gibi düzenlemelerinin emisyon azaltımı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Benamara vd. (2019) ise, liman operasyonlarının enerji verimliliğini artırma ve emisyonları azaltma potansiyeline dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra, Nusa & Kodak (2023), deniz taşımacılığının diğer taşımacılık türleri ile karşılaştırmalı olarak daha çevreci olduğunu, ancak yoğun liman operasyonlarının emisyonları artırdığına işaret etmiştir. Konteyner limanlarındaki operasyonlar sonucunda salınan emisyonların çevresel etkileri, denizcilik sektöründe giderek daha da fazla tartışılmaktadır. Literatürde, denizcilik sektörünün emisyonlarına yönelik birçok çalışma yapılmış olsa da bu çalışmalar genellikle gemi tiplerine odaklanmış ve liman operasyonlarının etkilerini sınırlı bir şekilde ele almıştır. Özellikle Avrupa ve çevresindeki stratejik öneme sahip konteyner limanlarının emisyonlara katkısını analiz eden çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmalar, limanların toplam karbon emisyonlarındaki payını ayrıntılı bir şekilde ele almak yerine, sektörel bazda genel analizlerle sınırlı kalmıştır. Bu bağlamda, konteyner limanlarının operasyonel hacimlerinin ve bu hacimlerin CO₂ emisyonlarına etkilerinin doğrudan ilişkilendirildiği bilimsel bir boşluk bulunmaktadır. Bu çalışmada, bu boşluğu doldurmayı hedefleyip, Avrupa ve çevresindeki stratejik konteyner limanlarının operasyonel büyüklükleri ile toplam CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi analiz ederek liman bazlı emisyonların ilk kez doğrudan veri analizine dayalı olarak ele alınacak ve bu ilişkinin daha

sürdürülebilir liman operasyonları geliştirilmesi için temel bir referans oluşturmasına katkı sağlanacaktır. Bahse konu bu analiz parametrik olmayan Spearman korelasyon analiziyle SPSS yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve analiz sonuçları, liman operasyonlarının karbon emisyonları üzerindeki etkilerini anlamak ve çevresel sürdürülebilirlik stratejilerine yön vermek için önemli bir temel sunmaktadır.

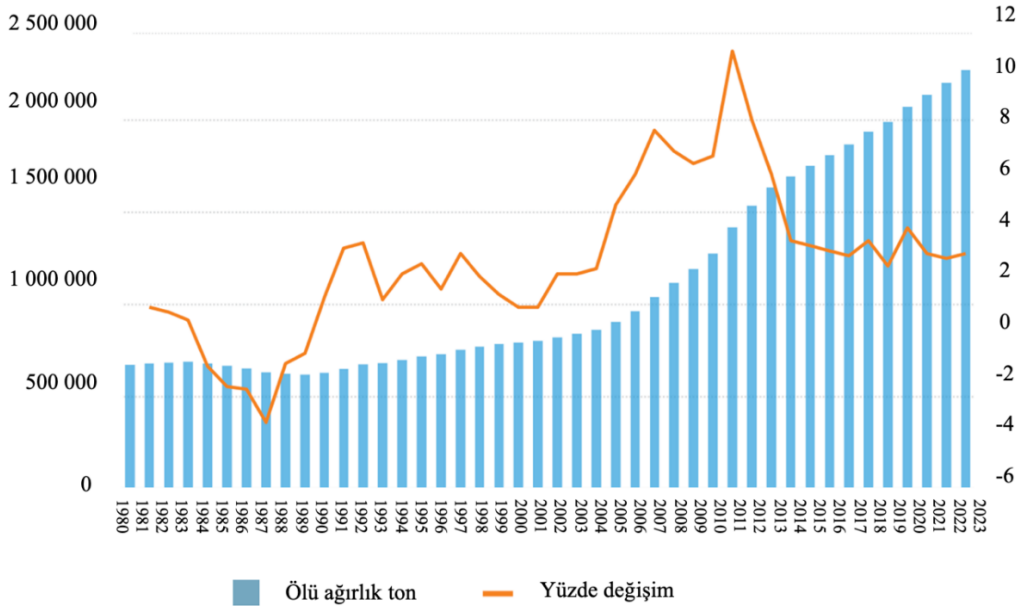
1.1. Dünya’da ve AB’de Denizyolu Taşımacılığı

Öncelikle, küresel düzeyde deniz ticaretinin büyüme oranlarına değinmek gerekirse; Şekil 1’de gösterildiği üzere 2022 yılının başlarından itibaren deniz ticareti, özellikle de kuru yük ve tanker sevkiyatları Ukrayna'daki savaştan etkilenmiştir. Ukrayna'daki savaş, nakliye modellerinde değişikliklere yol açmış ve başta petrol ve tahıl olmak üzere emtia için kat edilen mesafeleri artırmıştır. Bu değişiklikler, deniz taşımacılığı maliyetlerini yükseltirken sektördeki çevresel etkileri de artırmıştır (UNCTAD, 2023).



Şekil 1. Deniz ticaretindeki büyüme, ton ve ton-mil, 2000-2024 (Yıllık yüzde değişim) (UNCTAD, 2023)

Aynı zamanda Şekil-2’de sunulan tablodan anlaşılacağı gibi Ocak 2023 itibariyle dünya filosu 100 gross tonaj ve üzeri 105.493 gemiden oluşmaktadır. 2022 yılında kapasite yıllık %3,2 oranında artmış ve toplam tonaj 2,27 milyar dead weight tona (DWT) ulaşmıştır. Yıllık yüzde değişim, filo büyümesinin hızını değerlendirirken, toplam DWT kapasitesi deniz taşımacılığındaki genişlemeyi ifade etmektedir. Avrupa Birliği ise, iki okyanus ve dört denizle çevrili olup, 68.000 kilometrelik kıyı şeridinde sahiptir. Bu coğrafi avantaj sayesinde, Avrupa’nın dış ticaretinin %90’ı ve iç ticaretinin %40’ı denizyolu taşımacılığıyla sağlanmakta olup, bu durum sektörün ekonomik ve lojistik açıdan hayati önemini ortaya koymaktadır (Calik, 2008).



Şekil 2. Dünya filosu, 1980-2023 (Bin ölü ağırlık ton ve yıllık yüzde değişim) (UNCTAD, 2023)

Ancak son yıllarda, COVID-19 pandemisi, Ukrayna savaşı ve iklim değişikliği gibi küresel olaylar, deniz taşımacılığını derinden etkilemiş ve sektörün sürdürülebilirliğini sağlamak için yeni stratejilerin uygulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu olaylar, aynı zamanda deniz taşımacılığında çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmanın zorluklarını da gözler önüne sermektedir (Lee, 2023; UNCTAD, 2023). Bu bağlamda, çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik uluslararası düzenlemeler ve politikalar, sektörel dönüşümün temelini oluşturmalıdır. Günümüzde küresel denizcilik, artan ticaret politikası ve jeopolitik gerginlikler de dahil olmak üzere birden çok zorlukla karşı karşıya kalmaya devam etmektedir. Ayrıca bu sektör, sürdürülebilir bir geleceğe geçiş yapmayı, karbonsuzlaştırma hareketini ve dijitalleşmeyi benimsemeye yönelik bir perspektife doğru ilerlemektedir. Kuşkusuz sektörün önündeki en önemli zorluk, bu sektörün bir yandan ekonomik büyümeyi sürdürürken bir yandan da karbonsuzlaşmaya doğru dönüştürücü bir yolculuğa çıkması gerektiğidir. Çevresel sürdürülebilirlik, mevzuata uyum ve ekonomik taleplerin dengelenmesi, müreffeh, eşitlikçi ve güçlü bir deniz taşımacılığı geleceği için hayati öneme sahiptir.

