



CİLT : 16 SAYI : 1 (2024)

# DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK FAKÜLTESİ DERGİSİ

# DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY MARITIME FACULTY JOURNAL

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK FAKÜLTESİ DERGİSİ



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
DENİZCİLİK FAKÜLTESİ  
DERGİSİ

DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY  
MARITIME FACULTY  
JOURNAL

E - ISSN: 2458-9942

[www.deu.edu.tr](http://www.deu.edu.tr)



CİLT/VOL: 16  
SAYI/ISSUE: 1  
YIL/YEAR: 2024



# DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ DENİZCİLİK FAKÜLTESİ DERGİSİ

## DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY MARITIME FACULTY JOURNAL

Cilt / Volume : 16

Sayı / Issue : 1

Yıl / Year : 2024



E - ISSN: 2458-9942

İzmir - 2024

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI**

**DENİZCİLİK FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
CİLT 16 SAYI 1

**Yayın No:** 09.7777.1003.000/BY.024.061.1236

**E - ISSN:** 2458-9942

**Derginin Sahibi :** Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi adına Prof. Dr. Şermin AÇIK ÇINAR

**Sorumlu Müdür :** Dr. Öğr. Üyesi Nurser GÖKDEMİR IŞIK

**Yönetim Yeri :** T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi Tınaztepe Kampüsü, Buca - İZMİR

**Yayının Türü :** Akademik Hakemli Dergi - 6 ayda bir yayımlanır.

**Editör :** Doç. Dr. Burak KÖSEOĞLU, Doç. Dr. Cansu YILDIRIM

**İngilizce Editörü :** Dr. Öğr. Üyesi Serim PAKER

**Bölüm Editörleri**

**Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü :** Doç. Dr. Abdullah AÇIK

**Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü :** Prof. Dr. Ali Cemal TÖZ

**Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü :** Dr. Öğr. Gör. Semih YILMAZ

**Lojistik Yönetimi Bölümü :** Prof. Dr. Okan TUNA

**Deniz Hukuku Bölümü :** Prof. Dr. Nil KULA DEĞİRMENÇİ

**Online Yayın Tarihi :** 30 Haziran 2024

**Yazışma Adresi :** Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Adatepe Mah. Doğu Cad. No:207/0, 35390 Buca-İZMİR

**Tel:** (232) 453 49 92 **Faks:** (232) 301 88 48 **E-mail:** dfdergi@deu.edu.tr **Web:** http://mfjournal.deu.edu.tr

**Yayın Kurulu Üyeleri :** Dr. Öğr. Üyesi Egemen ERTÜRK

Dr. Öğr. Üyesi Olgun KONUR

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Bilge SAĞLAM

Dr. Öğr. Üyesi Duygu ŞAHAN

Araş. Gör. Dr. Esra BARAN KASAPOĞLU

Araş. Gör. Dr. Müge BÜBER

Dergide yayımlanan makalelerin bilim, içerik ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergide yayımlanan makaleler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

**DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY PUBLICATIONS**

**MARITIME FACULTY JOURNAL**  
VOLUME 16 ISSUE 1

**Publication No:** 09.7777.1003.000/BY.024.061.1236  
**E - ISSN:** 2458-9942

**Publisher :** Prof. Dr. Şermin AÇIK ÇINAR on behalf of Dokuz Eylül University Maritime Faculty  
**Director :** Asst. Prof. Dr. Nurser GÖKDEMİR IŞIK  
**Place of Management :** T.R. Dokuz Eylül University - Maritime Faculty, Tınaztepe Campus, Buca - İZMİR  
**Publication Type and Period :** Academic Peer-reviewed Journal - Published biannually

**Editor in-Chief :** Assoc. Prof. Dr. Burak KÖSEOĞLU, Assoc. Prof. Dr. Cansu YILDIRIM  
**Foreign Language Editor :** Asst. Prof. Dr. Serim PAKER  
**Board of Section Editors**  
**Maritime Business Administration Section :** Assoc. Prof. Dr. Abdullah AÇIK  
**Marine Transportation Engineering Section :** Prof. Dr. Ali Cemal TÖZ  
**Marine Engineering Section :** Dr. Lec. Semih YILMAZ  
**Logistics Management Section :** Prof. Dr. Okan TUNA  
**Maritime Law Section:** Prof. Dr. Nil KULA DEĞİRMENÇİ  
**Online Publication Date :** 30 June 2024

**Correspondence :** Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, Adatepe Dist. Doğu St. No:207/0, 35390 Buca-İZMİR  
**Tel:** (232) 453 49 92 **Fax :** (232) 301 88 48 **E-mail :** dfdergi@deu.edu.tr **Web :** <http://mfjournal.deu.edu.tr>

**Editorial Board Members :** Asst. Prof. Dr. Egemen ERTÜRK  
Asst. Prof. Dr. Olgun KONUR  
Asst. Prof. Dr. Bayram Bilge SAĞLAM  
Asst. Prof. Dr. Duygu ŞAHAN  
Res. Asst. Dr. Esra BARAN KASAPOĞLU  
Res. Asst. Dr. Müge BÜBER

The authors are responsible for the contents and language of the articles published in this journal.  
The articles published in this journal can not be used without referring to the journal.

**CİLT 16 SAYI 1 HAKEM LİSTESİ (2024)**

Doç. Dr. Didem ÖZER CAYLAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Cenk ŞAKAR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet KAPTAN	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi İlke Sezin AYZ	Bursa Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Kubilay BAYRAMOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe TUĞDEMİR KÖK	Mersin Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Emin Deniz ÖZKAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ela Burcu UÇEL	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Tuğçe Merve İNAK ÖZBERK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Mehmet KARAOĞLU	Mersin Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Tunca TABAKLAR	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Araş. Gör. Dr. Müge BÜBER	Dokuz Eylül Üniversitesi
Araş. Gör. Dr. Nergis ÖZİSPA	Mersin Üniversitesi
Araş. Gör. Canberk HAZAR	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

**REVIEWER LIST OF VOLUME 16 ISSUE 1 (2024)**

Assoc. Prof. Dr. Didem ÖZER CAYLAN	Dokuz Eylül University
Assoc. Prof. Dr. Cenk ŞAKAR	Dokuz Eylül University
Assoc. Prof. Dr. Mehmet KAPTAN	Recep Tayyip Erdoğan University
Asst. Prof. Dr. İlke Sezin AYAZ	Bursa Technical University
Asst. Prof. Dr. Kubilay BAYRAMOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit University
Asst. Prof. Dr. Gökçe TUĞDEMİR KÖK	Mersin University
Asst. Prof. Dr. Emin Deniz ÖZKAN	Dokuz Eylül University
Asst. Prof. Dr. Ela Burcu UÇEL	İzmir Katip Çelebi University
Lec. Dr. Tuğçe Merve İNAK ÖZBERK	Muğla Sıtkı Koçman University
Lec. Dr. Mehmet KARAOĞLU	Mersin University
Lec. Dr. Tunca TABAKLAR	İzmir Katip Çelebi University
Res. Asst. Dr. Müge BÜBER	Dokuz Eylül University
Res. Asst. Dr. Nergis ÖZİSPA	Mersin University
Res. Asst. Canberk HAZAR	Zonguldak Bülent Ecevit University

## DANIŞMA KURULU

---

Michele ACCIARO, Prof. Dr.	Kühne Logistics University, Almanya
Nicoleta ACOMI, Doç. Dr.	Constanta Maritime University, Romanya
Mehmet Zeki ADAL, Prof. Dr.	Beykoz Üniversitesi
Fatih Mehmet ADATEPE, Prof. Dr.	İstanbul Üniversitesi
Didem ALGANTÜRK LIGHT, Prof. Dr.	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Ahmet Dursun ALKAN, Prof. Dr.	Milli Savunma Üniversitesi
Mustafa ALTUNÇ, Prof. Dr.	Girne Üniversitesi
Yalçın ARISOY, Prof. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Ender ASYALI, Prof. Dr.	Maine Maritime Academy, ABD
Selim ATAERĞİN, Prof. Dr.	University of Southampton, İngiltere
Alpaslan ATEŞ, Doç. Dr.	İskenderun Teknik Üniversitesi
İsmet BALIK, Prof. Dr.	Akdeniz Üniversitesi
Mahmut Celal BARLA, Prof. Dr.	Haliç Üniversitesi
Ersan BAŞAR, Prof. Dr.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Sadık Özlen BAŞER, Doç. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Muhammet BORAN, Prof. Dr.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Gülşin BÜYÜKÖZKAN FEYZİÖĞLU, Prof. Dr.	Galatasaray Üniversitesi
Kevin CULLINANE, Prof. Dr.	University of Gothenburg, İsveç
Janusz DABROWSKI, Dr.	University of Gdansk, Polonya
Muhittin Hakan DEMİR, Doç. Dr.	İzmir Ekonomi Üniversitesi
Gül DENKTAŞ ŞAKAR, Doç. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
John DINWOODIE, Prof. Dr.	University of Plymouth, İngiltere
Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Prof. Dr.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Nuray EKŞİ, Prof. Dr.	Özyeğın Üniversitesi
Mehmet Şakir ERSOY, Prof. Dr.	Beykoz Üniversitesi
Oral ERDOĞAN, Prof. Dr.	Piri Reis Üniversitesi
Özcan GÜNDOĞDU, Prof. Dr.	Kocaeli Üniversitesi
Hercules HARALAMBIDES, Prof. Dr.	Erasmus University, Hollanda
Hakan KAHYAOĞLU, Prof. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Gökhan KARA, Doç. Dr.	İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Hakan KARAN, Prof. Dr.	Ankara Üniversitesi
Yiğit KAZANÇOĞLU, Prof. Dr.	Yaşar Üniversitesi
Alper KILIÇ, Doç. Dr.	Bandırma Onyedı Eylül Üniversitesi
Hakkı KİŞİ, Prof. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Ercan KÖSE, Prof. Dr.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Alexander L. KUZNETSOV, Prof. Dr.	Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Rusya

## DANIŞMA KURULU

---

Joan P. MILESKI, Prof. Dr.	Texas A&M University, ABD
Enrico MUSSO, Prof. Dr.	University of Genoa, İtalya
Selçuk NAS, Prof. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Nikitas NIKITAKOS, Prof. Dr.	University of the Aegean, Yunanistan
Abdullah OKUMUŞ, Prof. Dr.	İstanbul Üniversitesi
Ersel Zafer ORAL, Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Aykut ÖLÇER, Prof. Dr.	World Maritime University, İsveç
Didem ÖZER ÇAYLAN, Doç. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Süleyman ÖZKAYNAK, Prof. Dr.	Piri Reis Üniversitesi
Özgür ÖZPEYNİRCİ, Doç. Dr.	İzmir Ekonomi Üniversitesi
Violeta ROSO, Doç. Dr.	Chalmers University of Technology, İsveç
Ömür Yaşar SAATÇIOĞLU, Prof. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Osman Kamil SAĞ, Prof. Dr.	Piri Reis Üniversitesi
Mustafa SARI, Prof. Dr.	Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
Kadir SEYHAN, Prof. Dr.	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Seçil SİGALI, Doç. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dong-Wook SONG, Prof. Dr.	World Maritime University, İsveç
Oğuz Salim SÖĞÜT, Prof. Dr.	İstanbul Teknik Üniversitesi
Temel ŞAHİN, Prof. Dr.	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Mehmet TANYAŞ, Prof. Dr.	Maltepe Üniversitesi
Ahmet TAŞDEMİR, Prof. Dr.	Piri Reis Üniversitesi
Bahar TOKUR, Prof. Dr.	Ordu Üniversitesi
İlker TOPÇU, Prof. Dr.	İstanbul Teknik Üniversitesi
Füsün ÜLENGİN, Prof. Dr.	Sabancı Üniversitesi
Eddy Van de VOORDE, Prof. Dr.	University of Antwerp, Belçika
Thierry VANELSLANDER, Doç. Dr.	University of Antwerp, Belçika
Ilias VISVIKIS, Prof. Dr.	American University of Sharjah, BAE
Adam WEINTRIT, Prof. Dr.	Gdynia Maritime University, Polonya
Willi WITTIG, Kapt. Doç. Dr.	Hochschule Bremen City University of Applied Sciences, Almanya
Hakan YETKİNER, Prof. Dr.	İzmir Ekonomi Üniversitesi
Hüseyin YILMAZ, Prof. Dr.	Yıldız Teknik Üniversitesi
Yusuf ZORBA, Doç. Dr.	Dokuz Eylül Üniversitesi



## ADVISORY BOARD

---

Michele ACCIARO, Prof. Dr.	Kühne Logistics University, Germany
Nicoleta ACOMI, Assoc. Prof. Dr.	Constanta Maritime University, Romania
Mehmet Zeki ADAL, Prof. Dr.	Beykoz University
Fatih Mehmet ADATEPE, Prof. Dr.	İstanbul University
Didem ALGANTÜRK LIGHT, Prof. Dr.	İstanbul Commerce University
Ahmet Dursun ALKAN, Prof. Dr.	National Defense University
Mustafa ALTUNÇ, Prof. Dr.	University of Kyrenia
Yaçın ARISOY, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Ender ASYALI, Prof. Dr.	Maine Maritime Academy, USA
Selim ATAERGIN, Prof. Dr.	University of Southampton, England
Alpaslan ATEŞ, Assoc. Prof. Dr.	İskenderun Technical University
İsmet BALIK, Prof. Dr.	Akdeniz University
Mahmut Celal BARLA, Prof. Dr.	Haliç University
Ersan BAŞAR, Prof. Dr.	Karadeniz Technical University
Sadık Özlen BAŞER, Assoc. Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Muhammet BORAN, Prof. Dr.	Karadeniz Technical University
Gülçin BÜYÜKÖZKAN FEYZİOĞLU, Prof. Dr.	Galatasaray University
Kevin CULLINANE, Prof. Dr.	University of Gothenburg, Sweden
Janusz DABROWSKI, Dr.	University of Gdansk, Poland
Muhittin Hakan DEMİR, Assoc. Prof. Dr.	İzmir University of Economics
Gül DENKTAŞ ŞAKAR, Assoc. Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
John DINWOODIE, Prof. Dr.	University of Plymouth, UK
Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Prof. Dr.	Karadeniz Technical University
Nuray EKŞİ, Prof. Dr.	Özyeğin University
Mehmet Şakir ERSOY, Prof. Dr.	Beykoz University
Oral ERDOĞAN, Prof. Dr.	Piri Reis University
Özcan GÜNDOĞDU, Prof. Dr.	Kocaeli University
Hercules HARALAMBIDES, Prof. Dr.	Erasmus University, The Netherlands
Hakan KAHYAOĞLU, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Gökhan KARA, Assoc. Prof. Dr.	İstanbul University - Cerrahpaşa
Hakan KARAN, Prof. Dr.	Ankara University
Yiğit KAZANÇOĞLU, Prof. Dr.	Yaşar University
Alper KILIÇ, Assoc. Prof. Dr.	Bandırma Onyedli Eylül University
Hakkı KİŞİ, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Ercan KÖSE, Prof. Dr.	Karadeniz Technical University
Alexander L. KUZNETSOV, Prof. Dr.	Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Russia

## ADVISORY BOARD

---

Joan P. MILESKE, Prof. Dr.	Texas A&M University, USA
Enrico MUSSO, Prof. Dr.	University of Genoa, Italy
Selçuk NAS, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Nikitas NIKITAKOS, Prof. Dr.	University of the Aegean, Greece
Abdullah OKUMUŞ, Prof. Dr.	İstanbul University
Ersel Zafer ORAL, Dr.	Dokuz Eylül University
Aykut ÖLÇER, Prof. Dr.	World Maritime University, Sweden
Didem ÖZER ÇAYLAN, Assoc. Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Süleyman ÖZKAYNAK, Prof. Dr.	Piri Reis University
Özgür ÖZPEYNİRCİ, Assoc. Prof. Dr.	İzmir University of Economics
Violeta ROSO, Assoc. Prof. Dr.	Chalmers University of Technology, Sweden
Ömür Yaşar SAATÇIOĞLU, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Osman Kamil SAĞ, Prof. Dr.	Piri Reis University
Mustafa SARI, Prof. Dr.	Bandırma Onyedli Eylül University
Kadir SEYHAN, Prof. Dr.	Karadeniz Technical University
Seçil SİGALI, Assoc. Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Dong-Wook SONG, Prof. Dr.	World Maritime University, Sweden
Oğuz Salim SÖĞÜT, Prof. Dr.	İstanbul Technical University
Temel ŞAHİN, Prof. Dr.	Recep Tayyip Erdoğan University
Mehmet TANYAŞ, Prof. Dr.	Maltepe University
Ahmet TAŞDEMİR, Prof. Dr.	Piri Reis University
Bahar TOKUR, Prof. Dr.	Ordu University
İlker TOPÇU, Prof. Dr.	İstanbul Technical University
Fusun ÜLENGİN, Prof. Dr.	Sabancı University
Eddy Van de VOORDE, Prof. Dr.	University of Antwerp, Belgium
Thierry VANELSLANDER, Assoc. Prof. Dr.	University of Antwerp, Belgium
Ilias VISVIKIS, Prof. Dr.	American University of Sharjah, UAE
Adam WEINTRIT, Prof. Dr.	Gdynia Maritime University, Poland
Willi WITTIG, Assoc. Prof. Dr. Capt.	Hochschule Bremen City University of Applied Sciences, Germany
Hakan YETKİNER, Prof. Dr.	İzmir University of Economics
Hüseyin YILMAZ, Prof. Dr.	Yıldız Technical University
Yusuf ZORBA, Assoc. Prof. Dr.	Dokuz Eylül University

## **Editörden**

Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi'nin 2024 yılı Haziran sayısını değerli okuyucularımızın ilgisine sunuyoruz. Dergimizin bu sayısında dördü İngilizce olmak üzere, toplam altı adet değerli çalışma yer almaktadır. Bu sayıda 'karbonsuzlaşmada yol almak', 'yat turizm şirketleri için yelkenli tekne seçimi kriterlerinin belirlenmesi', 'büyük krizlerin türkiye'deki konteyner taşımacılığına etkisi', ve 'kapalı mahal risk analizi ve tehlike algısı' konularında denizcilik bilim alanının farklı yönlerini ele alan makaleler yer almaktadır.

Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi'nin bu sayısına değerli çalışmalarıyla katkıda bulunan bilim insanları başta olmak üzere, dergi sekretaryamıza, derginin bölüm editörlerine, İngilizce editörümüze, çok değerli görüşleri ile dergimizdeki çalışmaların bilimsel kalitesini arttıran sayı hakemlerimize ve alanın en değerli bilim insanlarından oluşan danışma kurulumuza şükranlarımızı sunmayı bir borç biliriz.

## **Editörler**

Doç. Dr. Cansu YILDIRIM

Doç. Dr. Kapt. Burak KÖSEOĞLU

## **Editorial**

We are pleased to be submitting June issue of 2024 to the interest of our readers. This issue of our journal consists of six appreciably worthwhile articles four of which are in English language. The articles on various fields of maritime studies that have been included in this issue discuss topics such as ‘navigating decarbonization’, ‘determining sailing boat selection criteria for yacht tourism companies’, ‘impact of major crises on container shipping in Türkiye’, and ‘risk analysis of enclosed spaces and hazard perception’.

We do owe many thanks indeed to the academics and scholars who have contributed with their appreciable studies to this special issue of Dokuz Eylül University Maritime Faculty Journal, the section editors of the journal, the foreign language editor, the reviewers of this issue who have advanced the scientific quality of the studies included in the journal with their invaluable contributions, and our advisory board consisting of the distinguished academics.

## **Editor-in-Chief**

Assoc. Prof. Dr. Cansu YILDIRIM

Assoc. Prof. Dr. Capt. Burak KÖSEOĞLU

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**NAVIGATING DECARBONIZATION: EXAMINING SHIPPING COMPANIES' FLEET MODERNIZATION STRATEGIES WORLDWIDE**

*KARBONSUZLAŞMADA YOL ALMAK: DÜNYA ÇAPINDA DENİZCİLİK ŞİRKETLERİNİN FİLO MODERNİZASYON STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ*

**Ersin Fırat AKGÜL**

**1**

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**YAT TURİZM ŞİRKETLERİ İÇİN YELKENLİ TEKNE SEÇİMİ KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ**

*DETERMINING SAILING BOAT SELECTION CRITERIA FOR YACHT TOURISM COMPANIES*

**Ozan Hikmet ARICAN**

**22**

*Derleme Makale/Review Article*

**IMPACT OF MAJOR CRISES ON CONTAINER SHIPPING IN TÜRKİYE: THE CASE OF THE COVID-19 OUTBREAK**

*BÜYÜK KRİZLERİN TÜRKİYE'DEKİ KONTEYNER TAŞIMACILIĞINA ETKİSİ: COVID-19 SALGINI ÖRNEĞİ*

**Arda TOYGAR, Umut YILDIRIM**

**51**

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**THE RELATIONSHIP AND THE IMPACT OF REMOTE WORK ARRANGEMENTS ON FREIGHT FORWARDERS' JOB PERFORMANCE, SATISFACTION, AND MOTIVATION**

*UZAKTAN ÇALIŞMA DÜZENLERİNİN NAKLİYE İŞLERİ KOMİSYONCULARININ İŞ PERFORMANSI, MEMNUNİYETİ VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ*

**Taha Talip TÜRKİSTANLI, Gökçe TUĞDEMİR KÖK**

**71**

---

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**KAPALI MAHAL RİSK ANALİZİ VE TEHLİKE ALGISI:  
BİR DÖKME YÜK GEMİSİNDE UYGULAMA**

*RISK ANALYSIS OF ENCLOSED SPACES AND HAZARD  
PERCEPTION: AN APPLICATION OF A BULK CARRIER*

**Z. Oya YILMAZ, Can Elmar BALAS**

**101**

---

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF MARINE SPATIAL  
PLANNING RESEARCH USING VOSVIEWER**

*VOSVIEWER KULLANILARAK DENİZEL MEKÂNSAL  
PLANLAMA ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ*

**Halil Burak AKDENİZ, Şaban İNAM**

**133**

---

Yazarlara Duyuru

**159**

---

Authors' Guidelines

**166**

---

## DİZİN/INDEX

### Atıf Dizinleri



TR Dizin

### Diğer Dizinler



EBSCO



Index Copernicus



OpenAire



Harvard



J-Gate



WorldCat



DRJI



SOBIAD

Received: 11.01.2024  
Accepted: 18.03.2024  
Published Online: 30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1418186  
**Research Article**

Dokuz Eylül University  
Maritime Faculty Journal  
Vol:16 Issue:1 Year:2024 pp:1-21  
E-ISSN: 2458-9942

## NAVIGATING DECARBONIZATION: EXAMINING SHIPPING COMPANIES' FLEET MODERNIZATION STRATEGIES WORLDWIDE\*

Ersin Fırat AKGÜL<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*The shipping industry's heavy reliance on fossil fuels has significantly contributed to global greenhouse gas emissions, necessitating urgent decarbonization measures. In this context, the trend towards environmentally friendly alternative fuels has accelerated and shipping companies has begun fleet modernization such as retrofitting vessels to accommodate alternative fuel systems or investing in new ships designed for specific alternative fuels. However, there are contradicting approaches in practice on viable option(s) to decarbonize. In this study, it is aimed to determine which strategies the shipping companies in fleet modernization mainly prefer. In this context, the current news under the title of "Shipping-Decarbonization" in the Thompson Reuters Refinitiv terminal has been scanned to seek answers about the direction in which the preferences of practitioners have evolved. Although there are different investment preferences, it has been determined that companies are predominantly investing in ships with methanol and LNG propulsion systems or retrofitting their existing fleets in this area on their decarbonization journey. Based on the analysis, this study aims to provide valuable insights for policymakers and industry stakeholders especially on identification of preferred alternative fuels in order to customize incentives and regulations aimed at encouraging the adoption of these particular alternative fuels*

**Keywords:** *Shipping, Fleet Modernization, Alternative Fuels, Decarbonization.*

---

\* The earlier version of this paper was presented in 1st International Maritime and Logistics Conference on 22-23 September 2023 in Zonguldak, Türkiye.

<sup>1</sup> Bandırma Onyedi Eylül University, Maritime Faculty, Department of Maritime Business Administration, eakgul@bandirma.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2208-0502.



## **KARBONSUZLAŞMADA YOL ALMAK: DÜNYA ÇAPINDA DENİZCİLİK ŞİRKETLERİNİN FİLO MODERNİZASYON STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ\***

### **ÖZ**

*Denizcilik sektörünün fosil yakıtlara olan bağımlılığı, küresel sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunmuş ve acil karbonsuzlaştırma önlemleri alınmasını gerektirmiştir. Bu bağlamda, çevre dostu alternatif yakıtlara yönelik eğilim hız kazanmış ve denizcilik şirketleri, gemileri alternatif yakıt sistemlerine uygun hale getirmek veya belirli alternatif yakıtlar için tasarlanmış yeni gemilere yatırım yapmak gibi filo modernizasyonuna başlamıştır. Ancak, karbonsuzlaştırmaya yönelik uygulanabilir seçenek(ler) konusunda uygulamada çelişkili yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu çalışmada, filo modernizasyonunda denizcilik şirketlerinin ağırlıklı olarak hangi stratejileri tercih ettiklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Thompson Reuters Refinitiv terminalinde "Shipping-Decarbonization" başlığı altında yer alan güncel haberler taranarak uygulayıcıların tercihlerinin ne yönde evrildiğine dair cevaplar aranmıştır. Farklı yatırım tercihleri olmakla birlikte, şirketlerin karbonsuzlaştırma yolculuğunda ağırlıklı olarak metanol ve LNG tahrik sistemli gemilere yatırım yaptıkları veya mevcut filolarını bu alanda güçlendirdikleri tespit edilmiştir. Bu çalışma, özellikle tercih edilen alternatif yakıtların belirlenmesi ve bu alternatif yakıtların benimsenmesine yönelik teşvik ve düzenlemelerin uygulanabilmesi için politika yapıcılar ve sektör paydaşları için değerli bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır*

**Keywords:** *Denizcilik, Filo Modernizasyonu, Alternatif Yakıtlar, Dekarbonizasyon.*

### **1. INTRODUCTION**

Cargo ships are used to deliver nine out of ten traded items worldwide. The globalized society we live in today would not exist without shipping. However, the cargo ships required to travel tens of thousands of miles each day and consume outrageous amounts of fuel in order to transport products around the world. When ships, which are the sole element of maritime transportation, are compared with other transportation modes, although less carbon dioxide is emitted per ton-mile, the ecological impact is considerably higher due to the size of the scale. The fuel isn't the typical fuel that we use in our daily life. It is referred to as bunker fuel. Every ship in the world utilizes a liquid that resembles tar because it is inexpensive, but this cost has a significant drawback. It is extremely hazardous and filthy.

International Maritime Organization (IMO) as an international regulatory authority updated the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 73/78 (MARPOL) in 1997. The creation of MARPOL Annex VI, or Supplemental VI Regulations for the Prevention of Air Pollution from Ships, is the significant outcome of this amendment. However, MARPOL Annex VI initially mainly addressed rules and processes for designating NO<sub>x</sub> and SO<sub>x</sub> emission control areas, as well as emission control of air pollutants, NO<sub>x</sub> and SO<sub>x</sub>, and volatile organic compounds. The IMO did not incorporate marine greenhouse gas (GHG) emission mitigation into its regulatory framework until 2011.

The primary GHG, CO<sub>2</sub>, is mostly responsible for the promotion of global warming. The ships are responsible for around 3% of global CO<sub>2</sub> emissions. For comparison, the maritime industry would be the sixth-largest global emitter of CO<sub>2</sub> if it were a nation (ahead of Brazil and Germany) (Balcombe et al., 2019). For the maritime industry to become decarbonized, time is running out. Consequently, countries decided on "indicative checkpoints" to decrease the total annual GHG emissions from international shipping by at least 20%, with a target of 30% by 2030, and by at least 70%, with a target of 80% by 2040, in comparison to 2008 (Saul, 2023). In the face of these developments, more environmentally friendly alternative fuels stand out as the fastest and most reasonable solution. However, companies have different preferences in this regard.

International official meetings on reducing carbon emissions and decarbonization are held on many different platforms. However, the date that stands out as an important meeting with the decarbonization agenda in the post-pandemic period was the United Nations Climate Change Conference of the Parties (COP26), which was held in Glasgow, Scotland from October 31 to November 12, 2021. This meeting was of great importance for global climate change negotiations and determination of climate policies. Decarbonization was also discussed as an important agenda item at this meeting. COP26 provided a platform for participating countries to update their climate targets and present more comprehensive decarbonization plans. Countries committed to move towards decarbonization through steps such as setting net zero emission targets and reducing fossil fuel-based energy production (BBC News, 2021). Until a consensus is reached in the industry, leading companies from different sub-sectors in the industry are trying to provide what is expected with different solutions.

Accordingly, it is aimed to evaluate the fuel strategies adopted by companies in line with the decarbonization journey. Therefore, COP26, which is an important official meeting with the decarbonization agenda in the post-pandemic period, was taken as a reference point in this study, and the news on what kind of steps companies took regarding alternative fuels in the maritime industry within the scope of decarbonization between November 2021 and June 2023 were scanned in the Thomson Reuters Refinitiv terminal. It is mainly aimed to determine what kind of strategies the industry participants have adopted for alternative fuels without making comparisons using technical terminology as much as possible. The scanning consisted of two stages. In the first stage, 130 news were listed as a result of filtering for company investments in alternative fuels. In the second stage, the filtered news were analyzed in detail and the news on company investments in Ammonia, Methanol, Hydrogen and LNG were included in the second section. Within the scope of combating climate change, there are various initiatives in the maritime industry as in other industries. Among the technologies developed, propulsion systems that enable the use of various alternative fuels such as Liquefied Natural Gas, Hydrogen, Ammonia, Marine Biofuels as well as synthetic fuels with reduced sulfur content other than the traditionally used Fuel Oil and Diesel Oil are being developed. Within the scope of combating climate change, these alternative fuels stand out due to their low emission values compared to conventional fuels and are frequently discussed in the existing literature (e.g. Al-Enazi et al. 2021; Balcombe et al. 2019). From the practitioners' point of view, it is seen that R&D studies are mainly focused on these fuels, and as emphasized in this study, large-scale investment projects for such alternative fuels stand out. If there is an official and original document shared as an attachment by the relevant company in the filtered news, the information contained in this document has been taken into consideration. The filtered news were also searched on the relevant company's own website. The news shared by some third-party news agencies (e.g. MarketLine), which are among the data providers of the terminal, were researched on google and the news in public and reliable news bulletins were taken into consideration. Since accessing the news from such agencies is paid, this approach was adopted in order to be able to cite the news and make them accessible to the readers of this study.

## **2. INTERIM STEPS TOWARD A SUSTAINABLE FUTURE IN SHIPPING INDUSTRY**

Decarbonization requires substantial investments in green technologies and alternative energies. However, shipping companies are still waiting for "real green" fuel alternatives as part of the industry-wide push toward decarbonization. While many other fuels, such as methanol, hydrogen, and ammonia, and electric-powered ships are being explored, more and more ships are already switching to LNG (liquefied natural gas). Industry giants like Hapag-Lloyd are depending on technology to fill the gap until these new fuels are accessible. The corporation intends to become CO<sub>2</sub>-neutral as early as 2045 and has purchased twelve new ships that will be propelled by LNG. The company issuing the green bond has received support from Deutsche Bank. Hapag-Lloyd may cut its short-term CO<sub>2</sub> emissions by up to 20% with just twelve ships. Even for a prosperous shipping firm, the investment expenditures of two billion euros are not insignificant, but the ships might gradually be upgraded to CO<sub>2</sub>-neutral propulsion technologies (Deutsche Bank, 2022). States are involved in this as well as financial institutions. For example, Japan's minister of industry, Yasutoshi Nishimura, stated at a ministerial meeting of the Asia Zero Emission Community (AZEC) that Japan's government has committed to supporting ASEAN countries financially and technologically to help them accelerate their efforts to address climate change and decarbonize their economies. In an effort to reduce its reliance on filthy, conventional fossil fuels like coal and oil, Japan aims to become the world's leading hydrogen economy (Obayashi and Golubkova, 2023).

The world needs intelligent solutions to address the present climate concerns. The maritime industry is experimenting with several fuels to cut carbon emissions and satisfy standards established by the International Maritime Organization.

### **2.1. Methanol**

When compared to typical marine oil, methanol as fuel can reduce emissions of SO<sub>x</sub>, particulate matter (PM), NO<sub>x</sub>, and CO<sub>2</sub> by up to 80% and about 15%, respectively (MOL, 2023b). However, methanol requires cargo tanks that are 2.5 times bigger than the ones they now have since it operates more efficiently than marine gasoil (MGO). Methanol has a low flash point, is poisonous, and is flammable. Additionally, methanol vapor dispersion and cloud behavior must be considered, and additional safety

measures must be adopted. Last but not least, green methanol is still not widely accessible at the level needed by the industry (Bureau Veritas, 2023).

It was observed that leading market players in Europe and Asia have been very aggressive in investing in methanol propulsion vessels. Maersk has purchased 19 ships that are capable of handling methanol on the European side in order to meet its goal of delivering 25% of all maritime transport with green fuels by 2030. The Danish shipping company aims to have zero net greenhouse gas emissions by 2040 (Birkebaek, 2023). Greek shipowner Danaos Corporation, which has a fleet of 77 containerships, has ordered four containerships with a capacity of 7,200 twenty-foot equivalent unit (TEU) (Danaos Corporation, 2022).

Speaking of container lines, a collaboration agreement between China State Shipbuilding Corporation and France's CMA CGM Group would result in the construction of 16 massive container ships worth over 21 billion yuan (about 3 billion U.S. dollars). It establishes a new record for the largest single order ever placed for the construction of container ships in China. It consists of 12 container ships with a capacity of 15,000 TEU that run primarily on methanol (Zishuo, 2023).

It was observed that RoRo companies are also active in some respect. For instance, two hybrid cargo ships have been designed and ordered by Stena RoRo on behalf of Stena Line from the Chinese shipyard CMI Jinling in Weihai. The ships have been designed to meet future environmental criteria, such as employing batteries as a future form of propulsion and can run on methanol or conventional fuel (Stena RoRo, 2023).

Moreover, there have been concrete steps that European small tonnage shipowners, especially those responsible for large fleet management, are not lagging behind in this regard. For instance, one of the top shipping corporations in Europe, Vertom, is collaborating with Thecla Bodewes shipyards in the Netherlands on a proposal to construct a series of six LABRAX vessels, each measuring 7,000 DWT and powered by diesel and electricity and design which is able to convert methanol fuel or hydrogen power to adapt current decarbonization efforts (Vertom, 2022).

Also, players in tanker market seem to be active. For example, the first methanol-powered new build ship from Chinese builders Guangzhou Shipyard International (GSI) has been delivered to Proman Stena Bulk.

Methanol manufacturer Proman and tanker shipping operator Stena Bulk have partnered to become Proman Stena Bulk. Six methanol-powered new build vessels are being built by GSI for Proman Stena Bulk and Proman. The new Stena Pro Patria, a 49,990 dwt IMO-II MeMAX dual-fuel mid-range (MR) tanker, is now getting ready for commercial service (Stena Bulk, 2023).

On the Asian side, the news that the leading players in the container market have joined the bandwagon has been widely shared recently. For instance, Ocean Network Express (ONE) has awarded contracts to Hyundai Heavy Industries and Nihon Shipyard for the building of ten very large container ships (VLCS). According to the agreements, Nihon and Hyundai would each build five VLCS with a nominal capacity of more than 13,700 TEUs. Delivery of the ships is expected for 2025 (ONE, 2022). Moreover, the third methanol-fueled chemical tanker, Grouse Sun, has been delivered to Japanese shipping firm Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK) Line. Grouse Sun has a dual-fuel engine that can run on both heavy fuel oil and methanol. Additionally, the ship includes revolutionary technology that reduces NO<sub>x</sub> emissions when utilizing methanol as fuel by adding water to the fuel to lower its temperature during combustion. As a result, the ship doesn't require an exhaust gas recirculation system (EGR) or a selective catalytic reduction (SCR) device in order to meet the demanding Tier III NO<sub>x</sub> emission standard set by the IMO and help promote environmentally friendly transportation (NYK Group, 2022b).