Veri analizi aşamasında da değerlendirilen deniz ulaştırma sektöründe pandemi öncesi dönem olan 2019 yılı, pandemi sonrası ve 2022 yılına kadar ulaşım/seyahat gibi yoğun enerji tüketimi olan hizmetlere yapılan harcamalar kademeli olarak toparlanmış ve buna karşılık, konteyner ve kuru yük sevkiyatları 2022 yılında gerilemiştir (Şekil-1). Zayıflayan konteyner ticareti, küresel

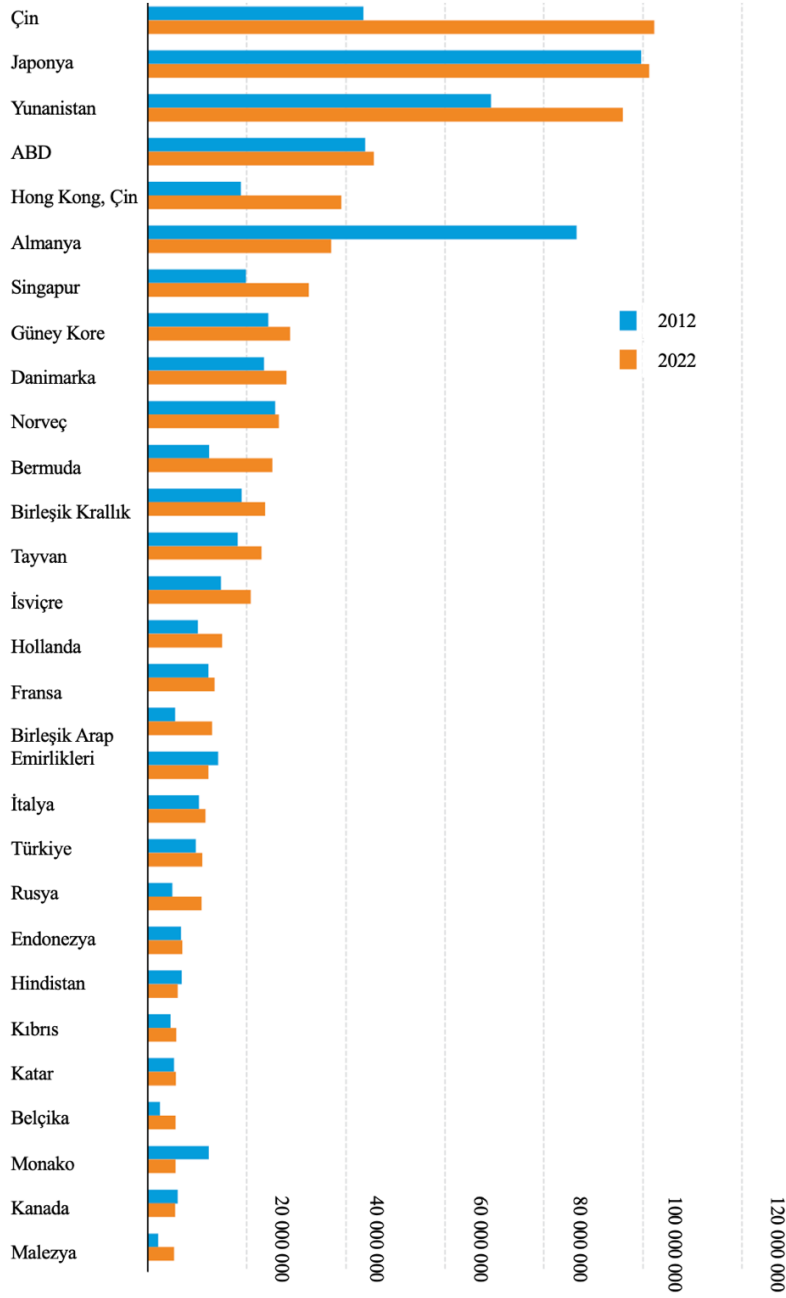
ekonomik büyümedeki yavaşlamayı ve COVID-19 salgını sırasındaki olağandışı artıştan sonra talebin normalleşmesini yansıtmaktadır (UNCTAD, 2023).

Yıllar boyunca, küresel filo kapasitesindeki genişleme, denizcilik, gemi inşası ve finansman alanlarındaki iş çevrimlerini ve eğilimleri yansıtarak inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. 2005 ve 2010 yılları arasında, küresel ölü ağırlık tonajındaki yıllık ortalama büyüme yüzde 7,1 ile güçlü bir seyir izlemiştir. Ancak, 2007-2008 mali krizini yansıtan büyüme, diğer faktörlerin yanı sıra gemi inşasındaki konsolidasyon ve gemi finansmanı piyasasındaki küçülme nedeniyle 2011-2023 yılları arasında ortalama yüzde 4,9'a yavaşlamıştır. Pandemiden bu yana, filo büyümesi yavaşlamış ve yıllık ortalama %3,1 seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil-2). Dünya deniz ticaretinin büyümesi ve deniz filosunun büyüklüğündeki yıllık değişimler, deniz taşımacılığının çevresel etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, denizcilik sektörünün sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasında önemli bir role sahip olan MARPOL Sözleşmesi, çevresel etkilerin etkin bir şekilde yönetilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu kapsamda; bir sonraki bölümde, MARPOL Sözleşmesi'nin amacı ve kapsamı ile deniz taşımacılığında çevresel sürdürülebilirliğe katkıları detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

2. Deniz Taşımacılığı ve Küresel Sürdürülebilirlik: Çevresel Etkiler ve Düzenleyici Çerçeve

2.1 MARPOL - Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Uluslararası Sözleşmesi

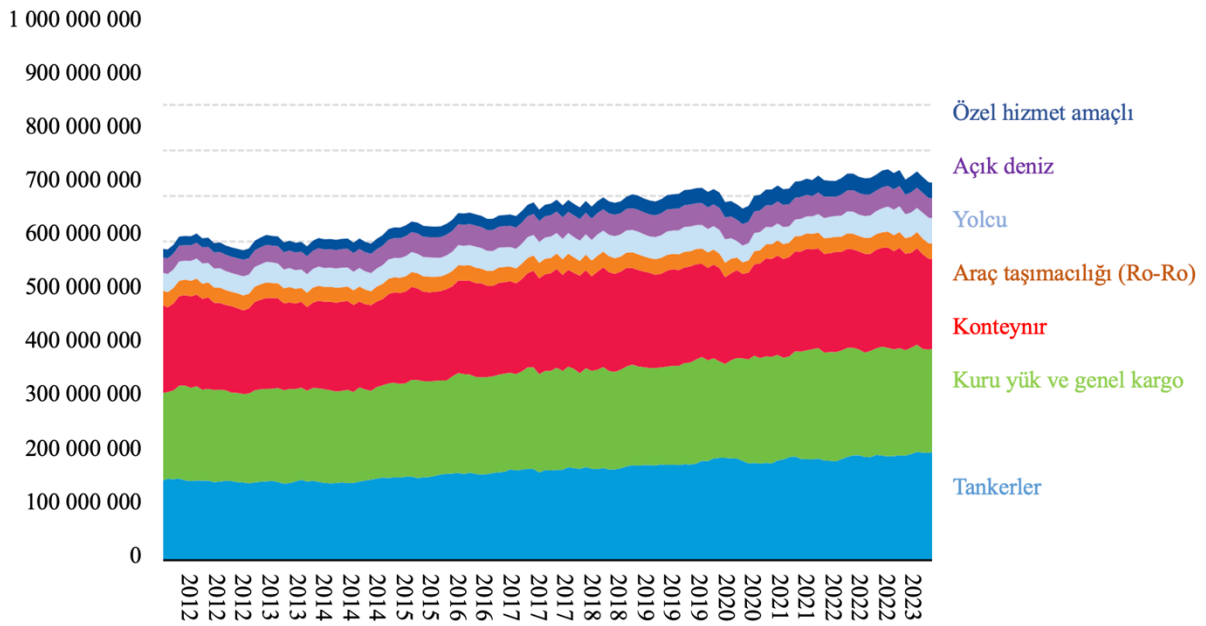
MARPOL, uluslararası denizcilikle ilgili en önemli yasal düzenlemelerden biridir ve deniz taşımacılığının çevresel etkilerini en aza indirme amacı taşımaktadır. Bu kapsamda, IMO'nun MARPOL Ek VI düzenlemeleri, enerji verimliliğini artırmayı ve sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen küresel bir çerçeve sunmaktadır. Uluslararası deniz taşımacılığı, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %3'ünden sorumlu olduğundan, bu düzenlemeler denizcilik sektöründe karbonsuzlaştırma hareketini öncelikli bir gereklilik haline getirmiştir (IMO, 2020). Sektörün bu hedeflere ulaşabilmesi için Enerji Verimliliği Mevcut Gemi Endeksi (EEXI) ve Karbon Yoğunluğu Göstergesi (CII) gibi kısa vadeli tedbirler geliştirilmiş ve 2023 itibarıyla uygulanmaya başlanmıştır. Bu girişimlerin bir devamı olarak, Temmuz 2023'te IMO, Revize Sera Gazı Azaltma Stratejisini kabul etmiş ve deniz taşımacılığında çevresel sürdürülebilirlik için önemli bir adım atmıştır. Bu strateji, enerji verimliliği artırıcı önlemlerin yanı sıra sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik uzun vadeli hedefleri desteklemektedir (UNCTAD, 2023).