A brand-new dual-fuel methanol carrier has been delivered to Mitsui OSK Lines (MOL) at Hyundai Mipo Dockyard in South Korea. The ship, Cypress Sun, has been built to run on both methanol and conventional heavy fuel (MOL, 2023a). The largest container shipper in South Korea, HMM Co., agreed to a 1.41 trillion won (US\$1.1 billion) contract with two regional shipbuilders to build nine methanol-powered container ships as part of their attempt to become carbon neutral. (Yonhap News Agency, 2023).

There are similar developments in special purpose vessels. For instance, a Multi-Carrying Vessel of P&O Logistics will soon be transformed into a Cable-Laying Vessel. To assist it achieve the goals, the company's recently redesigned vessel will be equipped with a state-of-the-art battery system and a low fuel consumption engine architecture for environmentally friendly methanol fuel (P&O, 2023).

## **2.2. LNG**

Typically, LNG is viewed as a viable marine fuel that will assist the industry in achieving its objective of a 50% reduction in GHG emissions by 2050. Meantime, LNG serves as a fuel that helps shipping achieve its decarbonization targets in anticipation of hydrogen and ammonia becoming economically feasible. LNG as a marine fuel typically results in 97% lower SO<sub>x</sub>, 97% lower particulate matter, 85% lower NO<sub>x</sub>, and up to 20 percent lower overall GHG emissions than ships powered by standard fuel oil. Looking at the latest developments, Hafnia participated in the decarbonization process with a different choice with the addition of four LR2 type tankers with new built LNG propulsion system to its fleet (Hafnia, 2022).

A dual-fuel, liquefied natural gas (LNG) VLCC, “Yuan Rui Yang”, was built by Dalian Shipbuilding Industry Company (DSIC) in China and delivered to shipping company COSCO Shipping (MarineLink, 2022). As a temporary solution before the development of future emission-free ships, Japanese shipping company Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK) Group is placing LNG fuel. The company placed orders for the first large coal carrier powered by LNG in the world in 2019, its first capesize bulk carrier powered by LNG in 2021, four other LNG-powered capesize bulk carriers in January 2022 and two LNG-fueled coal carriers in November 2022 (NYK Group, 2022c). Plumeria Leader, a pure car and truck carrier (PCTC) that can travel across oceans using just LNG as the ship's primary fuel, was delivered to NYK (NYK Group, 2022a).

NYK, MTI Co., Ltd., and Elomatic Oy have completed the concept design phase of a new capesize bulk carrier and a very large crude oil tanker (VLCC) as part of a project to construct an LNG-fueled vessel that can be successfully converted to an ammonia-fueled vessel, or ARLFV, an ammonia-fuel ready LNG-fueled vessel. The three companies are pitching ARLFVs as the next step in the development of emission-free ships. They will work with shipyards and suppliers of marine equipment to move forward with designing a genuine ARLFV in the future. However, the main challenge in designing and developing ARLFVs is the need for greater fuel tank capacity to keep endurance at the same level due to the lower energy density of ammonia compared to LNG. This affects the space for cargo loading, ship stability and hull strength depending on the need for a larger fuel tank (NYK Group, 2022d).

### **2.3. Hydrogen with Marine Fuel Cells**

The development of hydrogen technology is essential to enabling the widespread use of renewable energy sources like wind and solar energy. Countries and companies have embraced green hydrogen as a strategy to reduce GHG emissions, particularly from heavy industry. Green hydrogen is a fuel created by channeling renewable electricity through water to split the element from oxygen. However, the use of hydrogen still faces numerous difficulties, much as offshore wind did twenty years ago. It still costs a lot to produce, requires a lot of clean drinking water, which is becoming increasingly limited in many areas, and transportation is still difficult (Port of Rotterdam, 2023b).

Fuel cells offer a reliable method of creating low-carbon electricity (Staffell et al. 2019), but additional infrastructure and system design are required due to the low volumetric energy density and widespread availability of hydrogen. The supply chain for hydrogen has emissions as well, which must be taken into account even though hydrogen fuel cells do not directly produce greenhouse gases. Only a small number of hydrogen fuel cell ships are in operation. The “Viking Lady” was the first commercial ship to use fuel cell technology for supplemental propulsion. An LNG-powered diesel engine provided the ship’s primary propulsion, and a fuel cell that ran on methanol or hydrogen provided backup (with reconfiguration). This technology completely eliminated SO<sub>x</sub>, reduced NO<sub>x</sub> by 85%, and reduced CO<sub>2</sub> by 20% (Balcombe et al., 2019).

An international order has been placed with Cochin Shipyard Limited (CSL) for the first emission-free feeder container vessel ever. In the end, green hydrogen will be used to power the ship's hydrogen fuel cells. The order for the design and construction of two zero emission feeder container vessels, with an option for two further vessels, has been obtained from M/s. Samskip Group, a worldwide logistics solution provider. These ships, which can accommodate 365 high-cube containers each measuring 45 feet long, are designed to service the European market, which has a high demand for environmentally friendly shipping options. Each vessel is anticipated to reduce CO<sub>2</sub> emissions by about 25,000 tons annually while operating in zero-emission mode. By utilizing green shore power at the ports, they will also accomplish zero emission operations (ANI News, 2023).



On April 20, 2023, the Port of Rotterdam, Europe's largest seaport and HGK Shipping, the largest inland waterway shipping firm in Europe inked a long-term partnership agreement to develop sustainable concepts for inland waterway services leading to and from seaports. The article largely focuses on the energy revolution, hydrogen logistics, and lowering CO<sub>2</sub> emissions through the employment of novel motor concepts and digitalization (Port of Rotterdam, 2023a).

#### **2.4. Ammonia**

Since ammonia does not produce CO<sub>2</sub> when it is burned, it has become more popular as a fuel that has the potential to dramatically lower greenhouse gas (GHG) emissions in the maritime industry (Inpex Corporation, 2023). However, due to safety issues and associated costs, industry players have expressed doubts about the viability of using ammonia as a bunkering solution.

With a main engine from MAN and a bridge system from Kongsberg, the Aurora Class ships of Hoegh Autoliners to transport up to 9,100 cars, will be a remarkable development in the PCTC segment to acquire ammonia and methanol ready notations of DNV. 1500 square meters of solar panels were incorporated into the vessel's design. Additionally, while in port, the Aurora will be prepared to accept electric shore power for zero emission operations (Höegh Autoliners, 2022).

In the same segment, the Grimaldi Group placed an order for five additional Ammonia-Ready Pure Car & Truck Carriers (PCTC), bringing the total expenditure to more than USD 630 million. The RINA Ammonia Ready class marking will be applied to the new ships, indicating that they may be converted to run on ammonia as a substitute, carbon-free fuel. Additionally, they will be built to allow for cold ironing using shoreside energy supplies, which is a greener option to burning fossil fuels while in port. Thanks to innovations in design and state-of-the-art engines and systems, their CO<sub>2</sub> emissions per cargo unit transported index will be 27% lower than that of earlier generations of ships (Grimaldi, 2023a), and in May 2023, the option for two another sister ships was eventually exercised (Grimaldi, 2023b). It has been observed that ammonia propulsion systems are also preferred in LNG carriers. An ocean-going liquefied gas carrier was built in partnership by Mitsui OSK Lines, Tsuneishi Shipbuilding, and Mitsui E&S Shipbuilding. Ammonia will be used as the primary fuel for the vessel being built under the joint project (Shen, 2022).

### **3. IN UNITY, THERE IS STRENGTH**

There is no doubt that whatever alternative fuel is needed, it becomes very important that the supply chain of the fuel in question is robust. Finding a consistent supply of cleaner fuels is one of the firms' major issues as they move away from diesel, which has led the corporations to find alternative solutions. It is also essential that the manufacturers of the technological products needed are integrated into the system. It has also been observed that there are collaborations between shipping companies investing in this field and stakeholders such as system designers, machinery manufacturers and various suppliers.

To hasten the production of eco-friendly marine fuels, Maersk has agreed to a strategic partnership with US-based project creator Carbon Sink. Carbon Sink will construct eco-friendly methanol production facilities in the US in accordance with the letter of intent (LOI) arrangement made in this regard. Maersk intends to purchase the total volume from the project and has options for the output from further Carbon Sink facilities that will be built at different locations (Ajdin, 2022). Maersk is presently collaborating with eight strategic partners, including Carbon Sink, to deliver green fuel for the 19 methanol-powered boxships it has ordered thus far. In this regard, Maersk and the Spanish government worked together earlier this month to research the nation's large-scale manufacturing of green fuels. According to estimates from the Spanish government, the project will require an investment of around 10 billion euros (\$9.75 billion), and Spain may participate as a strategic investor (Reuters, 2022c). A memorandum of agreement for a green methanol marine fuel project in the Shanghai port has been signed by Maersk and Shanghai International Port Group. Such collaborations to address the supply concerns of the Maersk group, which is preparing for a major overhaul of its fleet, is also expected to have a very strategic impact for the other parties to the agreement. Accordingly, the owner of the busiest container port in the world, Shanghai International Port Group, expects to establish itself as a major regional hub for the bunkering of green methanol fuel (Maersk, 2023).

Maersk also cooperates with engine manufacturers as part of its strategies to achieve its goals. For instance, six methanol engines will be delivered to MAN Energy Solutions by Hyundai's shipbuilding division (HHI-SBD) and placed on container ships made for Maersk. According to the agreement, the company will provide six 17,000 TEU container ships

with MAN dual-fuel main engines. Green methanol is intended to power the engines (MAN Energy Solutions, 2022). Winterthur Gas & Diesel (WinGD) will supply methanol engines for boxships owned by Cosco Shipping Lines. Four 16,000 TEU container ships that will be constructed at Cosco Shipping Heavy Industry (Yangzhou) will receive the methanol-fueled from the company (WinGD, 2023).

CMA CGM joins the Grtgaz-led Jupiter 1000 Project, France's first industrial demonstration of the production of hydrogen and e-methane. Creating hydrogen and e-methane from renewable energy to support the creation of low-carbon solutions hoping to hasten the pace of its fleet's switch to new, extremely low-carbon fuel sources by taking part in the project (CMA CGM, 2022). In an effort to create the sustainable marine fuel, CMA CGM and energy company Engie intend to begin producing biomethane in France in 2026. The French companies intend to construct a facility near the port of Le Havre that will use wood waste to annually produce 11,000 tons of biomethane (Reuters, 2022b).

Ammonia agreements are also available. For example, Yara of Norway and Azane Fuel Solutions have partnered to build a network of bunker ports across Scandinavia so that ships may receive marine fuel that has no carbon (Reuters, 2022a). In addition, a project to construct a cargo ship that runs on green ammonia will be collaborated on by Green NorthH2 Energy Oy, Wartsila Corp, and Meriaura Oy, a Finnish marine logistics firm. The vessel, which will have modular multifuel main engines provided by Wartsila, will be ordered and operated by Meriaura in accordance with the conditions of a recently signed contract of intent. On the other hand, green ammonia fuel will be provided by Green NorthH2 Energy (Shumkov, 2022).

#### **4. DISCUSSION AND CONCLUSION**

It is aimed to provide insights into the evolving landscape of fleet modernization strategies for alternative fuels in the shipping industry, which in the global effort to combat climate change. As the urgency to reduce GHG emissions, shipping companies are actively exploring various approaches to decarbonize their operations. However, due to the wide variety of sizes and types of ships in the shipping industry, it is challenging to come to an agreement on decarbonization laws and policies. A corporation in one nation may own ships, yet the owner may be a foreign national. They could also be run by a business in another nation and

registered in a different nation (that nation's flag country) (Dong et al. 2022). Yet, there is a definite trend toward eco-friendly alternative fuels, which reflects a shared commitment to sustainability. It has been determined within the scope of this study that companies in the liner shipping, especially container lines, have serious investments in this context. The strategies used by the companies, whether through the retrofitting of current ships or the investment in new ships specialized for certain alternative fuels, are illustrative of a dynamic industry aiming to comply with global decarbonization goals.

Current developments show that emission regulations will lead to significant technological changes in the industry. Although there are different alternatives, each has different barriers to general acceptance in terms of cost and resources. Decarbonization of the industry requires addressing a multitude of issues and developing a multifaceted and inclusive policy from all sub-components of the industry, as it is clear that there is no single right way (Mallouppas and Yfantis, 2021). It is critical that there be consistent guidelines for all market participants in addition to the development of alternative fuels and engines. The solution lies in using alternative fuels whose combustion emits little to no greenhouse gases because massive ships cannot be run electrically like vehicles, and even slower sailing or better ship operations will not result in the necessary CO<sub>2</sub> savings. However, availability of cleaner fuels continues to be an issue, also lacking is the infrastructure for loading and fueling ships along the commerce routes (Deutsche Bank, 2022). Engine and ship designers are required to provide fully green solutions, according to a speech made by Haralambos Fafalios, chairman of the Greek Shipping Co-operation Committee (GSCC), at an annual conference in London at the start of 2023. It was also emphasized that, until safe alternative fuels are widely available in the long run, a simple inducement like a fuel charge as a medium-term strategy is needed. In an effort to find new alternatives to dirtier bunker fuel, the industry has been exploring a number of cleaner fuel sources (Reuters, 2023). Also, an increasing collection of material that examines the possibility of cleaner alternative fuels for the maritime transportation industry is available, such as modern methods and technologies (e.g. Bouman et al. 2017), and cleaner alternative fuels (e.g. Al-Enazi et al. 2021), but the research is still scarce.

Considering the analyzed news, ships with methanol and LNG propulsion systems are prioritized more by companies within the scope of the decarbonization efforts of the industry. In fact, by 2050, methanol and LNG are predicted to occupy the largest market shares for alternative

bunker fuels in Fujairah, based on the outcomes of an online poll conducted during the FUJCON forum (Lerh, 2023). Although developments in biofuels have also been identified, it has been observed that they are still in their infancy and research and development phases are still ongoing. Nevertheless, it should be emphasized that some of the leading container lines have made serious moves in this area.

An important issue related to this topic is that decarbonization process of the industry provides significant opportunities for the national economies. For instance, new building investments spurred by emission regulations certainly generate a significant economic impact for countries especially with a large share of the world's shipbuilding activities. South Korea, with its highly developed technological competitiveness in the face of high value-added, environmentally friendly shipbuilding orders, has boosted its global market share to 37%. Korea's market share increased by 4% to 37% in 2022 due to the 22% drop in global orders over the previous year. In terms of fuel type, over 92% of Korea's orders are for LNG-fueled carriers, which are followed by methanol- and LPG-fueled carriers, respectively, at 5% and 3%. Specifically, Korean shipbuilders accounted for the majority (54%) of worldwide orders for LNG-fueled carriers, leading the market share (MOTIE, 2023). From this perspective, it also offers an important window of opportunity for the Turkish shipbuilding industry. In addition, developing policies that provide added value from all logistics processes, especially transportation and storage systems related to supply of cleaner fuels mentioned, will make a significant contribution to the national economies.

Last but not least, there is a huge financial challenge associated with decarbonizing the industry. Many shipping companies struggle to secure the necessary funding for these initiatives since swapping to cleaner fuels or technologies frequently necessitates sizable upfront costs. Furthermore, uncertain investment returns, restricted access to affordable capital, a lack of sufficient investment incentives, high development costs for infrastructure, technology-related risks, volatile market and fuel prices, competitive pressures, and a lack of uniform regulations could be other challenges that could be taken into consideration in future studies. In order to make sustainable practices financially viable and desirable for the shipping industry, it will be necessary to address these complex issues and develop supportive governmental frameworks, industry-wide collaboration, and new finance options.

## **ACKNOWLEDGMENT**

I am using this opportunity to express my gratitude to Prof. Dr. M. Banu Durukan Sali for her valuable comments to the development of this study.

## **Conflict of Interest**

There is no conflict of interest between the authors in the study.

## **Financial support**

No support was received from any institution for this study.

## **REFERENCES**

Ajdin, A. (2022). *Maersk adds US developer Carbon Sink to green methanol supplier list*. <https://splash247.com/maersk-adds-us-developer-carbon-sink-to-green-methanol-supplier-list/>, Access Date: 15.06.2023.

Al-Enazi, A., Okonkwo, E. C., Bicer, Y. and Al-Ansari, T. (2021). A review of cleaner alternative fuels for maritime transportation. *Energy Reports*, 7, 1962–1985.

ANI News. (2023). *Cochin Shipyard Ltd bags International Order for World's First Zero-Emission Feeder Container Vessel*. <https://www.aninews.in/news/national/general-news/cochin-shipyard-ltd-bags-international-order-for-worlds-first-zero-emission-feeder-container-vessel20230317232326/>, Access Date: 15.06.2023.

Balcombe, P., Brierley, J., Lewis, C., Skatvedt, L., Speirs, J., Hawkes, A. and Staffell, I. (2019). How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies. *Energy Conversion and Management*, 182, 72–88.

BBC News. (2021). *COP26 İklim Zirvesi'nde varılan anlaşma neler öngörüyor? BBC News Türkçe*. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-59277754>, Access Date: 10.06.2023.

Birkebaek, J. (2023). *Maersk secures fuel for first methanol container ship journey*. <https://www.reuters.com/business/environment/maersk-secures-fuel-first-methanol-container-ship-journey-2023-06-12/>, Access Date: 15.06.2023.

Bouman, E. A., Lindstad, E., Rialland, A. I. and Strømman, A. H. (2017). State-of-the-art technologies, measures, and potential for reducing GHG emissions from shipping – A review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 52, 408–421.

Bureau Veritas. (2023). *Methanol as fuel*. <https://marine-offshore.bureauveritas.com/shipping-decarbonization/future-fuels/methanol>, Access Date: 12.06.2023.

CMA CGM. (2022). *CMA CGM becomes partner to the Jupiter 1000 project, France's first industrial demonstrator of hydrogen and e-methane's production, piloted by GRTgaz*. <https://www.cma-cgm.com/news/4089/cma-cgm-becomes-partner-to-the-jupiter-1000-project-france-s-first-industrial-demonstrator-of-hydrogen-and-e-methane-s-production-piloted-by-grtgaz?cat=environment>, Access Date: 10.05.2023.

Danaos Corporation. (2022). *Danaos Corporation Announces the Ordering of Four 7,200 TEU Containerships*. <https://www.danaos.com/news-and-media/press-release-details/2022/Danaos-Corporation-Announces-the-Ordering-of-Four-7200-TEU-Containerships/default.aspx>, Access Date: 10.05.2023.

Deutsche Bank. (2022). *Navigating towards a greener future*. [https://www.db.com/news/detail/20221213-navigating-towards-a-greener-future?language\\_id=1](https://www.db.com/news/detail/20221213-navigating-towards-a-greener-future?language_id=1), Access Date: 09.05.2023.

Dong, J., Zeng, J., Yang, Y. and Wang, H. (2022). A review of law and policy on decarbonization of shipping. *Frontiers in Marine Science*, 9, 1076352.

Grimaldi. (2023a). *Grimaldi Group | The Grimaldi Group orders five more ammonia-ready car carriers*. <https://www.grimaldi.napoli.it/en/news/130/> Access Date: 10.07.2023.

Grimaldi. (2023b). *Grimaldi Group | Two more ammonia-ready PCTC vessels for Grimaldi: 17 car carriers now under construction for the Group*. <https://www.grimaldi.napoli.it/en/news/150/?enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm>, Access Date: 10.07.2023.

Hafnia. (2022). *Newbuild LNG Additions to the Hafnia Fleet—Hafnia*. <https://hafniabw.com/news/newbuild-lng-additions-to-the-hafnia-fleet/?enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm>, Access Date: 10.05.2023.

Höegh Autoliners. (2022). *Portrait of the Aurora class: Designing the future of the maritime industry*. <https://www.hoeghautoliners.com/portrait-of-the-aurora-class-designing-the-future-of-the-maritime-industry>, Access Date: 10.05.2023.

Inpex Corporation. (2023). *INPEX CORPORATION*. <https://www.inpex.co.jp/english/news/assets/pdf/20230202.pdf?enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm>, Access Date: 11.05.2023.

Lerh, J. (2023). *UAE's Fujairah needs to step up investments for new bunker fuels -execs*. <https://www.reuters.com/business/energy/uaes-fujairah-needs-step-up-investments-new-bunker-fuels-execs-2023-03-15/>, Access Date: 10.05.2023.

Maersk. (2023). *Maersk signs MOU with Shanghai International Port Group on green methanol bunkering*. <https://www.maersk.com/news/articles/2023/03/24/maersk-signs-mou-with-shanghai-international-port-group-on-green-methanol-bunkering>, Access Date: 10.05.2023.

Mallouppas, G. and Yfantis, E. Ar. (2021). Decarbonization in Shipping Industry: A Review of Research, Technology Development, and Innovation Proposals. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(4), 415.

MAN Energy Solutions. (2022). *Methanol Engines Continue Rise with Major Order*. <https://man-es.com/company/press-releases/press-details/2022/10/18/methanol-engines-continue-rise-with-major-order>, Access Date: 10.05.2023.

MarineLink. (2022). *COSCO Takes Delivery of LNG Dual-fuel VLCC*. <https://www.marinelink.com/news/cosco-takes-delivery-lng-dualfuel-vlcc-494652>, Access Date: 10.05.2023.



MOL. (2023a). *MOL Takes Delivery of Methanol-fueled Methanol Carrier Cypress Sun*. <https://www.mol.co.jp/en/pr/2023/23006.html>, Access Date: 05.07.2023.

MOL. (2023b). *MOL and Mitsubishi Gas Chemical Sign Basic Agreement on Long-term Charter for Newbuilding Dual-fuel Methanol Carrier*. <https://www.mol.co.jp/en/pr/2023/23061.html>, Access Date: 05.07.2023.

MOTIE. (2023). *Press Releases | Ministry of Trade, Industry and Energy*. [http://english.motie.go.kr/en/pc/pressreleases/bbs/bbsView.do?bbs\\_seq\\_n=1169&bbs\\_cd\\_n=2&currentPage=1&search\\_key\\_n=&search\\_val\\_v=&cate\\_n=&enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm](http://english.motie.go.kr/en/pc/pressreleases/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=1169&bbs_cd_n=2&currentPage=1&search_key_n=&search_val_v=&cate_n=&enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm), Access Date: 05.07.2023.

NYK Group. (2022a). *New LNG-fueled PCTC Delivered*. [https://www.nyk.com/english/news/2022/20220325\\_02.html](https://www.nyk.com/english/news/2022/20220325_02.html), Access Date: 10.05.2023.

NYK Group. (2022b). *The NYK Group Takes Delivery of Third Methanol-Fueled Chemical Tanker*. [https://www.nyk.com/english/news/2022/20220420\\_01.html](https://www.nyk.com/english/news/2022/20220420_01.html), Access Date: 10.05.2023.

NYK Group. (2022c). *NYK to Order Two LNG-Fueled Large Coal Carriers*. [https://www.nyk.com/english/news/2022/20221102\\_01.html](https://www.nyk.com/english/news/2022/20221102_01.html), Access Date: 10.05.2023.

NYK Group. (2022d). *Ammonia-Fuel Ready LNG-Fueled Vessel Proceeds to Actual Design*. [https://www.nyk.com/english/news/2022/20221128\\_01.html](https://www.nyk.com/english/news/2022/20221128_01.html), Access Date: 10.05.2023.

Obayashi, Y. and Golubkova, K. (2023). *Japan pledges financial support to help ASEAN decarbonise*. <https://www.reuters.com/markets/carbon/japan-pledges-financial-support-help-asean-decarbonise-2023-03-04/>, Access Date: 10.05.2023.

ONE. (2022). *ONE announces signing of Ship Building Contracts for Ten Very Large Container Ships*. <https://www.one-line.com/en/news/one->

announces-signing-ship-building-contracts-ten-very-large-container-ships, Access Date: 10.05.2023.

P&O. (2023). *P&O Maritime Logistics' Introduces 'Zero-Emission' Vessel with Cable Laying Capabilities to Build Wind Farms.* <https://pomaritime.com/news/po-maritime-logistics-introduces-zero-emission-vessel-with-cable-laying-capabilities-to-build-wind-farms/>, Access Date: 10.05.2023.

Port of Rotterdam. (2023a). *HGK Shipping and Port of Rotterdam Authority sign cooperation agreement for greater sustainability on inland waterways.* <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/hgk-shipping-and-the-port-of-rotterdam-sign-a-cooperation-agreement-for?enowparentmodules=df-streaming-module,opsconsole-csm%2Cusage-tracking-csm%2Cdata-api-proxy-csm>, Access Date: 11.05.2023.

Port of Rotterdam. (2023b). *14 universities, innovation hubs & ports sign partnership to accelerate green hydrogen innovation.* <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/14-universities-innovation-hubs-ports-sign-partnership-green-hydrogen-innovation>, Access Date: 11.05.2023.

Reuters. (2022a). *Yara to set up Scandinavian green ammonia shipping fuel network.* <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/yara-set-up-scandinavian-green-ammonia-shipping-fuel-network-2022-04-01/>, Access Date: 10.05.2023.

Reuters. (2022b). *Shipping line CMA CGM, Engie plan biomethane production in France.* <https://www.reuters.com/business/energy/shipping-line-cma-cgm-engie-plan-biomethane-production-france-2022-06-30/>, Access Date: 10.05.2023.

Reuters. (2022c). *Maersk agrees on project with Spain to make e-methanol for its fleet.* <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/maersk-agrees-project-with-spain-make-e-methanol-its-fleet-2022-11-03/>, Access Date: 10.05.2023.

Reuters. (2023). *Shipping still in dark over clean fuel solutions—Industry official.* <https://www.reuters.com/business/energy/shipping-still-dark->

over-clean-fuel-solutions-industry-official-2023-01-20/, Access Date: 11.05.2023.

Saul, J. (2023). *Countries adopt mid-century greenhouse gas emissions goal for shipping*. <https://www.reuters.com/sustainability/countries-adopt-new-shipping-greenhouse-gas-emissions-target-2023-07-07/>, Access Date: 17.07.2023.

Shen, C. (2022). *MOL to develop ammonia-fuelled gas carrier: Lloyd's List*. <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/LL1141329/MOL-to-develop-ammonia-fuelled-gas-carrier>, Access Date: 11.05.2023.

Shumkov, I. (2022). *Shipping co Meriaura to order cargo vessel running on green ammonia*. <https://renewablesnow.com/news/shipping-co-meriaura-to-order-cargo-vessel-running-on-green-ammonia-799219/>, Access Date: 11.05.2023.

Staffell, I., Scamman, D., Velazquez Abad, A., Balcombe, P., Dodds, P. E., Ekins, P., Shah, N. and Ward, K. R. (2019). The role of hydrogen and fuel cells in the global energy system. *Energy & Environmental Science*, 12(2), 463–491.

Stena Bulk. (2023). *Proman Stena Bulk takes delivery of first methanol-powered newbuild vessel*. <https://www.stenabulk.com/press-and-news/press-releases/proman-stena-bulk-takes-delivery-first-methanol-powered-newbuild>, Access Date: 09.07.2023.

Stena RoRo. (2023). *New hybrid ro-ro ships ordered for Stena Line*. News Powered by Cision. <https://news.cision.com/stena-ro-ro/r/new-hybrid-ro-ro-ships-ordered-for-stena-line,c3776652>, Access Date: 09.07.2023.

Vertom. (2022). *Mv Vertom Patty, First of Series of Six 7,000 Dwt Launched at Thecla Bodewes Shipyards*. <https://www.vertom.nl/en/nieuws/mv-vertom-patty-first-of-series-of-six-7000-dwt-launched-at-thecla-bodewes-shipyards/>, Access Date: 09.07.2023.

WinGD. (2023). *WinGD to deliver methanol engines for COSCO SHIPPING Lines container vessels*. <https://www.wingd.com/en/news->

media/press-releases/wingd-to-deliver-methanol-engines-for-cosco-shipping-lines-container-vessels/, Access Date: 09.07.2023.

Yonhap News Agency. (2023). *HMM places order for 9 methanol-fueled container ships*. <https://en.yna.co.kr/view/AEN20230214006500320>, Access Date: 05.05.2023.

Zishuo, Z. (2023). *Chinese shipmaker to produce 16 large container vessels for France*. <https://english.news.cn/20230410/f344859d46b747fb83ef86b141aa54ac/c.html>, Access Date: 09.07.2023.

Yayın Geliş Tarihi: 18.01.2024  
Yayına Kabul Tarihi: 14.02.2024  
Online Yayın Tarihi: 30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1422201  
**Araştırma Makalesi**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Denizcilik Fakültesi Dergisi  
Cilt:16 Sayı:1 Yıl:2024 Sayfa:22-50  
E-ISSN: 2458-9942

## YAT TURİZM ŞİRKETLERİ İÇİN YELKENLİ TEKNE SEÇİMİ KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Ozan Hikmet ARICAN<sup>1</sup>

### ÖZET

Deniz turizmi, Türkiye'de giderek daha önemli bir sektör haline gelmektedir. Özellikle Covid-19 salgını sonrasında insanlar sosyal etkileşimden uzak yaşam alanlarına yönelmeye başlamışlardır. Bu eğilim, özellikle karavan ve yelkenli tekne gibi araçlara doğru yoğunlaşmıştır. Yat sınıfı tekneler genellikle yüksek maliyetli olarak bilinirken, yelkenli tekneler motorlu yatlarla kıyasla daha ekonomik ve orta gelir düzeyine sahip kişilere daha uygun bir deniz aracı olarak görülebilir. Bu tip deniz araçlarındaki uygun maliyetlere turizm şirketleri de büyük ilgi göstermektedir. Özellikle yelkenli teknelerin turizm şirketleri tarafından işletilmesinde hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Ancak, şirketler için en uygun yelkenli teknenin seçimi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü yelkenli tekne seçimlerinde çok sayıda marka ve tercih kriteri bulunmaktadır. Çalışmanın amacı yelkenli teknelerin seçiminde belirleyici önemli kriterlerin belirlenerek turizm yetkililerine referans bir veri akışı sağlamaktır. Bu problemin çözümü için sektörel bazda araştırmalar yapılmış ve ikinci el yelkenli tekne seçiminde belirleyici olan ana kriterler arasında ekonomik faktörler, konfor, kullanım kolaylığı ve tekne malzemesi yer aldığı tespit edilmiştir. Bu ana kriterler, deniz turizmi şirketleri için en uygun ve tatmin edici yelkenli teknenin/teknelerin seçilmesinde belirleyici olabilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden en yaygın olan Bulanık AHP yöntemi kullanılmıştır. Uzmanlardan alınan verilerle yelkenli tekne seçiminde en önemli ana kriterler 'kullanım kolaylığı ve materyal' olarak tespit edilmiştir. Yelkenli tekne seçiminde en önemli alt kriterler 'makine markası', 'arma yapısı ve durumu', 'yelken alanı ve adeti', 'fiber durumu', 'yelken türü' olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kriterler ile yelkenli tekne seçiminde kullanım açısından kolaylık ve teknenin malzeme yapısının sağlamlığı konusunda bilgilerin seçim tercihinde önemli olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, yelkenli tekne işleten turizm firmalarına daha bilinçli ve öncelikli tercihler yapmaları için rehberlik edecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Yat Turizmi, Yelkenli Tekne, Deniz İşletmeciliği, Deniz Ulaştırma ve İşletme, Deniz Ulaşımı

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi, ozanhikmet.arican@kocaeli.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-2061-6112

## **DETERMINING SAILING BOAT SELECTION CRITERIA FOR YACHT TOURISM COMPANIES**

### **ABSTRACT**

*Marine tourism is becoming an increasingly important sector in Turkey. Especially after the Covid-19 epidemic, people started to turn to living spaces away from social interaction. This trend is particularly concentrated towards vehicles such as caravans and sailboats. While yacht class boats are generally known to be high cost, sailboats can be seen as more economical and more suitable for middle-income people compared to motor yachts. Tourism companies also show great interest in the affordable costs of this type of marine vehicle. There is a rapid increase especially in the operation of sailboats by tourism companies. However, choosing the most suitable sailboat for companies remains a problem. Because there are many brands and preference criteria when choosing a sailboat. The aim of the study is to provide reference data to tourism authorities by determining important criteria in the selection of sailboats. To solve this problem, sectoral research has been carried out and it has been determined that the main determining factors in choosing a second-hand sailboat include economic factors, comfort, ease of use and boat material. These main criteria can be decisive in choosing the most suitable and satisfactory sailing boat(s) for marine tourism companies. In the study conducted on this subject, the Fuzzy AHP method, which is the most common multi-criteria decision-making method, was used. With the data received from experts, the most important main criteria in choosing a sailboat have been determined as 'ease of use and material'. It has been concluded that the most important sub-criteria in sailboat selection are 'machine brand', 'rig structure and condition', 'sail area and quantity', 'fiber condition' and 'sail type'. These criteria show that information about ease of use and the durability of the material structure of the boat are important in choosing a sailboat. These findings will guide tourism companies operating sailboats to make more conscious and prioritized choices.*

**Keywords:** *Yacht Tourism, Sailing Boat, Marine Management, Marine Transportation and Management, Marine Transportation.*

### **1. GİRİŞ**

Turizm, insanların farklı coğrafi bölgelere seyahat ederek yeni yerler keşfetmelerini, kültürel deneyimler yaşamalarını ve dinlenmelerini sağlayan bir endüstridir. Turizm sektörü, konaklama, yeme-içme, ulaşım, eğlence ve diğer turistik aktiviteler gibi çeşitli hizmetler sunar. Hem yerel ekonomilere katkı sağlayarak istihdamı artırır hem de kültürler arası etkileşimi teşvik eder. Turizm aynı zamanda doğal ve tarihi güzellikleri koruma ve sürdürülebilir bir şekilde kullanma gerekliliğini de beraberinde getirir. Günümüzde turizm, dünya genelinde milyonlarca insan için önemli bir endüstri haline gelmiştir ve sürekli olarak gelişmekte ve gelişmektedir.

Dünya Seyahat ve Turizm Konseyleri verilerine göre 2023 yılında turizm sektörü dünya çapında 245 milyon kişiye istihdam sağlıyor ve bu da küresel istihdamın %8,5'i anlamına gelmektedir (WTTC, 2023). Sektör, küresel GSYİH'nin %9,8'ini oluşturan yaklaşık 6,5 milyar ABD doları tutarında ekonomik faaliyet üretmiştir. Türkiye, 20 milyondan fazla turist çeken en ünlü destinasyonlardan biridir. 21. yüzyılın başlarında insanlar özel ilgi turizminin bazı türlerine yönelmeye başlamışlardır. Bunlardan en popüler olanlarından biri de yat turizmidir. Yat turizmi büyük ölçüde gelişerek turizm faaliyetleri içerisinde önemli bir rol oynamaya başlamış ve yeni iş fırsatları yaratırken genel ekonomiye daha fazla gelir sağlamıştır (Sariisık vd. 2011). Yat turizmindeki yelkenli tekneler, Türkiye'deki deniz turizminin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Son yıllarda, özellikle yelken sporuna olan ilginin artmasıyla birlikte, yelkenli teknelerin popülerliği yükselmektedir. Türkiye'nin deniz turizmi altyapısı, yatırımlar ve uluslararası etkinliklere katılım gibi faktörlerle desteklenerek sürekli olarak gelişmektedir (Turizme Bakış, 2023). 2023 itibarıyla Türkiye'deki deniz turizmi verileri, yelkenli teknelerin ve diğer deniz araçlarının artan taleplerini yansıtmaktadır. Bu durum, ülkede deniz turizmi sektörünün hem ekonomik hem de turistik anlamda güçlenmeye devam ettiğine işaret etmektedir. Tablo 1'de yat sınıfı teknelerin çeşitleri ve 2023 yılına ait sayıları verilmiştir.

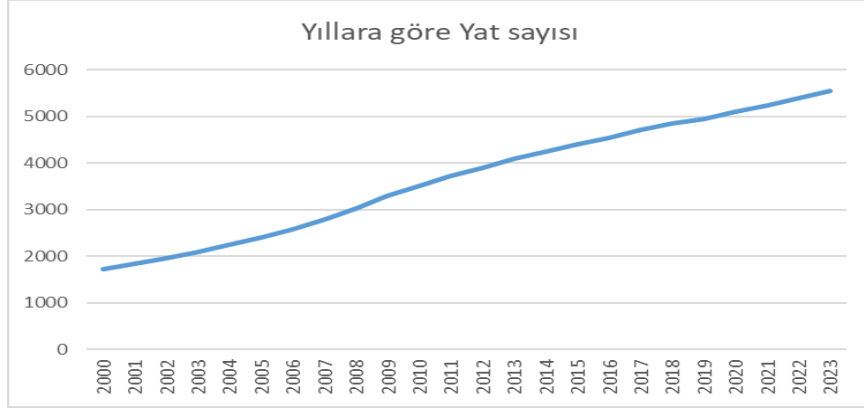
**Tablo 1: 2023 Yılına Ait Türkiye'de Bulunan Tekne Sayısı**

Tekne Türü	Tekne Sayısı	Bayrağı	
		Türk Bayraklı	Yabancı Bayraklı
Motor Yat	5.555	2.850	3.205
Katamaran	1.150	451	527
Yelkenli Tekne	9.305	2.254	5.049

Kaynak: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2023.