Şekil 3. Karbondioksit emisyonları, ton, ana ekonomilerine göre, 2012-2022
(UNCTAD, 2023)

Şekil 3'te karbon emisyonlarındaki eğilimleri, ana sahiplik ekonomisine dayalı olarak göstermektedir. 2012 ve 2022 yılları arasında, en büyük üç armatörlük ekonomisi olan Çin, Japonya ve Yunanistan'ın karbondioksit emisyonlarındaki payı artmıştır. Ayrıca bu bilgilere ek olarak Şekil 4'te ana gemi türlerine göre karbondioksit emisyonları gösterilmiştir. Şekil 4'te Ocak 2012 ile Mart 2023 tarihleri arasında farklı gemi türlerinin karbon dioksit (CO₂)

emisyollarını ton cinsinden göstermektedir. Gemi türleri farklı renklerle belirtilmiştir ve yatay ekseninde yıllar, dikey ekseninde ise emisyon miktarları yer almaktadır. Ocak 2012'den Mart 2023'e kadar toplam emisyonlarda düzenli bir artış gözlemlenmektedir. Özellikle konteyner, tanker ve kuru yük gemilerindeki emisyon artışı dikkat çekicidir. COVID-19 pandemisi (2020-2021 yılları) sırasında bazı gemi türlerinin emisyonlarında hafif bir yavaşlama gözlemlenebilir, ancak toplamda artış trendi devam etmiştir.



Şekil 4. Ana Gemi Türlerine Göre Karbondioksit Emisyonları, ton, Ocak 2012-Mart 2023 (UNCTAD, 2023)

MARPOL Sözleşmesi'nin denizcilik sektöründeki karbonsuzlaştırma ve sera gazı emisyonlarını azaltma hedefleri, Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 20 Mart 2023 tarihinde yayınlanan son raporundaki "hızlı, derin ve sürekli emisyon azaltımı" çağrısıyla doğrudan ilişkilidir (Lee, 2023). Dünya yüzey sıcaklığı son 100 yılda yaklaşık 0,6°C artarken, 2011-2020 döneminde bu artış, 1850-1900 yıllarına göre 1,09°C'ye ulaşmıştır. Özellikle kara alanlarında (1,59°C) ve okyanuslarda (0,88°C) artışlar gözlemlenmiştir. Küresel yüzey sıcaklığındaki bu artış, 1970'ten bu yana son 2000 yılın en hızlı yükselişi olarak kaydedilmiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) organlarına göre, önlemler alınmazsa dünya yüzey sıcaklığının 2100 yılına kadar 1,8°C ila 4°C aralığında artması değerlendirilmektedir. Bu eğilim, son 10.000 yıl içindeki herhangi bir yüzyıllık dönemden daha ciddi bir tehdide işaret etmektedir ve uluslararası düzenlemelerin hayati önemini ortaya

koymaktadır (Lee, 2023). Bugün dünya toplumu, atmosferik hava kirliliğinin önlenmesi sorununa özel bir önem atfetmektedir. 1997 yılında, BM İklim Değişikliği Sözleşmesi çerçevesine ek bir anlaşma olan Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Protokol, özellikle karbondioksit (CO₂) olmak üzere sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik bir çerçeve prosedür sunmaktadır. Küreselleşen dünya ekonomisiyle birlikte taşımacılık talebi sürekli artmakta, bu sektörün temelini oluşturan makinelerin fosil yakıtlara büyük oranda bağımlı olması ise sera gazı emisyonlarının yükselmesine neden olmaktadır (Raihan, 2023). Bu durum, başta küresel ısınma, iklim değişikliği ve okyanus asitlenmesi gibi ciddi çevresel sorunları beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte, taşınan birim yükün her tonunun bir milde ürettiği karbondioksit emisyonu dikkate alındığında, denizyolu taşımacılığı en çevreci ulaşım yöntemi olarak öne çıkmaktadır (Nusa & Kodak, 2023).

2.1.1 Deniz Taşımacılığında Karbon Ayak İzi

Denizcilik, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği tartışmalarının ön saflarında yer almaktadır ve Uluslararası denizcilik, tüm küresel sera gazı emisyonlarının yüzde 2,8'inden sorumludur. Daha fazla önlem alınmazsa, sektörden kaynaklanan karbondioksit (CO₂) emisyonlarının 2050 yılına kadar 2008 emisyon değerlerinin yüzde 90-130'una yükseleceği tahmin edilmektedir [IMO], 2020). Denizciliğin kendi faydalarını aşındırmaması için, özellikle de denizciliğe olan talep yıllar içinde yakıt verimliliği iyileştirmelerinden daha hızlı büyüdüğü için, denizcilikte karbonsuzlaştırma hedeflerinin yaygınlaştırılması acil bir öncelik durumuna gelmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar, IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)'nin orta düzey emisyon senaryosunda 2,7°C'lik küresel ısınma "çok muhtemel" olarak kabul edilirken, çok yüksek sera gazı emisyon senaryosunda bu değer 3,3°C-5,7°C arasında değişmektedir (Lee, 2023). Ayrıca, yıllık UNCTAD - Review of Maritime Transport raporları (UNCTAD, 2023), deniz taşımacılığı piyasasının halen gelişmekte olduğunu ve şu anda olduğundan daha yoğun enerji içeren bir sektör haline geleceğini göstermektedir (A. U. Unal vd., 2022).

2.1.2 Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve Küresel İklim Hedefleri

Deniz ulaştırma endüstrisinden kaynaklı karbondioksit (CO₂) emisyonlarının azaltılması, global çevreye olan etkileri nedeniyle kritik bir öneme sahiptir (Kwilinski vd., 2024). Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması ve azaltılması için etkili düzenlemeler geliştirmektedir. Bu kapsamda

MARPOL ve SOLAS, denizcilik sektöründe çevre koruma ve güvenlik alanında önemli araçlar olarak kabul edilmektedir.

IMO'nun düzenleyici organı olan Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC), enerji verimliliğini artırmak ve emisyonları azaltmak amacıyla MARPOL Ek-VI kapsamında Enerji Verimliliği Tasarım Endeksi (EEDI) ve Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı (SEEMP) gibi mekanizmalar geliştirmiştir (Kizielewicz, 2022; Stec vd., 2021; Tokuşlu, 2020).

2020 yılında yürürlüğe giren düzenleme ile deniz yakıtlarında sülfür sınırı %3,5'ten %0,5'e düşürülmüş, bu da emisyonların azaltılmasına yönelik önemli bir adım olmuştur (Halff vd., 2019)). IMO'nun hedefleri arasında, 2030 yılına kadar CO₂ eşdeğeri (çeşitli sera gazlarının iklim etkilerini standartlaştırmak için kullanılan bir ölçü birimi) emisyon yoğunluğunu %40, 2050 yılına kadar ise %70 oranında azaltmak yer almaktadır (Serra & Fancello, 2020). Ancak, şu anda yaygın olarak kullanılan geleneksel yakıtlar (HFO, MDO ve MGO) bu hedefleri karşılamamaktadır. Dolayısıyla, daha temiz yakıt alternatiflerine geçiş yapılması, sektörün kısa ve uzun vadeli hedeflere ulaşabilmesi için kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır (Al-Douri vd., 2022).

Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Deniz Çevresi'nin Korunması Komitesi'nin 18-22 Mart 2024 tarihleri arasında düzenlenen 81. Oturumu (MEPC81)'nda gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çalışmalarını yoğunlaştırmasının yanı sıra, IMO Deniz Güvenliği Komitesi de çalışma programına "Yeni teknolojiler ve alternatif yakıtlar kullanan gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasını destekleyecek bir güvenlik düzenleyici çerçevenin geliştirilmesi" konuları görüşülerek MARPOL Ek VI'ya yönelik düzenlemeler ve yeni enerji verimliliği yönetmelikleri kabul edilmesi sektör adına olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

3. Materyal ve Yöntem

3.1. Çeşitli Ülkelerin Konteyner Limanı Hacmi/CO₂ Emisyonları İlişkisinin SPSS Statistics Programı ile Veri Analizi

IMO'nun MARPOL Ek VI kapsamındaki düzenleyici tedbirleri, gemilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik küresel çabaların önemli bir parçasıdır. Ancak, bu düzenlemelerin etkilerinin ölçülmesi ve emisyon verilerinin detaylı olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Avrupa ve çevresindeki stratejik öneme sahip ülkelerin

konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyonları arasındaki ilişki, SPSS Statistics programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizi süreci, aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

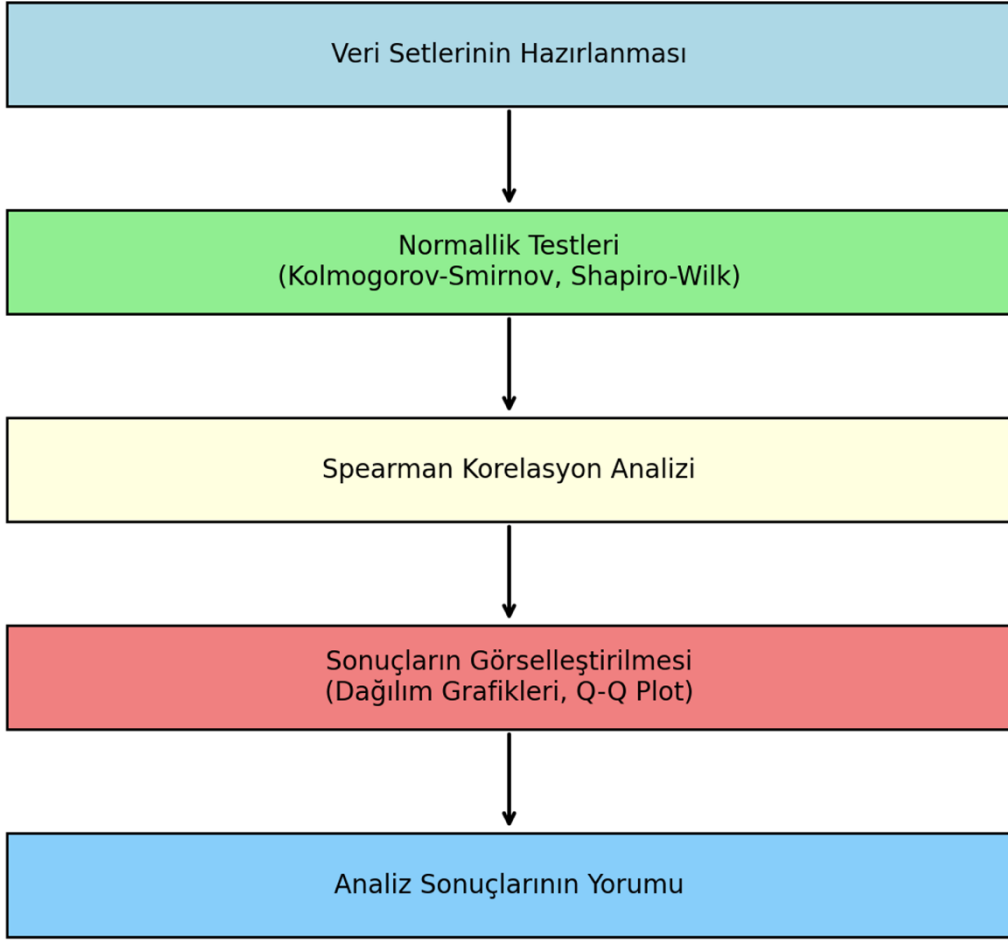
Veri Setlerinin Hazırlanması: Çalışmada kullanılan veri setleri OECD ve Eurostat'tan temin edilmiş olup, analiz için gerekli biçimde düzenlenmiştir. Veriler, konteyner limanı hacimlerini ve toplam CO₂ emisyon değerlerini kapsamaktadır.

Normallik Testleri: Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanarak verilerin normallik varsayımına uygunluğu değerlendirilmiştir. Normallik varsayımını karşılamayan veriler, istatistiksel olarak uygun analiz yöntemlerinin seçilmesi adına parametrik olmayan Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Spearman Korelasyon Analizi: Parametrik olmayan Spearman korelasyon analizi ile konteyner limanı hacimleri ve toplam CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Bu yöntem, verilerin normallik varsayımını sağlamadığı durumlarda kullanılmaktadır.

Sonuçların Görselleştirilmesi: Elde edilen analiz sonuçları, dağılım grafikleri ve Q-Q plotlar kullanılarak görselleştirilmiştir. Bu görseller, veri ilişkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Analiz Sonuçlarının Yorumu: Analiz sonuçları, istatistiksel değerler (örneğin, Spearman's rho ve p-değeri) üzerinden yorumlanmış ve konteyner limanı hacimlerinin emisyon seviyelerine etkisi değerlendirilmiştir.



Şekil 5. Veri Analizi Akış Diyagramı

Yukarıda açıklanan veri analizi süreci, Şekil 5'te gösterilen akış diyagramı ile özetlenmiştir. Bu diyagram, analiz sürecinin her bir adımını detaylı bir şekilde sunarak, yöntemin daha kolay anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. 2008-2022 yılları arasını kapsayan veri seti ile, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel etkilerinin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Analiz kapsamında Avrupa ve çevresindeki stratejik öneme sahip ülkeler yer almıştır. Bu ülkelerin seçilmesinde, hem deniz taşımacılığındaki yüksek aktivite düzeyi hem de çevresel sürdürülebilirlik politikalarının bölgesel farklılıklar göstermesi gibi nedenler etkili olmuştur.

Avrupa Denizcilik Ağı ve Stratejik Önemi: Bu ülkeler, Avrupa'nın önemli deniz ticaret rotalarını ve stratejik liman noktalarını temsil etmektedir. Örneğin, Hollanda (Rotterdam Limanı) ve Almanya (Hamburg Limanı) gibi ülkeler, dünya çapında büyük ticaret hacimlerine sahiptir. Türkiye ise Avrupa ile Asya arasındaki kritik bir köprü konumundadır.