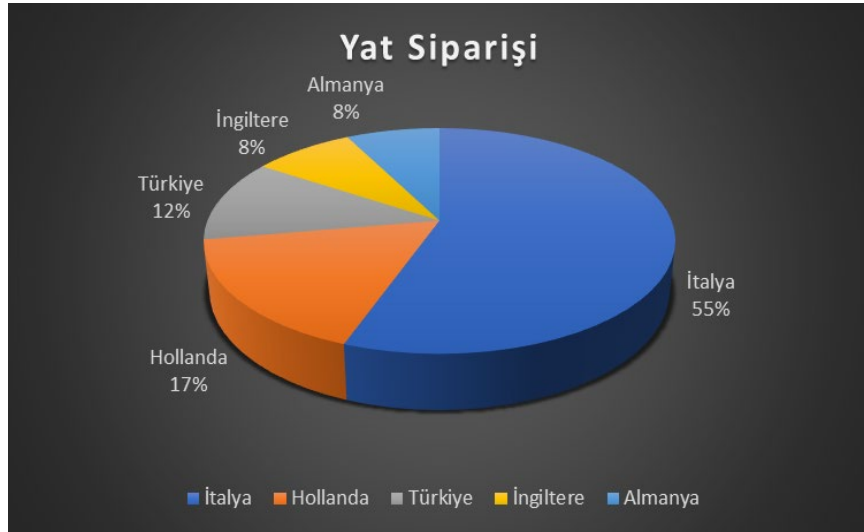
Yıllara göre yat filolarındaki hızlı gelişmeler olduğunu sektör raporlarından anlaşılmaktadır. Türk Loydu tarafından yayınlanan yıllık sektör raporlarına istinaden yat sınıfı teknelerin yıllara göre artışı belirgin bir şekilde görülmektedir. Şekil 1'de 2020-2023 arasındaki Türk Bayraklı Yat sınıfı<sup>2</sup> teknelerin sayısal grafiği verilmiştir.

<sup>2</sup> Yat sınıfı tekne kavramını Türk Loydu (TL) 14 metre ve üstü yatlar için kullanmaktadır.



**Şekil 1:** 2000'den 2023 Yılına Kadar Olan Yat Sayısının Grafiği  
Kaynak: Türk Loydu, 2023.

Yat sınıfı teknelerin 2023 yılı verilerine göre Türkiye'deki turizm şirketlerinin diğer ülkelerden sipariş ettiği yeni inşa yatların oransal olarak ülke bazında gösterimi Şekil 2'de verilmiştir. En çok tercih edilen ülke İtalya ve Hollanda olarak gözükmektedir.



**Şekil 2:** 2023 Yılında Türkiye'den Ait Yat Sipariş Edilen Ülkeler  
Kaynak: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2024.

Şekil 1'e göre yıl bazındaki artış miktarına göre 2030 yılında Türkiye'deki yat sayısı takribi 6.700 adete ulaşacaktır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2024). Yat turizminde Türkiye'de işletmeci, acenta ve otel işletmeleri mevcuttur. Bu işletmeler kıyı şeridinde turistik geziler



düzenleyerek yerli ve yabancı turisti memnun etmeye odaklanmıştır. İşletmeciler özellikle yat tercihinde lüks yatları tercih etmektedirler. Fakat ekonomik koşulların kötüleşmesiyle beraber yat işletmeciliğinde daha uygun fiyatlarda olan yelkenli teknelere yönelim artmıştır (Yat Turizm Derneği, 2023). Son dönemde, yelkenli teknelere olan talebin arttığına yönelik bir eğilim gözlemlenmektedir. Türk Loydu Uygunluk değerlendirme hizmetlerine göre 2022'de gerçekleşen yeni yat satışları, 2021'i takiben 2006, 2007 ve 2008 yıllarından sonra beşinci sıraya yükselmiştir. Ayrıca araştırmalarda ikinci el yelkenli teknelerin yurt dışından Türkiye'ye getirilmesinin arttığını göstermektedir. İkinci el yelkenli teknelerin alımlarının en çok Hırvatistan olduğu belirtilmiştir (Gotosailing, 2024). Yelkenli teknelerin çeşit olarak fazla olması sebebiyle turizm işletmecileri tarafından yelkenli teknelerin tercih edilmesi konusunda sıkıntı çekildiği belirtilmiştir (Alesta, 2023). Çalışmanın amacı Turizm firmaları için yelkenli tekne seçiminde kolaylık sağlayabilecek bir veri sağlamaktır. Bu çalışma ile turizm sektörü yetkilileri ve amatör deniz tutkunları için referans olabilecek bir yelkenli tekne seçimi tercih modeli üzerine araştırma yapılmıştır. Konu ile alakalı akademik alanda bir çalışma olmaması nedeniyle bu çalışma sektörel açıdan bir rehber olacağı için özgünlük içermektedir.

## **2. YELKENLİ TEKNELER**

Yelkenli tekne, güç kaynağı olarak rüzgârı kullanan ve yelken adı verilen kumaş veya benzeri malzemeden yapılmış yüzeyleri kullanarak ilerleyen bir su aracıdır. Genellikle yelkenli teknelere tek direkli veya çoklu direkli yelkenler takılır ve bu yelkenlerin açıları değiştirilerek rüzgârın yönünden ve şiddetinden en iyi şekilde yararlanılır. Yelkenli tekneler geniş bir yelpazede kullanılır, turizm, yarış, eğlence ve ticari amaçlar için de kullanılabilirler.

### **2.1. Yelkenli Teknelerin Tarihçesi**

Yelkenli tekneler, tarih boyunca denizcilik ve ticaretin gelişimi için önemli bir rol oynamıştır. İlk yelkenli tekneler, M.Ö. 5. yüzyıla kadar uzanan antik çağlarda ortaya çıkmıştır. Antik Mısırlılar ve Fenikeliler, yelkenleri rüzgârın gücünü kullanarak su üzerinde hareket etmeyi başarmışlardır. Orta çağ boyunca, Avrupa'da Viking gemileri gibi çeşitli yelkenli tekneler geliştirilmiş ve kullanılmıştır. 15. yüzyılın sonlarına doğru, Rönesans dönemiyle birlikte gemi tasarımında önemli gelişmeler yaşanmıştır (Milgram, 1998: 641). Üç direkli yelkenli gemiler, uzun mesafeli keşif seferleri ve deniz ticareti için ideal hale gelmiştir (Göcek Sailing, 2023). 17. yüzyılda, Hollandalılar ve İngilizler gibi denizcilik

güçleri, yelkenli tekneleri savaş gemileri olarak da kullanmaya başlamışlardır (Yat Turizm Derneği, 2023). Sanayi Devrimi ile, yelkenli teknelerde çeşitli yenilikler ve geliştirmeler yapılmıştır. Ancak, 19. yüzyılın ortalarında buharlı gemilerin ortaya çıkmasıyla yelkenli teknelerin ticaret ve ulaştırma alanındaki önemi azalmıştır. Günümüzde ise yelkenli tekneler, özellikle spor ve eğlence amaçlı kullanılmakta olup, geleneksel tasarımlarla birlikte modern malzemeler ve teknoloji kullanılarak üretilmektedir (Turizme Bakış, 2023).

Yelkenli tekneler, güçlerini rüzgârın itme kuvvetinden alan deniz taşıtlarıdır. İki ana bölümden oluşan bir yelkenle, direk adı verilen dikey bir destek üzerine monte edilen geniş bir bez parçasından oluşurlar. Rüzgârın etkisiyle yelken şişer ve tekneyi ileri doğru hareket ettirir. Yelkenli tekneler motor gücü ve rüzgâr gücü etkisi ile yol aldıkları için daha küçük ebatlarda motorlar kullanırlar (Stenersen, 2016: 527). Ekonomik anlamda motor yatlarla nazaran daha masrafsızdırlar. Yelkenli teknelerin bazı önemli özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2: Yelkenli Teknelerin Temel Unsurlarına Göre Farklılıkları**

Özellikler	Yelkenli Teknelerin Temel Unsurları				
	Yapısı ve Tasarımı	Yelken türleri	Donanım ve ekipman	Kullanım alanları	Boyutları ve sınıflandırılması
1	Ahşap, Fiberglass, Çelik Veya Alüminyum	Genova	Direk Ve Halatlar	Yarışlar, Deniz Gezileri	Küçük Tek Kişilik Yelkenliler
2	Tek Gövdeli (Monohull)	Flok	Winch'ler	Tatiller Veya Rekreasyon Amaçlı Alanlarda	Büyük Okyanus Geçişine Uygun Yatlar Ve Yelken Gemiler
3	İki Gövdeli (Katamaran)	Ana Yelken	Rüzgar Yönü Göstergeleri	Denizcilik Okulu Alanlarında	Yelken Alanına
4	Üç Gövdeli (Trimaran)		Motorlu Yardımcı Sistemler	Yelken Okulu Ve Kulüp Tarafından Eğitim Amaçlı Alanlarda	Gövde Uzunluğu

Kaynak: Boat Design, 2024.

## 2.2. YELKENLİ TEKNE ÇEŞİTLERİ

Yelkenli tekneler, çok çeşitli tasarım ve amaçlara hizmet eden birçok farklı tipte bulunmaktadır. Yaygın olarak kullanılan yelkenli tekne tipleri aşağıda belirtilmiştir (Yacht World, 2023).

-Sloop yelkenli: Genellikle tek bir direğe sahip bir ana yelken ve bir ön yelken (genellikle flok) bulunur. İlk olarak Hollanda'da kullanılmaya başlayan ve amatör yelkencilerin öğrenme aşamasında kullanabileceği basit yapılı bir yelkenli türüdür. Hızlı ve çok amaçlı kullanım kolaylığı sağladığı için ticarete ve amatör kullanıcılar arasında popüler olan yelkenli türlerinden biri olmuştur. Sloop yelkenli teknelerin önemli avantajlarından biri ucuz olması, manevra kabiliyetinin yüksek olması ve rüzgârı çok yönlü alabilme kabiliyetinin iyi olmasıdır (Göcek Sailing, 2023).

-Ketch: İki direğe sahip olan bu tip tekneler, genellikle büyük bir ana direk ve daha küçük bir mizana direk içerir. İlave direk ve yelken donanımı ile sloop yelkenli teknedeki ayrı özelliğidir. Kökeni Hollanda'ya dayanan ve ilk olarak balıkçılık için tasarlanmış daha sonra yelken ticareti için kullanılan teknelerdendir. Amatör denizciler için günümüzde popülerliği fazla olan yelkenli teknelerden biridir.

-Schooner: İki veya daha fazla direği olan, genellikle daha büyük bir ana direğe ve daha küçük bir veya birkaç ön direğe sahip olan yelkenli teknelerdir (Alesta, 2023). Daha çok keyif ve yarış için tasarlanmış lüks tasarımlı bir yelkenli tekne türüdür. Fiyat olarak diğerlerine göre pahalıdır. Görsel olarak klasik tasarımlı olarak görünen modern bir teknedir.

-Catboat: Tek bir direğe ve genellikle büyük bir tek yelege sahip basit bir yelkenli tekne tipidir. Ebat olarak büyük değildir. Daha çok amatör denizcilerin kullandığı basit içeriklere sahip bir tekne modelidir. Kıçtan takmalı bir motor ve yekeye sahip olurlar.

-Katamaran: İki gövdeye sahip bir yelkenli türüdür. Bu teknelerin en büyük avantajı hafiflik ve stabilitesidir. Bu tip yelkenli teknelerin dezavantajı ani sağanak ve rüzgârda kalan tarafın su üstüne çıkarak stabilitesinin bozulup devrilmesidir (Castegnaro vd. 2017: 145). Diğer armalı teknelere göre rüzgârı orta şiddette aldığı anda yüksek hızlara çıkarak seyir yapabilirler. Tasarım ve yaşam alanları olarak daha ferah, otel imkânı sunan ve konforu ön planda tutulabilen bir tekne olması avantajıdır.

-Trimaran: Üç gövdeye sahip olan bu tekneler, genellikle bir ana direk ve birden fazla yelken içerir. Stabilité açısından en iyi tekneler olarak

gösterilmektedir. Deniz turizm şirketleri tarafından tercih edilmesinin nedeni diğer teknelerin aksine ağır denizlerde sallanma olmamasıdır (Marine Insight, 2023). Katamaranın benzer özelliklerini taşır. Bu tip teknelerin uzun deniz seyahatlerinde sıkça kullanıldığı görülmektedir.

-Junk Rig: Geleneksel Çin yelken sistemine dayanan bir tasarıma sahip olan bu teknelerde genellikle tek bir yatay direk bulunur (Boats, 2023). Bu tip yelkenli teknede personel sayısı azdır. Yelkenlerin kontrolü ve tamiri kolaydır. Yelkenleri yelpaze şeklinde ve 3 adet olarak kullanılır. Görseli açıdan günümüz teknelerden farklı bir tasarıma sahiptir.

-Monhull tekneler: Günümüzde kullanılan yelkenli tekneler genellikle tek gövdeli ve 2 yelkenli şeklindedir. Klasik modern teknelerin 4 temel unsuru vardır. Bunlar gövde, arma, omurga ve dümendir. Monhull tekneler günümüzde fiber materyalden yapılı ve konfor açısından yüksek standartlara sahiptir (Mancuso vd. 2022: 2). Kamara sayıları ve yaşam alanları marka ve modele göre değişiklik göstermektedir. Günümüz modern yelkenli teknelerin birçok üreticisi kendi markalarını mevcuttur. Bunlardan bazıları Alman markası olan Bavaria, Fransız markası Jeanneau, yine Fransız markası Dufour, Alman Hanse ve Türkiyede üretilen Azuree olarak sayılabilir.

Yelkenli tekneler seyir yaptığı bölgelere göre de farklı sınıflandırmalara ayrılabilirler. Şirketlerin klas sertifikalarında bu ayrımı aşağıdaki dört kategori şeklinde verilmiştir. Burada dalga boyuna dayanma, rüzgâr şiddeti ve yapı malzemesinin yüzdesel oranları teknenin sınıflandırılmasını sağlamaktadır (Türk Loydu, 2024).

- Kategori A: Dalga boyu>3m, Rüzgâr 8-10 Bofor, açık deniz için STIX<sup>3</sup>> %32 (BD, 2023)
- Kategori B: Dalga boyu<4m, Rüzgâr<8 Bofor, Kıyı seferi için STIX> %23
- Kategori C: Yakın Kıyı için STIX> %14
- Kategori D: Kapalı Koşullar için STIX> %5

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının 5/5/2017 tarihli ve 30057 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Gezi Tekneleri ve Kişisel Deniz Taşıtları Yönetmeliğinde ise tasarım ve üretim sınıflandırmaları ayrıca verilmiştir.

---

<sup>3</sup> STIX: Kendi başına kullanılabilen bir yapı elemanıdır.

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Yatlar ve yelkenli teknelerin seçimi üzerine yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir. İncelenen çalışmaların kısa olarak özeti ve çalışmaların nasıl yapıldığından bahsedilmiştir.

Matultja vd. (2013)'te yarış için tasarlanan çok gövdeli yelkenli teknelerin güverte ekipmanlarının seçimi üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışmada, AHP yöntemine dayanan yeni bir metodoloji kullanarak çok gövdeli yelkenli yarış teknesi için güverte ekipmanının optimal seçimini sunmuşlardır. Mürettebatın yan gövde üzerindeki kütlesine bağlı olarak değiştirilmiş rüzgâr yükü tasarımının belirlenmesi, olası daha büyük stabilite momentleri nedeniyle önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu şekilde elde edilen yük standardın öngördüğü yüklerle karşılaştırmışlardır. Piyasada önerilen çok sayıda ekipman arasından gerekli yelken ekipmanının konstrüksiyon ve malzemelerinin optimal seçimi farklı bir yaklaşımla yapılmışlardır (Matulja vd. 2013: 315).

Castegnaro vd. (2017)'de biyo kompozitlerle oluşturulmuş bir yarış yelkenlisinin tasarımı ve inşası için bir model sunmuşlardır. Çok adımlı infizyon yöntemi kullanarak tekne kompozit malzemesinin sağlamlığı ve hafifliğine vurgu yapmışlardır. Bu tip malzemeler ile yapılan yarış teknelerinde uzun süre dayanıklılık sağladığının görüldüğünü ifade etmişlerdir (Castegnaro vd. 2017: 147).

Franzen (2013)'te bir sempozyumda yelkenli bir geminin tasarım aşamasında dengesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemin yelken tasarımı, sonraki yelken seçimi ve yelken operasyonlarında uygulanarak geliştirilmesi konulu bir bildiri sunmuştur. Yelkenli teknelerinin denge sorununun çözümü için önerilerde bulunduğu bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında stabilite programlarından faydalanarak hesaplamalar yapmıştır (Franzen, 2013: 3).

Bucur, 2015 yılında yaptığı çalışmada yelkenli yatların konseptinin yeniden yapılması için bir örnek olay üzerinden model önerisinde bulunmuştur. Çalışmasında çözüm olarak fikirler, yapılar, materyaller ve fiyatlandırmayı girdi olarak vermiştir. Çalışmanın sonucunda yapısal analizinin çözümleri ile optimum çözüm sonucunu bulmuştur (Bucur, 2015: 22).

Buchalski (2013)'te yelkenli tekne üreten bir şirkete danışma ve karar verme sürecini destekleyen bir yazılım üzerine çalışma yapmıştır.

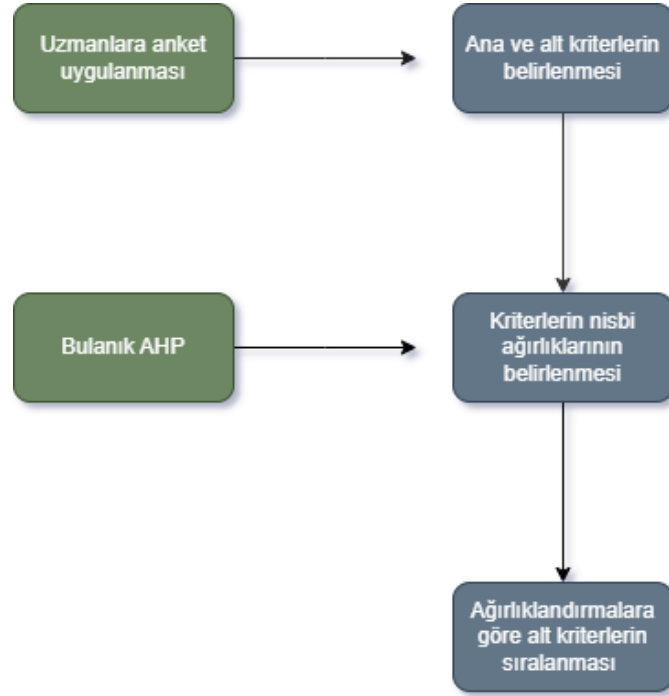
Çalışmasında yelken teknenin kullanım kolaylığı ve tasarım yapılandırılması üzerine bir sistem önermektedir (Buchalski, 2013).

Sariisik vd., 2011’de yaptıkları çalışmalarında Türkiye’deki yat turizminin mevcut durumunu ortaya koymak ve yönetsel koşulları meta-analiz ve nitel bir bakış açısıyla analiz etmektedirler. Çalışma yöntemi olarak SWOT analizi kullanmışlardır. Olay incelemesinde İstanbul’da bulunan iki marina üzerinden örneklem yapmışlardır (Sariisik vd. 2011).

Diğer benzer çalışmalar incelendiğinde daha çok motor yatların tasarımları ile ilgili çokça çalışmanın olduğu görülmektedir. Türkiye’de ve yurtdışında yapılmış çalışmalar incelendiğinde yelkenli yatların seçimi konusunda çalışma olmadığı görülmektedir. Özellikle turizm firmaları ve amatör denizciler için satın alabilecekleri ve kiralayabilecekleri yelkenli teknelerin özelliklerini ifade eden bir çalışmanın literatürde geçmemesi eksiklik olarak görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ise yelkenli teknenin bütününe ele almadan tasarım, inşa materyali ve güverte ekipmanları öncelik olarak geçmiştir. Yelkenli teknenin bütününe ifade etmediği için yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Bu konuda yapılmış ilk çalışma olmasından dolayı denizcilik turizmi ve yelkencilik sektörü için öncü bir rehber teşkil edecektir.

#### **4. MATERYAL VE YÖNTEM**

Yelkenli tekne seçim kriterlerinin belirlenmesine yönelik bu çalışmanın genel metodolojisi Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3: Yelkenli Tekne Seçim Metodolojisi

#### 4.1. Örneklem/ Veri Toplama Süreci

Literatürdeki yelkenli tekne seçim kriterleri tartışılmış olup daha sonra kriterlerin ve kriterler hiyerarşisinin belirlenmesine yönelik uzmanlara bir anket uygulanmıştır. Bu ankette açık uçlu sorulara da yer verilmiştir. Sektörde en az 10 yıl çalışmış olan bu yöneticiler alanında uzman olarak kabul edilmektedir. Çalışmada yardımcı olan uzmanların özellikleri verilmiştir.

Tablo 3. Uzmanların özellikleri

Uzman	Görevi	Mesleki Tecrübe (Yıl)	İşlettiği tekne sayısı
Uzman 1	İşletme müdürü	15	21
Uzman 2	Marina müdürü	16	18
Uzman 3	İşletme müdürü	14	23
Uzman 4	Yat acete müdürü	13	36
Uzman 5	İşletme müdürü	15	25
Uzman 6	İşletme sahibi	14	21
Uzman 7	İşletme koordinatörü	13	32
Uzman 8	Marina müdürü	18	21
Uzman 9	Yat acete müdürü	12	18
Uzman 10	İşletme sahibi	16	23

Hogarth (1978)'e göre en iyi sonuçları elde etmek için uzman görüşlerinin 8-12 kişi arasında olması gerekmektedir. Sonuç olarak, yelkenli tekne seçiminde ilgili olarak dört ana kriter belirlenmiştir. Bu ana kriterler ekonomi, rahatlık/konfor, kullanım kolaylığı ve materyal özelliklerdir. Bu ana kriterlerin her biri için beş alt kriter belirlenmiştir. Belirlenen ana kriterler ve alt kriterlerin hiyerarşik yapısı Şekil 4'te gösterilmektedir. Ayrıca alt kriterlere ilişkin açıklamalar verilmektedir.



**Şekil 4:** Yelkenli Tekne Seçim Kriterleri Hiyerarşisi



**Tablo 4.** Alt Kriterlerin Kısa Açıklamaları

Alt Kriterlerin adları	Kısa açıklamaları
Fiyat (C <sub>11</sub> )	Teknenin satın alınan parasal değeridir. Marka, model ve ekipmalara göre değişiklik gösterir.
Enerji paneli (C <sub>12</sub> )	Teknenin akü ve motor sisteminden farklı olarak güneş enerjisinden faydalandığı elektrik gücünü ifade eder.
Su üreticisi (C <sub>13</sub> )	Deniz suyunu buharlaştırma tekniği ile ayırıştırıp tatlı suya çeviren sistemdir.
Bayrak (C <sub>14</sub> )	Teknenin kayıt kütüğüne bağlı olduğu ülkeyi ifade eder.
Rüzgar enerji sistemi (C <sub>15</sub> )	Enerjisini rüzgardan alan bir sistemin tekneye enerji sağlamasıdır.
Kamara sayısı (C <sub>21</sub> )	Teknede bulunan yatma alanları olan kişisel odalardır.
Radar (C <sub>22</sub> )	Seyir yardımcı ekipmanlarından en önemlisidir. Gece görüş tespit sistemi olarak da adlandırılır.
Mobilya durumu (C <sub>23</sub> )	Tekne içindeki dolap, koltuk ve diğer eşyaların konulduğu alanların tümüdür.
Tuvalet-banyo sayısı (C <sub>24</sub> )	Kamaralarda kişisel veya ortak alanlarda bulunan tuvalet ve banyoların sayılarını ifade eder.
Fırın ve ocak tertibat durumu (C <sub>25</sub> )	Yemek yapılan sistemlerin oluşturduğu aletleri içerir.
Yelken alanı ve adeti (C <sub>31</sub> )	Yelkenin m <sup>2</sup> cinsinden yüzey alanını ve kaç adet yelken olduğudur.
Makine markası (C <sub>32</sub> )	Makinenin üreticini tanımlar.
Yakıt kapasitesi(C <sub>33</sub> )	Toplam yakıt alabilecek alanların m <sup>3</sup> cinsinden kapasitesini tanımlar.
Yelken türü (C <sub>34</sub> )	Yelken tiplerinden hangisinin o teknede olduğunu ifade eder.
Baş iter (C <sub>35</sub> )	Baş tarafta bulunan yardımcı pervanedir. Manevrada teknenin başını iskele-sancak yönlendirmesine yardımcı olur.
Fiber durumu (C <sub>41</sub> )	Tekne yapısını oluşturan malzemenin yani fiberin kalitesini, kondisyonunu ve yıpranmasının durumudur.
Arma yapısı ve durumu (C <sub>42</sub> )	Yelkenleri destekleyen direk ve bombaların nasıl olduğunu ve kondisyonunu ifade eder.
Vinçlerin durumu (C <sub>43</sub> )	Bağlama halatlarının ve yelken yönlendirme halatlarının kumandasını sağlayan otomatik sistemlere denir.
Motor çalışma saatleri (C <sub>44</sub> )	Makinenin saat olarak çalışma süresini ifade eder. Bu motor bakım ve yedek parça durumunu da ifade eder.
Borda boyası durumu (C <sub>45</sub> )	Teknenin su üstündeki görünen kısmının boya kondisyonudur.

## 4.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntem olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden en yaygın ve kabul görmüş olan Bulanık Analitik Hiyerarşi (BAHP) kullanılmıştır.

BAHP Tekniği, AHP'nin evrimleşmiş bir versiyonu olarak kabul edilebilir. AHP, uzman görüşlerini temel alsa da bireyin düşünce sürecini tam anlamıyla yansıtmaz. AHP'nin değerlendirmelerinde, seçenekler veya kararlarla ilgili potansiyel belirsizlikler göz ardı edilir ve bu durum, alınacak kararı önemli ölçüde etkiler (Cheng, 1996:347). Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP), çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir; ancak belirsizlik durumlarında etkili olmayabilir, bu nedenle AHP ile bulanık mantık birleştirilerek Bulanık Analitik Hiyerarşik Süreç (BAHP) ortaya çıkmıştır (Göksu ve Güngör, 2008: 21). Araştırmacılar, BAHP uygulamalarında, bulanık küme teorisini kullanarak çok kriterli bir ortamda en iyi seçeneği belirlemek veya sıralamak için çeşitli yöntemler sunmuşlardır (Şengül vd., 2012: 151). Chang (1996), ikili karşılaştırmalar için Saaty'nin kullandığı 9 ölçekli üçgensel bulanık sayıları kullanarak bulanık AHP'nin sentetik boyut derecelerini değerlendirmek için derece analiz yöntemi geliştirmiş ve yeni bir yaklaşım sunmuştur (Akman ve Alkan, 2006: 41). Bu çalışmada, yelkenli tekne seçimiyle ilgili kriter ağırlıklarını belirlemek için Chang'ın mertebeye analizi yöntemi kullanılmıştır, bu yöntemin adımları şu şekildedir (Chang, 1996: 653):

1. Adım: Ölçüt i'ye göre bulanık sentetik mertebenin değeri formül (1)'de gösterildiği şekilde tanımlanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Burada  $\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j$ , eşitliğini yapmak için m seviye analiz eşitliğine formül (2)'deki bulanık toplama işlemi uygulanır.

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (2)$$

ve  $\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right)^{-1}, M_{g_i}^j$  (j= 1,2, .., m) eşitliğinin bulanık toplama işlemi vermek için formül (3)'deki işlem yapılır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left( \sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (3)$$

ve formüldeki vektörün ters işlemi aşağıdaki formül (4)'e göre hesaplanır.

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4)$$

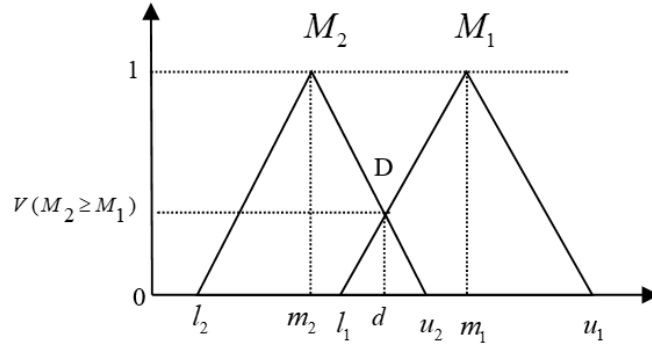
2. adım:  $M_2 \geq M_1$  'nin olabilme seviyesi formül (5)'teki gibi tanımlanır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} \lfloor \min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)) \rfloor \quad (5)$$

Aynı şekilde aşağıdaki formül (6) yardımı ile de tanımlanır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2, \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (6)$$

Üst seviye kesişim bölgesi D'nin y ekseni olmak üzere Şekil 5'te belirtildiği gibidir.



**Şekil 5:** M1 ve M2 Arasında Kalan Kesişim Yeridir (Chang, 1996: 651).

M1 ve M2 noktalarını karşılaştırabilmek için  $V(M_2 \geq M_1)$  ve  $V(M_1 \geq M_2)$  değerlerinin her ikisinin de olması gerekir.

3. Adım: Bir iç bükey bulanık sayının, k tane iç bükey bulanık sayıdan  $M_i$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ) büyük olma olasılık derecesi formül (7)'deki gibi belirtilir.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and } \dots \text{ and } (M \geq M_k)], \quad (7)$$

$$= \min V(M \geq M_i), i=1, 2, 3, \dots, k.$$

olduğunu farz edersek

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k), k=1, 2, \dots, n; k \neq i \quad (8)$$

Sonraki adımda ağırlık vektörü formül (9)'daki gibi tanımlanır:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (9)$$

Formüldeki  $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ), n sayısı kadar değer gösterir.

4. Adım: Normalize edilmiş ağırlık vektörü formül (10)'da gösterilmiştir.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (10)$$

Formül (10)'daki W bulanık olmayan bir sayıyı ifade eder.

## 5. BULGULAR

Yelkenli tekne seçimi için ilk olarak ana kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Yöntem kısmında belirtilen Chang'ın merteye analiz tekniği kullanılarak ikili matrisler oluşturularak ağırlıklar bulunmuştur. Analizler Microsoft Excel üzerinden formüle edilerek yapılmıştır. Ana kriterlerin karşılaştırma matrisi Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5:** Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	C1			C2			C3			C4		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C1	1	1	1	2,00	3,03	4,00	0,90	0,95	0,99	0,25	0,33	0,50
C2	0,25	0,33	0,50	1	1	1	1,00	1,00	1,00	2,00	3,03	4,00
C3	1,50	2,50	3,50	1,00	1,00	1,00	1	1	1	0,25	0,33	0,50
C4	2,00	3,00	4,00	0,25	0,33	0,50	2,00	3,00	4,00	1	1	1

Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi sonrası elde edilen verilerin 4. adımda belirtilen formül yardımı ile normalleştirilmiş olarak ağırlıkları Tablo 6'da belirtilmiştir.

**Tablo 6:** Ana Kriterlerin Normalize Edilmiş Hali

				Otalama	Normalize
C1	0,17	0,26	0,40	0,86	0,19
C2	0,12	0,21	0,34	0,65	0,21
C3	0,17	0,30	0,52	1,00	0,31
C4	0,15	0,23	0,37	0,76	0,28
Toplam				3,28	1,00

Tablo 6'da normalize edilmiş ağırlık değerlerine bakıldığında uzmanların yaptığı karşılaştırma sonucunda yelkenli teknelerde C3 ana kriteri Kullanım kolaylığı 0,31 sayısal değer ile en yüksek değeri almıştır. İkinci olarak 0,28 sayısal değer ile Materyal C4 ana kriteri, 0,21 sayısal değer ile C2 Rahatlık/Konfor ve 0,19 sayısal değer ile Ekonomi yer almıştır.

Ekonomi (C1) ana kriterinin alt kriterlerinin dilsel ifade çevrimi olan üçlü bulanık sayılar ile ifadesi uzmanlar tarafından verilen değerlerin ortalaması şeklinde alınarak Tablo 7'deki ikili karşılaştırma matrisi şeklinde yazılmıştır.

**Tablo 7:** Ekonomi Ana (C1) Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	C <sub>11</sub>			C <sub>12</sub>			C <sub>13</sub>			C <sub>14</sub>			C <sub>15</sub>		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
C <sub>11</sub>	1,00	1,00	1,00	0,59	0,75	0,92	1,17	1,59	2,05	0,70	0,73	0,80	0,47	0,52	0,65
C <sub>12</sub>	1,09	1,33	1,69	1,00	1,00	1,00	0,95	1,06	1,22	1,70	2,20	2,70	1,32	1,73	2,15
C <sub>13</sub>	0,90	0,95	0,99	0,82	0,94	1,05	1,00	1,00	1,00	0,75	0,99	1,30	0,41	0,58	0,82
C <sub>14</sub>	1,25	1,37	1,43	0,37	0,45	0,59	0,77	1,01	1,33	1,00	1,00	1,00	1,02	1,13	1,25
C <sub>15</sub>	1,54	1,92	2,13	0,47	0,58	0,76	1,22	1,72	2,44	0,80	0,88	0,98	1,00	1,00	1,00

Ekonomi (C1) ana kriterinin beş alt kriterinin ikili karşılaştırma matrisi verileri BAHF'ın 4. adımda belirtilen formül yardımı ile bulanık sayıların normalleştirilmiş halinin ağırlıkları Tablo 8'de belirtilmiştir.

**Tablo 8:** Ekonomi (C1) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Edilmiş Hali

	l	m	u	Otalama	Normalize
C <sub>11</sub>	0,12	0,17	0,23	0,96	0,28
C <sub>12</sub>	0,19	0,27	0,38	1,00	0,30
C <sub>13</sub>	0,12	0,16	0,22	0,24	0,07
C <sub>14</sub>	0,14	0,18	0,24	0,379518	0,11
C <sub>15</sub>	0,16	0,22	0,31	0,739905	0,22
Toplam				3,32	1

Tablo 8’de normalize edilmiş relative ağırlık değerlerine bakıldığında C1 ana kriterinin alt kriterlerinden C<sub>12</sub> Enerji paneli 0,30 sayısal değer ile en yüksek değeri almıştır. İkinci olarak 0,28 sayısal değer ile Fiyat C<sub>11</sub> alt kriteri, 0,22 sayısal değer ile C<sub>15</sub> Rüzgâr enerji sistemi, Bayrak alt kritei C<sub>14</sub> 0,11 değerinde ve 0,07 sayısal değer ile Su üreticisi yer almıştır.

Rahatlık /Konfor (C2) ana kriterinin alt kriterlerinin dilsel ifade çevrimi olan üçlü bulanık sayılar ile ifadesi uzmanlar tarafından verilen değerlerin ortalaması şeklinde alınarak Tablo 9’daki ikili karşılaştırma matrisi şeklinde yazılmıştır.