Coğrafi ve Bölgesel Dağılım: Kuzey Avrupa, Batı Avrupa, Akdeniz, Baltık ve Karadeniz gibi farklı bölgelerden ülkelerin seçilmesi, deniz taşımacılığının bölgesel farklılıklarını ve coğrafyanın emisyon ve liman operasyonları üzerindeki etkilerini anlamaya olanak tanımaktadır.

Konteyner Taşımacılığının Artan Rolü: Avrupa ve çevresindeki bu ülkeler, konteyner taşımacılığında önemli rol oynayan limanlara ev sahipliği yapmaktadır. Konteyner limanı hacimleri, deniz taşımacılığının yoğunluğunu ve ticaret potansiyelini yansıtmakta, aynı zamanda toplam CO₂ emisyonları üzerinde doğrudan bir etki yaratmaktadır.

Uluslararası İklim Politikalarındaki Rol: Danimarka, İsveç, Almanya ve Norveç gibi ülkeler, IMO'nun (Uluslararası Denizcilik Örgütü) sürdürülebilirlik politikalarına uyumda öncü olarak bilinirken, diğer ülkeler (ör. Türkiye ve Romanya) de büyüyen denizcilik sektörleri ile dikkat çekmektedir.

Avrupa'nın Küresel Denizcilik İklimine Etkisi: Avrupa bölgesi, deniz taşımacılığı ve karbon azaltımı politikalarıyla küresel ölçekte kritik bir role sahiptir (Çalik, 2008; UNCTAD, 2023). Çalışmada ele alınan ülkeler, hem deniz taşımacılığının çevresel etkilerini değerlendirmek hem de Avrupa ve çevresindeki ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadeledeki konumunu incelemek açısından uygun bir örneklem sunmaktadır.

Bu çalışma ile, deniz ulaştırması sektöründe çevresel etkinin analizine yönelik olarak ülkelerin yıl bazında konteyner limanı hacimleri ve toplam CO₂ emisyon verileri kullanılmıştır. Bu veri seti, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel etkileri ile operasyonel büyüklükleri arasındaki ilişkiyi değerlendirme amacı taşımaktadır. SPSS programı kullanılarak yapılan veri analizleri, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel performansını değerlendirmek ve IMO düzenlemelerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla önemli veriler sağlamaktadır. Spearman Korelasyon yöntemi, farklı ülkelerin konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyon değerleri arasındaki ilişkilerin detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlamıştır. Bu analiz, konteyner limanı hacimlerinin emisyon seviyeleri üzerindeki etkilerini anlamak için önemli bir çerçeve sunmaktadır. Elde edilen bulgular, liman operasyonlarının çevresel etkilerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuş ve sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi için temel oluşturmuştur. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Tablo 1'de gösterildiği üzere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile incelenmiştir. $df = 345$ olması testin 345 veri noktasına dayalı olarak hesaplandığını ifade eder. Serbestlik derecesi, testin istatistiksel gücünü ve anlamlılık düzeylerini etkileyen önemli bir parametredir. Bahse konu iki test için p-

değerlerinin <0.001 olması, verilerin normal dağılımdan anlamlı şekilde saptığını göstermektedir. Bu durum, parametrik olmayan bir test olan Spearman korelasyon analizinin kullanılmasını gerekli kılmıştır.

Tablo 1. Normallik Testi

Normallik Testi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
CO₂ Emisyonu	.301	345	<.001	0.690	345	<.001
Konteyner Limanı Hacmi	.277	345	<.001	0.743	345	<.001

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi (Bir veri setinin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için kullanılan Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi üzerinde yapılan bir modifikasyondur.)

Tanımlayıcılar tablosu her iki değişkenin temel özelliklerini göstermekte ayrıca CO₂ emisyonları ve konteyner limanı hacimlerinin temel istatistiklerini özetlemektedir. Bu tabloda önemli olan başlıklar incelendiğinde;

- **Ortalama** : CO₂ emisyonları için ortalama 6,719,183.40, konteyner limanı hacmi için ise 4,067,930.54 olarak hesaplanmıştır.
- **Standart Sapma** : CO₂ emisyonlarının değişkenliği (10,204,906.2) konteyner limanı hacmine (5,088,875.728) göre daha yüksektir.
- **Çarpıklık** : Çarpıklık değerleri pozitif, bu da her iki değişkenin sağa çarpık bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Ancak CO₂ emisyonlarının çarpıklığı (1.748) konteyner limanı hacminden (1.205) daha yüksektir.

Tablo 2'deki verilere göre, CO₂ emisyonlarının dağılımı, ülkeler arasındaki çevresel politika farklılıklarının ve liman operasyonlarının etkisini değerlendirmek için anlamlı bir temel sunmaktadır. Özellikle, CO₂ emisyonlarının standart sapma ve varyans gibi istatistiksel ölçütlerle geniş bir dağılım gösterdiği gözlemlenmektedir. Bunun yanında, konteyner limanı hacimlerinin ortalama ve dağılım değerleri, deniz taşımacılığının lojistik kapasitelerini ve bölgesel ticaret potansiyelini analiz etmede önemli bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu bağlamda, liman hacimleriyle emisyon dağılımı arasındaki ilişki, sektörel lojistik stratejiler ve çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilebilir. Her iki değişkenin yüksek standart sapma ve çarpıklık değerleri, bu dağılımların normal olmadığını ve farklı ülkeler arasında dengesizlikler olduğunu ortaya koyar. Bu bulgular, Spearman korelasyonu gibi parametrik olmayan yöntemlerin tercih edilme nedenini açıkça desteklemektedir.

Tablo 2. Tanımlayıcılar

		İstatistik	Standart Hata
CO₂ Emisyonu	Ortalama	6719183,4	549413684
	%95 Güven Aralığı Alt Sınırı	5638550,4	
	%95 Güven Aralığı Üst Sınırı	7799816,41	
	%5 Kırpılmış Ortalama	5448035,66	
	Medyan	1629643	
	Varyans	1,041E+14	
	Standart Sapma	10204906,2	
	En az	0	
	Azami	42223866	
	Aralık	42223866	
	Çeyrekler Arası Aralık	8385450	
	Çarpıklık	1,748	.131
	Basıklık	2,029	.262
	Konteynır Limanı Hacmi	Ortalama	4067930,54
%95 Güven Aralığı Alt Sınırı		3529051,79	
%95 Güven Aralığı Üst Sınırı		4606809,28	
%5 Kırpılmış Ortalama		3624149,7	
Medyan		1150691	
Varyans		2,59E+13	
Standart Sapma		5088875,728	
En az		130236	
Azami		17708797	
Aralık		17578561	
Çeyrekler Arası Aralık		6012336	
Çarpıklık		1,205	.131
Basıklık		-0,036	.262

Spearman korelasyon analizi sonuçları, konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyonları arasında orta düzeyde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ($\rho = 0.621$, $p < 0.001$) olduğunu ortaya koymuştur. Liman hacimlerindeki artış, doğrudan karbon emisyonlarının yükselmesine yol açmaktadır

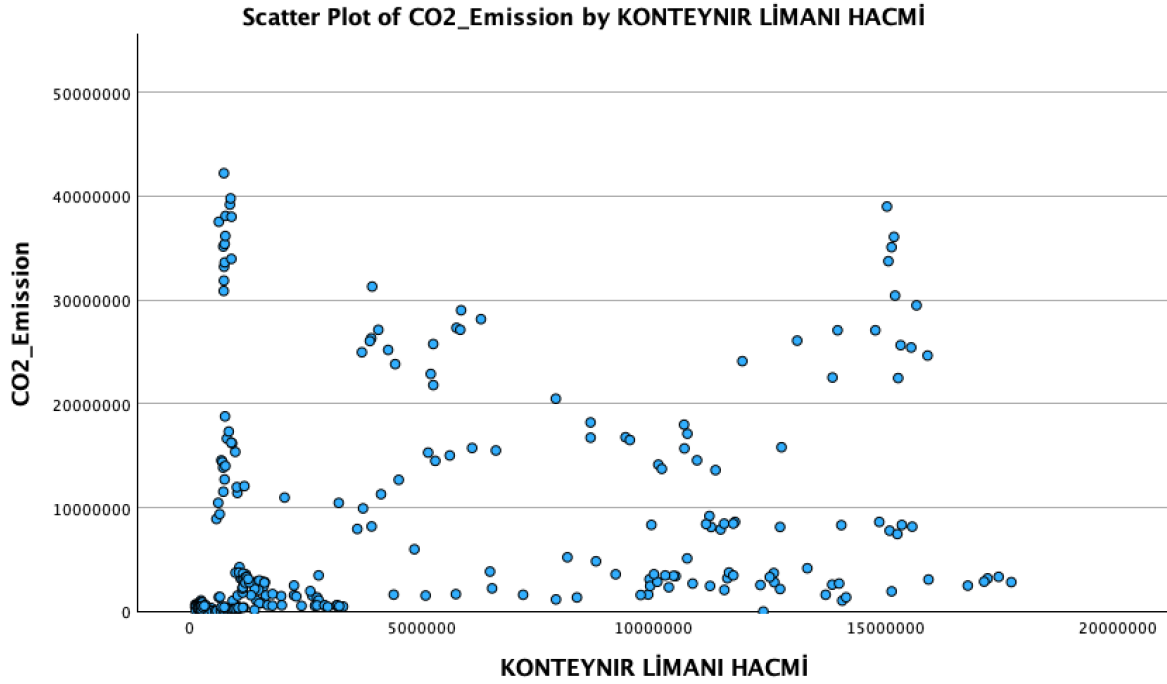
Tablo 3. Spearman Korelasyon

Değişken		CO ₂ Emisyonu	Konteyner Limanı Hacmi
CO ₂ Emisyonu	Korelasyon Katsayıları	1.000	0.621**
	Anlamlılık-Çift Yönlü	.	<.001
	Gözlem Sayısı	345	345
Konteyner Limanı Hacmi	Korelasyon Katsayıları	0.621**	1.000
	Anlamlılık-Çift Yönlü	<.001	.
	Gözlem Sayısı	345	345

Şekil 6'da dağılım grafiği verilmiştir. Bu grafik, CO₂ emisyonları ile konteyner limanı hacmi arasındaki ilişkinin görselleştirilmesini sağlamaktadır. Dağılım grafiği, veri noktalarının genel eğilimlerini gözlemek için oldukça faydalıdır. Spearman korelasyon katsayısının pozitif bir ilişki olduğunu göstermesiyle uyumludur. SPSS programından alınan grafik çıktısı, konteyner limanı hacmi ile toplam karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Yatay eksen (x-ekseni), konteyner limanı hacmini ifade ederken, dikey eksen (y-ekseni) toplam CO₂ emisyon değerlerini göstermektedir. Her bir nokta, bir ülkenin belirli bir yıl içindeki liman hacmi ve CO₂ emisyonuna karşılık gelmektedir. Grafik üzerinden yapılan yorumlar aşağıdaki gibidir:

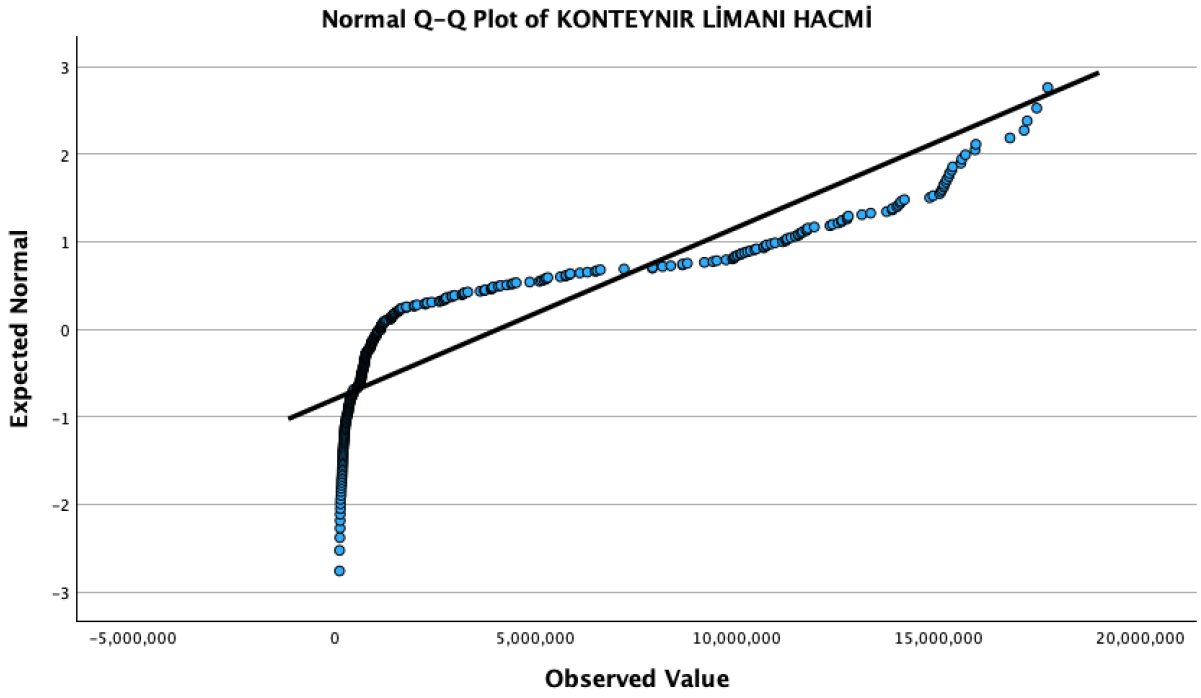
- Veriler, liman hacmi (x-ekseni) ile CO₂ emisyonu (y-ekseni) arasında geniş bir dağılım göstermekte ve genel eğilimleri net bir şekilde ortaya koymaktadır.
- Küçük konteyner limanı hacimlerine sahip ülkelerde CO₂ emisyonları yoğunlaşmış durumdadır. Grafiğin sol alt köşesinde çok sayıda veri noktası bulunmaktadır.
- Daha büyük liman hacimlerine sahip ülkelerde emisyonlar genellikle daha yüksek olma eğilimindedir.
- Grafik, bir korelasyon ilişkisi olduğunu ve daha büyük konteyner hacmine sahip ülkelerin CO₂ emisyonlarında genelde bir artış olduğu gözlemlenebilmektedir,
- Grafikte bazı noktalar hem konteyner limanı hacmi hem de CO₂ emisyonu bakımından diğerlerinden belirgin şekilde ayrılmaktadır. Bu durum, bazı ülkelerin aşırı yüksek emisyonlar veya liman hacmi nedeniyle farklılaştığını gösterebilir.

- Küçük liman hacmine sahip ülkeler için emisyon değerlerinin daha düşük yoğunlukta olduğu, ancak bu ülkelerin çoğunlukta olduğu görülmektedir.
- Büyük konteyner hacimlerine sahip ülkelerin daha düşük bir sayıda olduğu ancak emisyonlarının daha geniş bir çeşitlilik gösterdiği görülmektedir.