**Tablo 9:** Rahatlık/Konfor (C2) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	C <sub>21</sub>			C <sub>22</sub>			C <sub>23</sub>			C <sub>24</sub>		C <sub>25</sub>			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	
C <sub>21</sub>	1,00	1,00	1,00	0,59	0,75	0,92	0,47	0,52	0,65	1,17	1,59	2,05	0,90	0,95	0,99
C <sub>22</sub>	1,09	1,33	1,69	1,00	1,00	1,00	0,95	1,06	1,22	0,95	1,06	1,22	1,32	1,73	2,15
C <sub>23</sub>	0,90	0,95	0,99	0,82	0,94	1,05	1,00	1,00	1,00	1,32	1,73	2,15	0,47	0,58	0,76
C <sub>24</sub>	0,49	0,63	0,85	0,82	0,94	1,05	0,47	0,58	0,76	1,00	1,00	1,00	1,02	1,13	1,25
C <sub>25</sub>	1,01	1,05	1,11	0,47	0,58	0,76	1,32	1,73	2,15	0,80	0,88	0,98	1,00	1,00	1,00

Rahatlık /Konfor (C2) ana kriterinin beş alt kriterinin ikili karşılaştırma matrisi verileri BAHP’ın 4. adımda belirtilen formül yardımı ile bulanık sayıların normalleştirilmiş halinin ağırlıkları Tablo 10’da belirtilmiştir.

**Tablo 10:** Rahatlık /Konfor (C2) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Edilmiş Hali

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Otalama	Normalize
C <sub>21</sub>	0,14	0,19	0,25	1,00	0,26
C <sub>22</sub>	0,18	0,24	0,33	1,00	0,26
C <sub>23</sub>	0,15	0,20	0,27	0,70	0,18
C <sub>24</sub>	0,13	0,17	0,22	0,36	0,09
C <sub>25</sub>	0,15	0,20	0,27	0,71	0,18
Toplam				3,77	1

Tablo 10’da normalize edilmiş relative ağırlık değerlerine bakıldığında C2 ana kriterinin alt kriterlerinden C<sub>21</sub> kamara sayısı ve Radar C<sub>22</sub> 0,26 sayısal değer ile en yüksek eşit iki değeri almıştır. İkinci olarak 0,18 sayısal değer ile Mobilya durumu C<sub>23</sub> alt kriteri ve Fırın/ocak tertibat durumu C<sub>25</sub> eşit değerler almıştır. 0,09 sayısal değer ile C<sub>24</sub> Tuvalet-Banyo sayısı son sırada yer almıştır.

**Tablo 11:** Kullanım Kolaylığı (C3) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	C <sub>31</sub>			C <sub>32</sub>			C <sub>33</sub>			C <sub>34</sub>			C <sub>35</sub>		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
C <sub>31</sub>	1,00	1,00	1,00	0,71	0,58	0,76	1,32	1,58	2,05	0,47	0,58	0,76	1,32	1,73	2,15
C <sub>32</sub>	1,32	1,73	1,41	1,00	1,00	1,00	0,47	0,58	0,76	1,32	1,73	2,15	1,02	1,13	1,25
C <sub>33</sub>	0,90	0,95	0,99	1,32	1,73	2,15	1,00	1,00	1,00	0,47	0,58	0,76	0,80	0,88	0,98
C <sub>34</sub>	1,32	1,73	2,15	0,47	0,58	0,76	1,32	1,73	2,15	1,00	1,00	1,00	0,47	0,58	0,76
C <sub>35</sub>	0,47	0,58	0,76	0,80	0,88	0,98	1,02	1,13	1,25	1,32	1,73	2,15	1,00	1,00	1,00

Kullanım kolaylığı (C3) ana kriterinin beş alt kriterinin ikili karşılaştırma matrisi verileri BAHF'ın 4. adımda belirtilen formül yardımı ile bulanık sayıların normalleştirilmiş halinin ağırlıkları Tablo 12'de belirtilmiştir.

**Tablo 12:** Kullanım Kolaylığı (C3) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Edilmiş Hali

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Otalama	Normalize
C <sub>31</sub>	0,15	0,20	0,28	0,89	0,21
C <sub>32</sub>	0,16	0,22	0,28	1,00	0,23
C <sub>33</sub>	0,14	0,19	0,25	0,71	0,16
C <sub>34</sub>	0,14	0,20	0,29	0,86	0,20
C <sub>35</sub>	0,14	0,19	0,26	0,76	0,18
Toplam				4,24	1

Tablo 12'de normalize edilmiş relative ağırlık değerlerine bakıldığında C3 ana kriterinin alt kriterlerinden C<sub>32</sub> Makine markası 0,23 sayısal değer ile en yüksek değeri almıştır. İkinci olarak 0,21 sayısal değer ile Yelken alanı ve adeti C<sub>31</sub> alt kriteri, 0,20 sayısal değer ile C<sub>34</sub> Yelken türü, Baş iter alt kriteri C<sub>35</sub> 0,18 değerinde ve 0,16 sayısal değer ile C<sub>33</sub> Yakıt kapasitesi yer almıştır.

Materyal (C4) ana kriterinin alt kriterlerinin dilsel ifade çevrimi olan üçlü bulanık sayılar ile ifadesi uzmanlar tarafından verilen değerlerin ortalaması şeklinde alınarak Tablo 13'teki ikili karşılaştırma matrisi şeklinde yazılmıştır.

**Tablo 13:** Materyal (C4) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

	C <sub>41</sub>			C <sub>42</sub>			C <sub>43</sub>			C <sub>44</sub>			C <sub>45</sub>		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
C <sub>41</sub>	1,00	1,00	1,00	0,90	0,95	0,99	1,25	1,56	1,79	0,90	0,95	0,99	0,65	0,89	1,05
C <sub>42</sub>	1,01	1,05	1,11	1,00	1,00	1,00	1,05	1,28	1,59	0,69	0,98	1,23	1,29	1,58	1,91
C <sub>43</sub>	0,90	0,95	0,99	0,63	0,78	0,95	1,00	1,00	1,00	1,29	1,61	1,96	0,80	0,88	0,98
C <sub>44</sub>	1,01	1,05	1,11	0,81	1,02	1,45	0,51	0,62	0,78	1,00	1,00	1,00	0,81	1,12	1,45
C <sub>45</sub>	0,95	1,12	1,54	0,52	0,63	0,78	1,02	1,13	1,25	0,69	0,89	1,23	1,00	1,00	1,00

Materyal (C4) ana kriterinin beş alt kriterinin ikili karşılaştırma matrisi verileri BAHF'ın 4. adımda belirtilen formül yardımı ile bulanık sayıların normalleştirilmiş halinin ağırlıkları Tablo 14'te belirtilmiştir.

**Tablo 14:** Materyal (C4) Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Normalize Edilmiş Hali

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Otalama	Normalize
C <sub>41</sub>	0,16	0,21	0,26	0,96	0,23
C <sub>42</sub>	0,17	0,23	0,30	1,00	0,24
C <sub>43</sub>	0,15	0,20	0,26	0,78	0,19
C <sub>44</sub>	0,14	0,18	0,26	0,67	0,16
C <sub>45</sub>	0,14	0,18	0,26	0,67	0,16
Toplam				4,09	1

Tablo 14'te normalize edilmiş relative ağırlık değerlerine bakıldığında C4 ana kriterinin alt kriterlerinden C<sub>42</sub> Arma yapısı ve durumu 0,24 sayısal değer ile en yüksek değeri almıştır. İkinci olarak 0,23 sayısal değer ile Fiber durumu C<sub>41</sub> alt kriteri, C43 Vinçlerin durumu 0,19 sayısal değer ile üçüncü sırada, Motor çalışma saatleri C<sub>44</sub> ve Borda boyası durumu C<sub>45</sub> 0,16 değerinde ve eşit olarak son sırada yer almıştır.

Alt kriterlerin genel ağırlıklarının sıralaması Tablo 15'te belirtilmiştir.

Tablo 15'te alt kriterlerin önem sıralamasına bakıldığında C<sub>32</sub> Makine markası 0,0713 alt kriterlerin önem ağırlığına göre ilk sırada çıkmıştır. C<sub>42</sub> Arma yapısı ve durumu alt kriteri önem ağırlığına göre 0,0672 sayısal değeri ile ikinci sırada belirlenmiştir. C<sub>31</sub> Yelken alanı ve adeti 0,0651 sayısal değer ile üçüncü sırada belirtilmiştir. C<sub>41</sub> Fiber durumu alt kriteri önem ağırlığı olarak 0,0644 değeri ile dördüncü sırada bulunmuştur. C<sub>34</sub> Yelken türü alt kriteri tüm alt kriterlerinin önem ağırlığı hesaplamasına göre beşinci sıradaki önemli kriter olarak tespit edilmiştir.



**Tablo 15:** Alt Kriterlerin Önem Ağırlıkları ve Önem Ağırlıklarına Göre Genel Sıralaması

Kriterler	Ana kriter Ağırlık	Alt kriter Ağırlık	Alt Kriter Önem Ağırlığı	Sıralama
C <sub>11</sub>	0,19	0,28	0,0532	10
C <sub>12</sub>	0,19	0,30	0,057	6
C <sub>13</sub>	0,19	0,07	0,0133	20
C <sub>14</sub>	0,19	0,11	0,0209	18
C <sub>15</sub>	0,19	0,22	0,0418	15
C <sub>21</sub>	0,21	0,26	0,0546	9
C <sub>22</sub>	0,21	0,26	0,0546	8
C <sub>23</sub>	0,21	0,18	0,0378	16
C <sub>24</sub>	0,21	0,09	0,0189	19
C <sub>25</sub>	0,21	0,18	0,0378	17
C <sub>31</sub>	0,31	0,21	0,0651	3
C <sub>32</sub>	0,31	0,23	0,0713	1
C <sub>33</sub>	0,31	0,16	0,0496	12
C <sub>34</sub>	0,31	0,20	0,062	5
C <sub>35</sub>	0,31	0,18	0,0558	7
C <sub>41</sub>	0,28	0,23	0,0644	4
C <sub>42</sub>	0,28	0,24	0,0672	2
C <sub>43</sub>	0,28	0,19	0,0532	11
C <sub>44</sub>	0,28	0,16	0,0448	13
C <sub>45</sub>	0,28	0,16	0,0448	14

## 6. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmada yelkenli tekne seçiminde teknelerde aranması gereken Ekonomi, Rahatlık/Konfor, Kullanım kolaylığı ve Materyal olmak üzere dört ana kriter belirlenmiştir. Bu ana kriterlere göre her ana kriterin altında 5 alt kriter belirlenmiştir. Ekonomi alt kriterinin altında fiyat, enerji paneli, su üreticisi, bayrak ve rüzgâr enerji sistemi yer almıştır. Rahatlık/Konfor ana kriterinin altında kamara sayısı, radar, mobilya durumu, tuvalet/banyo sayısı ve fırın/ocak tertibatı durumu alt kriterlerinden oluşmuştur. Kullanım kolaylığı ana kriterinin altında yelken alanı ve adeti, makine markası, yakıt kapasitesi, yelken türü ve baş iter alt kriterlerinden oluşturuldu. Materyal ana kriterinin altında fiber durumu, arma yapısı ve durumu, vinçlerin durumu, motor çalışma saati ve borda boyası durumu alt kriterlerinden oluşturuldu. Uzmanlar tarafından oluşturulan karşılaştırma anketi verileri neticesinde ilk olarak ana kriterlerin normalize edilmiş ağırlıkları bulunmuştur. C3 ana kriteri olan Kullanım kolaylığı en yüksek değerde çıkmıştır. Kullanım kolaylığı yelkenli tekne kullananlar için en önemli ana kriter olarak belirlenmiştir. Burada yelkencilerin denizde etkili

ve kolay kullandıkları ekipmanların kendileri için daha uygun olduğu görüşüne varılmıştır. İkinci olarak ana kriterlerden Materyal çıkmıştır. Materyal teknenin sağlamlığı, görünüşü ve yapısal durumunu en iyi ifade eden seçenek olarak çıkmaktadır. Tekne kullanıcılarının sağlamlık ve etkili görünüm üzerine daha çok eğilimde oldukları sonuç olarak çıkartılabilir.

Çalışmada ana kriterlerin alt kriterlerinin yorumlanmasında ise Ekonomi alt kriterinde enerji paneli ve tekne fiyatı önemli alt kriterler olarak çıkmıştır. Burada teknenin karşılaştığı en önemli sorunlarından birisi denizde iken enerji sıkıntısının sıklıkla karşılanmasıdır. Özellikle güneş enerjisinin kullanılması ile tekneler elektrik ile çalışan sistemlerini rahatlıkla seyir esnasında kullanabilirler. Örneğin sıcak havalarda derin dondurucunun kullanımı gibi. Fazla enerji sarfiyatı yaşatan ekipmanlar için bu alt kriterin çıkması normal olarak gözükmemektedir. Tekne fiyatı da alıcı için önemli bir kriterdir. Bütçe her araçta olduğu gibi deniz vasıtalarında da önemli bir yerdedir. Rahatlık/Konfor ana kriterinde ise Kamara sayısı ve radar en önemli iki alt kriter olarak belirtilmiştir. Bu iki alt kriter eşit normalize edilmiş ağırlıkta çıkmıştır. Turizm şirketleri için kamara sayısı demek müşteri sayısı anlamına geldiği düşünüldüğünde bu alt kriterin yüksek çıkması anlamlı olarak belirtilebilir. Genelde yelkenli teknelerde 2,3 veya 4 kamara olduğu düşünüldüğünde fazla kamarada daha fazla müşteriye hizmet verilebilir. Radar alt kriteri diğer kriterlerden farklı olarak bir seyir elemanıdır. Seyir emniyeti ve kolaylığı açısından değerlendirildiğinde fazladan gözcü ve eleman bulundurmanıza gerek olmadan tekneyi kullanırabilir. Kullanım kolaylığı ana kriterine baktığımızda ise Makine markası ve yelken alanı/adeti alt kriterlerinin önemli olduklarını görülmektedir. Makine teknenin en önemli temel parçasıdır. Hareketi sağlayabilmesi adına önemli olması alt kriter olarak da uzmanların tercihi olmuştur. Öteki taraftan makineye benzer şekilde yelken alanı/adeti de yelkenli teknelerin vazgeçilmez diğer ana öğesidir. Bu öğelerin işletmeler tarafından diğer alt kriterlere göre önemli olarak belirtilmesi önemlidir. Materyal ana kriterinin alt kriterlerinin değerlendirildiğinde 'arma yapısı ve durumu' ve fiber durumu en önemli kriterler olarak tercih edilmiştir. Arma yapısı yelkencilerin en önemli unsurudur. Armalarına göre tekneler sınıflandırıldığında ilk bakacakları özellik olmaktadır. Fiber yelkenli teknelerde materyalin sıkıntılı olması ve su alması gibi sorunlar çokça denizciler tarafından karşılaşılan bir durumdur. Bu yüzden materyalin en önemlisi gövde yapısında kullanılan malzemenin çatlak, sorunlu ve eğilmelerin olmamasıdır. 20 Alt kriterin değerlendirilmesinde ise uzman görüşleri doğrultusunda en önemli 5 kriter makine markası, arma yapısı ve durumu, yelken alanı ve adeti, fiber durumu ve yelken türü olarak sıralanmıştır. En önemli alt kriterler bakıldığında kullanım kolaylığı ve materyal uzmanların en önemli tercihleri olarak belirlenmiştir.

## 7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürde yapılmış diğer çalışmalar ile bu çalışmanın bulgularının karşılaştırması yapıldığında özellikle motor yatlarda makine ve stabilite tercihlerine rastlanmıştır. Bucur, 2015'te yaptığı çalışmada tekne materyali ve fiyatlandırmasının üzerinden tespitlerde bulunmuştur. Bu çalışmada benzer olarak donanımsal kısımlar ön planda çıkmıştır. Buchalski, 2013'te yaptığı çalışmada yelkenli teknelerin özelliklerinden olan kullanım kolaylığı ve tasarım üzerine vurgu yapmıştır. Bu çalışmada ise kullanım kolaylığı konusunda özellikle yelken ve makine tipi mantıksal olarak benzerlik gösterebilir. Diğer çalışmalardan farklı olarak ise makine ekipmanları, yelken alanı, gövde materyali olan fiber durumu önemli alt kriterler olarak belirlenmiştir. Bu benzer çalışmalar her ne kadar direk yelkenli yat seçimi ile ilgili olmasa da çalışmalarda makinenin önemli olduğu ortak bir sonuç olarak söylenebilir. Ayrıca yelkenli teknelerde makine türü literatürde ticari gemi seçimleri ile ilgili birçok çalışmada rastlanmıştır. Turizm ve denizcilik alanında yelkenli tekne/yat seçimi ile ilgili hiç çalışma olmaması bu alanlarda yapılmış özgün bir çalışma olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak yelkenli tekne seçimi turizm işletmeleri ve amatör deniz tutkunları için zor bir süreç olabilmektedir. Gün geçtikçe deniz turizmi hızlı bir yükseliş içinde olduğu için yat ve yelkenli teknelerin alım satım hızı da bu süreçte hızlanarak artacaktır. Yelkenli teknelerin tercih edilmesi, karmaşık bir süreçtir ve bu seçimlerde önemli kriterlerin dikkate alınması gereklidir. Makine markası, arma yapısı ve durumu, yelken alanı ve adeti, fiber durumu ve yelken türü gibi faktörler, yelkenli tekne seçiminde belirleyici unsurları oluşturur. Makine markası, teknenin motor performansını etkilerken, arma yapısı ve durumu güvenlik ve dayanıklılık açısından kritiktir. Yelken alanı ve adeti, teknenin performansını belirlemede önemli bir rol oynar, fiber durumu ise hafiflik ve dayanıklılık açısından değerlendirilir. Ayrıca, yelken türü, kullanım amacına ve seyir koşullarına uygunluğu açısından belirleyici bir faktördür. Tüm bu kriterlerin dikkatlice değerlendirilmesi, turizm şirketlerine en uygun yelkenli tekneyi seçme konusunda rehber oluşturacaktır. Bu çalışmada sadece yelken donanımına sahip tekneler çerçevesinde bir kısıt konulmuştur. Çalışma Türkiye genelindeki uzmanlar tarafından değerlendirilmesi sebebiyle farklı ülkelerin kültürlerine göre değişiklik gösterebilir. Çalışmada tespit edilen önemli ana kriterler ve alt kriterler kullanılarak, gelecekte motor yatlar, katamaranlar ve diğer yolcu tekneleri gibi yat turizminde büyük yer teşkil eden tekneler için çalışmalar yapılabilir. Literatürde deniz turizmi içinde yer alan bir deniz aracının seçim kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı gelecekte diğer deniz araçları üzerine yapılacak seçim

çalışmaları için bu çalışma bir referans olacaktır. İleriki dönemlerde yapılacak çalışmalarda yat brokerleri ve acenteler için web tabanlı sadece genel bilgiler etrafında filtreleme özelliğinde olmayan ve bu çalışmada tespit edilen alt kriterlerin de yer aldığı detaylı bir uygulama geliştirilebilir.