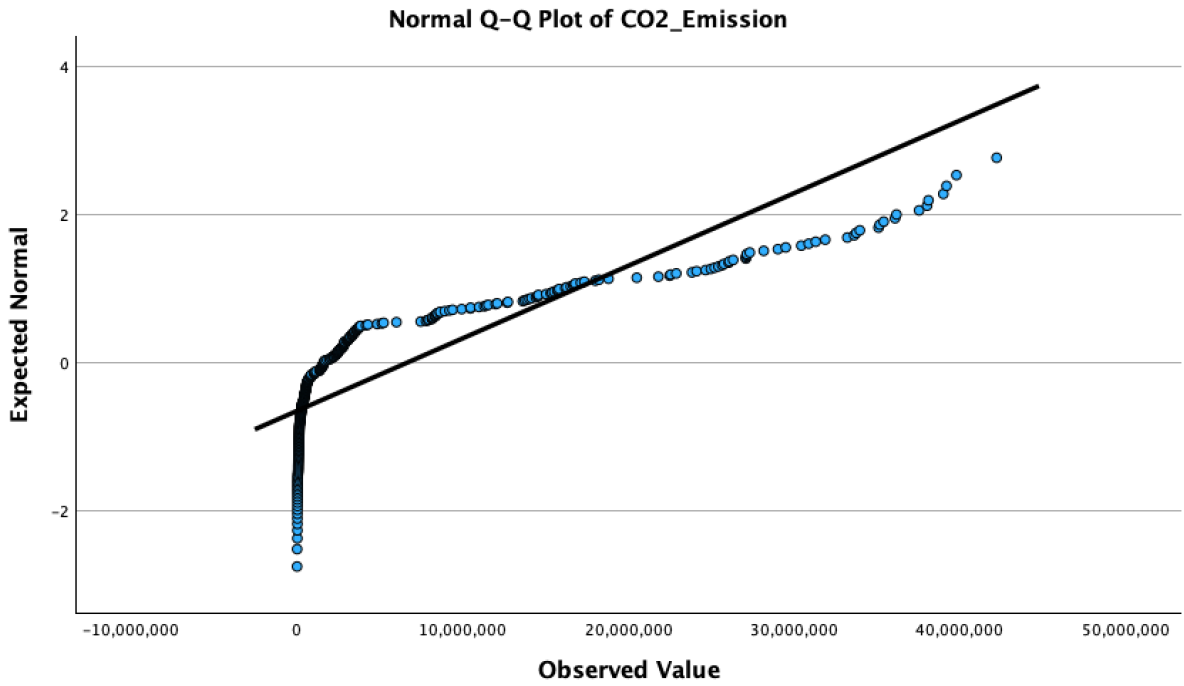


Şekil 6. Konteyner Limanı Hacmi ile Toplam CO₂ Emisyonları Arasındaki Pozitif Korelasyonu Gösteren Dağılım Grafiği.

Şekil 7 ve 8’de görüldüğü üzere, verilerin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için SPSS programından “Normal Q-Q plot” çıktıları oluşturulmuş ve gözlemlerin diyagonal çizgiden belirgin sapmalar gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, verilerin normal dağılıma uymadığını doğrulamaktadır. Parametrik olmayan bir yöntem olan Spearman korelasyonu, normallik varsayımının sağlanmadığı durumlarda uygun bir analiz yöntemi olduğundan, bu çalışmada tercih edilmiştir. Bu seçim; korelasyon yöntemlerinden olan Spearman korelasyon yönteminin tercih edilmesini hem normallik testleri hem de Q-Q plotlardan elde edilen sonuçlarla bilimsel olarak desteklenmektedir.



Şekil 7. Konteyner Limanı Hacmi Normal Q-Q Plot



Şekil 8. CO₂ Emisyonu Normal Q-Q Grafiği

4. Tartışma

Bu çalışmada, konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyonları arasındaki ilişki, parametrik olmayan Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonuçları, liman operasyonlarının yoğunluğunun karbon emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, mevcut literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu olup, örneğin Ksciuk et al. (2023) ve Rodrigue (2017) tarafından belirtilen liman operasyonlarının çevresel etkilerini desteklemektedir. Analiz sonuçları, konteyner limanı hacimlerinde yaşanan artışların karbon emisyonları üzerinde anlamlı ve doğrudan bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Bu durum, Nusa & Kodak (2023) tarafından yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir. Ayrıca, liman hacmi büyük olan ülkelerde emisyon değerlerinin yüksekliği, bu ülkelerin daha yoğun ticaret aktivitelerine ve buna bağlı olarak artan taşıma hacimlerine işaret etmektedir. Bu analizde kullanılan parametrik olmayan yöntemlerin seçimi, veri setinin normallik varsayımını karşılamaması nedeniyle gerekçelendirilmiştir. Bu durum, literatürde benzer veri setleri ile yapılan çalışmalarda da sıklıkla görülmektedir (Akkartal, 2022; Lee, 2023). Q-Q plotlar ve normallik testlerinden elde edilen bulgular, verilerin normal dağılıma uygun olmadığını açıkça göstermiş ve bu durum, analiz yönteminin seçiminde belirleyici olmuştur. Tartışma bağlamında, MARPOL Ek VI düzenlemelerinin liman operasyonlarının karbon emisyonları üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik rolü de ele alınmalıdır. Özellikle enerji verimliliği politikalarının uygulanması, emisyon azaltımında önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (UNCTAD, 2023). Bu çalışma, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmesi için enerji verimliliği artırıcı politikaların benimsenmesinin kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç bölümünde, bu çalışmanın temel çıktıları, literatüre ve sektöre sağladığı katkılar ile birlikte gelecekte yapılabilecek çalışmalar ele alınacaktır.

5. Sonuç

Bu çalışma, konteyner limanı hacimleri ile toplam CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi analiz ederek, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel performansını değerlendirmeye yönelik önemli bulgular ortaya koymuştur. Spearman korelasyon analizi sonuçları, konteyner limanı hacimlerinin artışı ile karbon emisyonları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, özellikle büyük konteyner limanlarına sahip ülkelerde emisyon seviyelerinin daha yüksek olduğunu vurgulamaktadır. Elde edilen bulgular, deniz taşımacılığı operasyonlarının çevresel sürdürülebilirlik hedefleri üzerindeki kritik rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışma, konteyner limanı hacimleri ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkinin analiz edilmesiyle literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamıştır. Literatürde benzer çalışmalar genellikle bölgesel düzeyde sınırlı kalırken, bu çalışma Avrupa ve çevresindeki stratejik öneme sahip ülkeleri kapsamaktadır. Parametrik olmayan Spearman korelasyon analizinin kullanımı, normallik varsayımını sağlamayan verilerin doğru şekilde analiz edilmesi açısından önemli bir metodolojik katkı sunmaktadır.

Elde edilen bulgular ile liman yönetimlerine ve politika yapıcılara operasyonel süreçlerde çevresel etkileri azaltmak için yol gösterici olabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca IMO'nun MARPOL Ek VI düzenlemeleriyle uyumlu enerji verimliliği artırıcı önlemlerin benimsenmesinin önemi vurgulanarak karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik stratejik karar alma süreçleri desteklenmektedir.

Daha geniş veri setleri ve farklı sera gazlarının dahil edilmesi, gelecekte yapılacak çalışmaların daha kapsamlı sonuçlar sunmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca, nedensel ilişkilerin değerlendirilmesine yönelik ileri düzey analiz yöntemlerinin kullanılması, liman operasyonlarının çevresel etkileri üzerindeki doğrudan ve dolaylı faktörlerin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesine katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, deniz taşımacılığı sektörünün çevresel etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulunmuş ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda atılması gereken adımlara ışık tutmuştur. Gelecekteki çalışmalar, bu alandaki bilgi birikimini derinleştirerek daha etkili stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir. Bu bağlamda, deniz taşımacılığı sektöründe enerji verimliliği artırıcı önlemlerin uygulanması ve iklim politikalarının etkinliğinin artırılması, sektörün çevresel etkilerini minimize etmek için kritik bir öneme sahiptir.

Kaynakça

- Akkartal, G. R. (2022). Uluslararası Denizyolu Taşımacılığında Yaşanan Tehditler ve Çözüm Önerileri. *Beykoz Akademi Dergisi*, 210–222. <https://doi.org/10.14514/BYK.m.26515393.2021.9/2.210-222>
- Al-Douri, A., Alsuhaibani, A. S., Moore, M., Nielsen, R. B., El-Baz, A. A., ve El-Halwagi, M. M. (2022). Greenhouse gases Emissions İn Liquified Natural Gas As A Marine Fuel: Life Cycle Analysis and Reduction Potential. *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, 100(6), 1178–1186. <https://doi.org/10.1002/cjce.24268>
- Aminzadegan, S., Shahriari, M., Mehranfar, F., ve Abramović, B. (2022). Factors Affecting the Emission of Pollutants in Different Types of Transportation: A Literature Review. *Energy Reports*, 8, 2508–2529. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.161>
- Bach, H., Bergek, A., Bjørgum, Ø., Hansen, T., Kenzhagaliyeva, A., ve Steen, M. (2020). Implementing Maritime Battery-Electric and Hydrogen Solutions: A Technological İnnovation Systems Analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102492. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102492>
- Bartulović, D., Abramović, B., Brnjac, N., ve Steiner, S. (2022). Role of Air Freight Transport in İntermodal Supply Chains. *Transportation Research Procedia*, 64, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.09.015>
- Benamara, H., Hoffmann, J., ve Youssef, F. (2019). Maritime Transport: The Sustainability Imperative. İçinde *Sustainable Shipping* (ss. 1–31). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04330-8_1
- Calik, S. (2008). *Avrupa Birliği Ulaştırma Politikası ve Türkiye'nin Uyumu* [Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/554257>
- Caliskan, A., ve Ozturkoglu, Y. (2016). Maritime Logistics. İçinde *Advances in Logistics, Operations, and Management Science* (ss. 361–384). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9779-9.ch019>
- Doğan, Z. (2018). Türkiyedeki Ulaştırma Sektörü Ve Ulaştırma Türlerinin Karşılaştırılması. *Journal of International Social Research*, 11(56), 758–770. <https://doi.org/10.17719/jisr.20185639046>

- Eyit, B., Yorulmaz, M., ve Taş, A. (2022). Konteyner Limanlarında Kullanılan Dijital Teknoloji Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *The Journal of Social Science*, 6(11), 43–59. <https://doi.org/10.30520/tjsosci.1051735>
- Ferrari, E., Christidis, P., ve Bolsi, P. (2023). The Impact of rising Maritime Transport Costs on International Trade: Estimation Using A Multi-Region General Equilibrium Model. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 22, 100985. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100985>
- Fratila, A., Gavril, I. A., Nita, S. C., ve Hrebenciuc, A. (2021). The Importance of Maritime Transport for Economic Growth in the European Union: A Panel Data Analysis. *Sustainability*, 13(14), 7961. <https://doi.org/10.3390/su13147961>
- Halff, A., Younes, L., ve Boersma, T. (2019). The Likely Implications of the New IMO Standards on the Shipping Industry. *Energy Policy*, 126, 277–286. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.033>
- Kizielewicz, J. (2022). Monitoring Energy Efficiency and Environmental Ship Index by Cruise Seaports in Northern Europe. *Energies*, 15(12), 4215. <https://doi.org/10.3390/en15124215>
- Ksciuk, J., Kuhlemann, S., Tierney, K., ve Koberstein, A. (2023). Uncertainty in Maritime Ship Routing and Scheduling: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 308(2), 499–524. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.08.006>
- Kurt, C. (2007). *Türkiye’de Ulaştırma Sektörü İçerisinde Lojistiğin Yeri ve Önemi* [İstanbul Üniversitesi]. <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/45969.pdf>
- Kwilinski, A., Lyulyov, O., ve Pimonenko, T. (2024). Reducing Transport Sector CO2 Emissions Patterns: Environmental Technologies and Renewable Energy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100217. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100217>
- Lau, Y., Chen, Q., Poo, M. C.-P., Ng, A. K. Y., ve Ying, C. C. (2024). Maritime Transport Resilience: A Systematic Literature Review on the Current State of the Art, Research Agenda and Future Research Directions. *Ocean & Coastal Management*, 251, 107086. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107086>
- Lee, H. (2023). *Synthesis report of the IPCC sixth assessment report (AR6): Longer report*. IPCC, WMO.

- Nusa, K., ve Kodak, G. (2023). Comparison of Maritime and Road Transportations in Emissions Perspective: A Review Article. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 10(2), 48–60. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.1254161>
- Oğuz, Y. A. (2024). Denizyolu Taşımacılığının Küresel Tedarik Zincirlerindeki Önemi. *TAM Akademi Dergisi*. <https://doi.org/10.58239/tamde.2024.01.006.x>
- Özbey, S., ve Tıkız, İ. (2024). Renewable Energy Solutions for Commercial Ships. İçinde 21. *Yüzyılda Mühendislikte Çağdaş Araştırma Uygulamaları Üzerine Disiplinler Arası Çalışmalar- VI*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub426.c1851>
- Psaraftis, H. N., ve Kontovas, C. A. (2010). Balancing the Economic and Environmental Performance of Maritime Transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 458–462. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.05.001>
- Psaraftis, H. N., ve Kontovas, C. A. (2013). Speed Models For Energy-Efficient Maritime Transportation: A Taxonomy and Survey. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 26, 331–351. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2012.09.012>
- Raihan, A. (2023). Nexus Between Greenhouse Gas Emissions And Its Determinants: The Role Of Renewable Energy and Technological Innovations Towards Green Development in South Korea. *Innovation and Green Development*, 2(3), 100066. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100066>
- Rodrigue, J. (2017). Maritime Transport. İçinde *International Encyclopedia of Geography* (ss. 1–7). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0155>
- Serra, P., ve Fancello, G. (2020). Towards the IMO’s GHG Goals: A Critical Overview of the Perspectives and Challenges of the Main Options for Decarbonizing International Shipping. *Sustainability*, 12(8), 3220. <https://doi.org/10.3390/su12083220>
- Stec, M., Tatarczuk, A., Iluk, T., ve Szul, M. (2021). Reducing the Energy Efficiency Design Index for Ships Through A Post-Combustion Carbon Capture Process. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 108, 103333. <https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2021.103333>
- Tokuşlu, A. (2020). Analyzing the Energy Efficiency Design Index (EEDI) performance of a container ship. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 7(2), 114–119. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.703255>

- Unal, A. U., Arslan, O., ve Arıcan, O. H. (2022). Türkiyede Ro-ro Taşımacılığının Önemi ve Geleceği Hakkında Örnek Bir Çalışma. *Journal of Maritime Research: Amphora*, 1(1), 60–79. <https://doi.org/10.29228/jomaramphora.62260>
- Unal, A. umut, Arıcan, O. H., ve Arslan, O. (2022). Deniz Yolu Taşımacılığında Freight Forwarder Firmalarının Yaşadığı Sorunlar Üzerine Bir Çalışma. *Journal of Maritime Research: Amphora*, 2(2), 1–27. <https://doi.org/10.29228/jomaramphora.66600>
- UNCTAD. (2023). *Review of Maritime Transport (2023)*.
- Usluer, H. B. (2024). Investigation Of Blue Economy and Its Impact on Global Maritime Transportation. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 22(3), 50–66. <https://doi.org/10.11611/yead.1521413>
- Yıldız, R. (2022). Denizyolu Dış Ticareti ile GSYİH ve Yapı Sektörü Arasındaki İlişkilerin İncelenmesine Yönelik Türkiye Örneği. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1093034>