**YAZAR KATKISI**

<b>KATKI ORANI</b>	<b>AÇIKLAMA</b>	<b>KATKIDA BULUNANLAR</b>
Fikir	Araştırma fikrini geliştirmek ve hipotez oluşturmak	Yazar 1
Literatür Taraması	Araştırmanın literatür taramasını gerçekleştirmek	Yazar 1
Araştırma Tasarımı	Araştırmanın yöntemini ve ölçekleri belirlemek	Yazar 1
Veri toplama ve editleme	Veriyi toplama, editleme ve analiz etmek	Yazar 1
Tartışma ve sonuçlar	Bulguların tartışılması ve sonuçların yazımı	Yazar 1

**Çıkar Çatışması**

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

**Finansal Destek**

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

## **KAYNAKÇA**

Akman, G. ve Alkan, A. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 23-46.

Alesta F. (2023). *Yelkenli Tekne Markaları ve Modelleri*. <https://www.alestaferro.com/post/yelkenli-tekne-markalari-ve-modelleri#viewer-a4pee>, Erişim Tarihi: 11.12.2023.

Boat Design, (2024). *Sailing Boats' Stability, STIX and Old Ratios*. <https://www.boatdesign.net/forums/attachments/stability/9806d1161681331-sailing-boats-stability-stix-old-ratios-stix-formula-r3.xls>, Erişim Tarihi: 02.01.2024.

Boats (2023). *Sailing Boats: Sailboat Types, Rigs, Uses And Definitions*. <https://uk.boats.com/on-the-water/sailing-boats-sailboat-types-rigs-uses-definitions/>, Erişim Tarihi: 21.12.2023.

Buchalski, Z. (2013). Selection Of Sailing Boats Configuration For Various User Groups. Swiatek, J., Borzowski, L., Grzech, A. Ve Wilimowska, Z. (Ed.), *Information Systems Architecture and Technology*, (s.43-52). Wrocław: Wrocław University of Technology.

Bucur, B. (2015). Conceptual Design. A Case Study: Sailing Boat. *Journal Of Industrial Design And Engineering Graphics*, 10, 21-25.

Castegnaro, S., Gomiero, C., Battisti, C., Poli, M., Basile, M., Barucco, P., ... ve Lazzaretto, A. (2017). A bio-composite racing sailboat: Materials selection, design, manufacturing and sailing. *Ocean Engineering*, 133, 142-150. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2017.01.017>.

Chang, D.Y. (1996). Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), pp. 649-655. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2).

Cheng, C.H. (1996). Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. *European Journal of Operational Research*, 96(2), 343-350. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(96\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00026-4).

Franzen, I. (2013). A Refinement of the Method Used to Determine the Balance of a Sailing Vessel During the Design Phase, with Application to Sail Design and Subsequent Sail Selection and Sailing Operations. *In SNAME Chesapeake Sailing Yacht Symposium* (p. D021S003R001). SNAME. <https://doi.org/10.5957/CSYS-2013-007>.

Gotosailing, (2024). *Hırvatistan'da Tekne Tatili Yapmak İçin 10 Neden*. <https://gotosailing.com/tr/hırvatistan-da-tekne-tatili-yapmak-icin-10-neden>, Erişim Tarihi: 23.12.2023.

Göcek Sailing, (2023) *Yelkenli Markaları ve Modelleri*. <https://www.goceksailing.com/yelkenli-markalari-ve-modelleri>, Erişim Tarihi: 25.12.2023.

Göksu, A. ve Güngör, İ. (2008). Bulanık analitik hiyerarşik proses ve üniversite tercih sıralamasında uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1-26.

Hogarth R.M. (1978). A note on aggregating opinions. *Organizational Behavior And Human Performance*, 21(1), 40-46.

Mancuso, A., Saporito, A. ve Tumino, D. (2022). Designing the internal reinforcements of a sailing boat using a topology optimization approach. *Applied Ocean Research*, 129, 103384. <https://doi.org/10.1016/j.apor.2022.103384>

Marine Insight. (2023). *Types of Sailboats – A Comprehensive Classification*. <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/types-of-sailboats/>, Erişim Tarihi: 27.12.2023.

Matulja, T., Bogdanović, M. ve Udovičić, N. (2013). Selection of the Racing Multihull Sailing Boat Equipment by the AHP Method–A Case Study. *Pomorstvo*, 27(2), 313-324.

Milgram, J.H. (1998). Fluid mechanics for sailing vessel design. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 30(1), 613-653.

Sariisik, M., Turkay, O. ve Akova, O. (2011). How to manage yacht tourism in Turkey: A swot analysis and related strategies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 24, 1014-1025.

Stenersen, H.S. (2016). Construction and control of an autonomous sail boat. *IFAC-PapersOnLine*, 49(23), 524-531. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.489>

Şengül, Ü., Eren, M. ve Şıraz, S.E. (2012). Bulanık AHP ile belediyelerin toplu taşıma araç seçimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40, 143–165.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2023). *Deniz Turizmi Tesisleri ve Araçları İstatistikleri*. <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201146/deniz-turizmi-tesisleri-ve-araclari-istatistikleri.html>, Erişim Tarihi: 12.02.2024.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (TCKTB). (2024). Turizm İstatistik Raporları. <https://www.ktb.gov.tr/genel/searchhotelgenel.aspx?lang=tr>, Erişim Tarihi: 22.11.2023.

Turizme Bakış. (2023). *Yat Turizmi Nedir ve Yat Turizm İstatistikleri*. <https://www.turizmebakis.com/yat-turizmi/>, Erişim Tarihi: 20.12.2023.

Türk Loydu. (2023). Yatlar. <https://www.linkedin.com/pulse/segmentlerine-g%C3%B6re-2023-yat-pazar%C4%B1-verileri-turk-loydu/?originalSubdomain=tr>, Erişim Tarihi: 11.12.2023.

WTTC. (2023). *Destination 2030 WTTC & JLL Assess Global Cities' Tourism Readiness*. [https://research.wttc.org/destination-2030-jll-wttc-report?\\_gl=1\\*16mvw3q\\*\\_ga\\*MjExOTI0ODE2NS4xNzA3NzY0MTI1\\*\\_ga\\_JM5GLX6V1W\\*MTcwNzc2NDEyNC4xLjEuMTcwNzc2NDQxMy4wLjAuMA](https://research.wttc.org/destination-2030-jll-wttc-report?_gl=1*16mvw3q*_ga*MjExOTI0ODE2NS4xNzA3NzY0MTI1*_ga_JM5GLX6V1W*MTcwNzc2NDEyNC4xLjEuMTcwNzc2NDQxMy4wLjAuMA), Erişim Tarihi: 12.02.2024.

Yacht World. (2023). *Luxury Yachts, Superyachts, Advice & Trends*. <https://www.yachtworld.com/research/>, Erişim Tarihi: 25.12.2023.

Yat Turizm Derneği. (2023). *Özel Teknelerin Donatımı ve Özel Tekneleri Kullanacak Kişilerin Yeterlilikleri Hakkında Yönetmelik*. [https://ytb.org.tr/haberler/ozel-teknelerin-donatimi-ve-ozel-tekneleri-kullanacak-kisilerin-yeterlilikleri-hakkinda-yonetmelik\\_25](https://ytb.org.tr/haberler/ozel-teknelerin-donatimi-ve-ozel-tekneleri-kullanacak-kisilerin-yeterlilikleri-hakkinda-yonetmelik_25), Erişim Tarihi: 21.12.2023.

## **EXTENDED SUMMARY**

### **Conceptual/Theoretical Framework**

It is planned to create a model to determine the most ideal sailboat selection criteria for tourism companies. In the study, Türkiye and world boat tourism data are given. Additionally, information about sailboats in Turkey is presented. Sailing boat types and equipment are stated.

### **Methodology**

In the methodology of the study, research was conducted on sailing boats and yachts in the literature. Within the framework of the information received from experts, main criteria and sub-criteria were created and the priority main and sub-criteria that should be included in the selection of sailboats were determined. The weighting of the 4 main criteria and 21 sub-criteria determined by the Fuzzy AHP method was determined. In this way, the most important features of sailing boats were determined.

### **Findings and Discussion**

Among the findings determined in the study, energy panel and boat price were important sub-criteria in the Economy sub-criterion. One of the most important problems faced by the boat here is that it frequently encounters energy shortages while at sea. In the Comfort main criterion, the number of cabins and radar are stated as the two most important sub-criteria. These two subcriteria had equal normalized weight. Considering that for tourism companies, the number of cabins means the number of customers, it can be stated that this sub-criterion is high. When we look at the main criterion of ease of use, we see that the machine brand and sail area/number sub-criteria are important. The machine is the most important basic part of the boat. The fact that it is important to ensure movement has also been the choice of experts as a sub-criterion. When the sub-criteria of the material main criterion were evaluated, 'rigging structure and condition' and fiber condition were preferred as the most important criteria. Rigging structure is the most important element of sailors.

### **Conclusion and Recommendation**

Choosing sailboats is a complex process and important criteria must be taken into account in these choices. Factors such as machine brand, rigging structure and condition, sail area and number, fiber condition and sail type



are the determining factors in choosing a sailboat. While the machine brand affects the boat's engine performance, the rigging structure and condition are critical for safety and durability. Sail area and size play an important role in determining the performance of the boat, while fiber condition is evaluated in terms of lightness and durability. In addition, the type of sail is a determining factor in terms of its suitability for the intended use and sailing conditions. Careful evaluation of all these criteria will provide guidance for tourism companies in choosing the most suitable sailing boat. In this study, a restriction was placed only on boats with sailing equipment. Since the study is evaluated by experts from across Turkey, it may vary depending on the cultures of different countries. By using the important main criteria and sub-criteria determined in the study, studies can be carried out in the future for boats that have a major place in yacht tourism, such as motor yachts, catamarans and other passenger boats. It has been observed that there is no study in the literature on determining the selection criteria of a marine vehicle in marine tourism. Therefore, this study will be a reference for selection studies on other marine vehicles in the future.

Received:16.12.2023  
Accepted: 03.06.2024  
Published Online:30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1405896  
**Review Article**

Dokuz Eylül University  
Maritime Faculty Journal  
Vol:16 Issue:1 Year:2024 pp:51-70  
E-ISSN: 2458-9942

## IMPACT OF MAJOR CRISES ON CONTAINER SHIPPING IN TÜRKİYE: THE CASE OF THE COVID-19 OUTBREAK\*

ARDA TOYGAR<sup>1</sup>  
UMUT YILDIRIM<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*The Covid-19 outbreak is a recent major crisis with a broad and lasting impact on the economy, health, and society, rather than an immediate and temporary impact. In the first months following the declaration of the pandemic, the container shipping sector in Türkiye was impacted by restrictions and quarantine measures. During this period, there were reductions in ship calls, slowdowns in ship operations, and losses in storage and warehousing services. Although container volumes in Türkiye were less impacted than the global average, the previously stable growth trend came to a halt. This study examines the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye as a case study. Relevant literature and statistical data were analyzed to provide a detailed examination of the specific impacts in Türkiye. In addition, the study aims to support national goals and increase resilience to future crises by providing recommendations for the stakeholders and national policy makers. These recommendations include the adoption of digitalization and blockchain technologies, regional expansion of maritime trade, considering storage strategies and developing logistics infrastructure.*

**Keywords:** Covid-19 Outbreak, Container Shipping, Turkish Maritime Sector, Major Crisis, National Goal

---

\* Bu çalışma Dr. Öğr. Üyesi Umut Yıldırım danışmanlığında Arda Toygar tarafından 30/10/2023 tarihinde tamamlanan "Covid 19'un Konteyner Taşımacılığına Etkileri: Türkiye Merkezli Değerlendirme" başlıklı ve 837275 tez no'lu doktora tezinden türetilmiştir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, ardatoygar@odu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5548-7248

<sup>2</sup> **Sorumlu yazar:** Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, uyildirim@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3991-5457.

## **BÜYÜK KRİZLERİN TÜRKİYE'DEKİ KONTEYNER TAŞIMACILIĞINA ETKİSİ: COVID-19 SALGINI ÖRNEĞİ**

### **ÖZ**

*Covid-19 salgını, anlık ve geçici bir etkiden ziyade ekonomi, sağlık ve toplum üzerinde geniş ve kalıcı bir etkiye sahip olan yakın tarihli büyük bir krizdir. Pandeminin ilanını takip eden ilk aylarda, Türkiye'deki konteyner taşımacılığı sektörü kısıtlamalar ve karantina önlemlerinden etkilenmiştir. Bu dönemde gemi uğraklarında azalmalar, gemi operasyonlarında yavaşlamalar, depolama ve antrepo hizmetlerinde kayıplar yaşanmıştır. Türkiye'deki konteyner hacimleri küresel ortalamadan daha az etkilenmiş olsa da daha önce istikrarlı olan büyüme eğilimi durma noktasına gelmiştir. Bu çalışma, Covid-19 salgınının Türkiye'deki konteyner taşımacılığı üzerindeki etkisini bir vaka çalışması olarak incelemektedir. İlgili literatür ve istatistik veriler analiz edilerek Türkiye'deki spesifik etkiler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca çalışma, paydaşlar ve ulusal politika yapıcılar için tavsiyeler sunarak ulusal hedefleri desteklemeyi ve gelecekteki krizlere karşı dayanıklılığı artırmayı amaçlamaktadır. Bu tavsiyeler arasında dijitalleşme ve blok zinciri teknolojilerinin benimsenmesi, deniz ticaretinin bölgesel olarak genişletilmesi, depolama stratejilerinin dikkate alınması ve lojistik altyapısının geliştirilmesi yer almaktadır.*

**Keywords:** Covid-19 Salgını, Konteyner Taşımacılığı, Türk Denizcilik Sektörü, Büyük Kriz, Ulusal Hedef

### **1. INTRODUCTION**

In the last century, major global crises that temporarily slowed the growth rate of the global economy included the Great Depression of 1929, the oil crisis triggered by the 1973 oil embargo, and the financial crisis that began in Thailand in 1997 and quickly spread across Asia. However, the 2008 economic crisis, which was one of the major global crises of the 21st century, has had a more lasting impact on the global economy than the crises of the last century (Esmer, 2021). The maritime industry is facing major crises, which are causing temporary disruptions in global supply chain integration (Notteboom et al., 2021).

Container shipping operations may experience disruptions and a decrease in volume during major crises (Toygar et al., 2023). The largest decline of the 21st century was experienced in global container shipping volumes, in 2009 (UNCTAD, 2022). Global container shipping volumes steadily increased between 2000 and 2009. However, in the first six months of 2009, there was a decline of about 16% due to the 2008 economic crisis (Kalgora and Christian, 2016). Similarly, the Covid-19 outbreak is a recent example of a global challenge with far-reaching economic, health, and

social impacts, unlike other major global crises that have immediate but temporary impacts. In response to the outbreak, companies have had to create work environments that comply with health and safety standards set by authorities to protect their workers while maintaining commercial activities. The outbreak has had a profound impact on the container shipping sector (Huang et al., 2022). In February 2020, global container shipping was down 8.6% year-on-year (ITF, 2020). The outbreak has resulted in a global shortage of containers, leading to increased shipping costs and freight rates, as well as reduced efficiency in port operations (Kuźmicz, 2022; Zhou et al., 2022; Carrière-Swallow et al., 2023). Consequently, container shipping volumes have fallen to their lowest levels since the 2008 economic crisis (Notteboom et al., 2021).

Accurately defining the uncertainties and challenges caused by major global crises is crucial. The uncertainties and fluctuations caused by the outbreak on a global scale have significantly impacted the Turkish container shipping sector. It is therefore of significant importance to gain a clear understanding of the specific impact of the outbreak on this sector and to analyze how the sector has responded to this challenge. The study aims to improve the capacity of container shipping stakeholders to manage similar major crises in the future by providing an analysis of the impact of the Covid-19 outbreak on the container shipping sector in Türkiye. Additionally, it provides recommendations for national policymakers, with a strategic perspective towards national goals for effectively managing the impact of major global crises on Turkish container shipping. This study employs a case study approach, as a comprehensive and context-specific analysis is required to understand the specific impact of the outbreak on the Turkish container shipping sector. This method allows for a focused examination of the challenges and responses to the outbreak within the Turkish maritime context. It plays a pivotal role in the development of effective action plans and recommendations at the national level. Although this study does not involve direct fieldwork for data collection, it has been conducted through the analysis of existing data. Studies and statistical data were reviewed to analyze in detail the contextual conditions and causal relationships within the sector. The studies included an examination of the challenges posed by the Covid-19 outbreak on container shipping, based on a review of relevant literature. Statistical data were provided by the Ministry of Transport and Infrastructure, Republic of Türkiye, the Port Operators Association of Türkiye, the Chamber of Shipping of Türkiye, and the Association of International Forwarding and Logistics Service Providers.

## **2. CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL FRAMEWORK**

### **2.1. Türkiye-Centered Container Shipping**

Strategically located at the crossroads of Asia and Europe, Türkiye is a key crossroads for East-West and North-South trade routes. Türkiye is also an important transit point between the Far East and Europe. It is one of the countries that form part of the Europe-Caucasus-Asia shipping corridor. It also connects the middle corridor of the Belt Road Initiative. Table 1 is based on Türkiye's foreign trade data. This table shows that Türkiye's foreign trade involves many countries in different regions, both near and far.

Over the past decade, maritime has become the mode of transport with the largest share of import and export cargoes in Türkiye's foreign trade, both in terms of value and volume. There are a total of 216 coastal facilities (docks, buoys, dolphins, and platforms) in Türkiye. Of these coastal facilities, 192 have a port operating license (Port Operators Association of Türkiye, 2023). In 2022, the share of maritime transport in the value of imports from these coastal facilities was 65.74%. According to the export transport data of the same year, the share of maritime transport in exports was 59.56%. In terms of volume, maritime transport accounted for 92.22% of imports in 2022. In addition, the share of maritime transport in exports was realized as 80.08% (UTİKAD, 2023). These percentages in Türkiye's foreign trade were reflected in a cargo handling volume of 542,610,283 tons in Turkish ports (MTI-GDMA, 2023). The distribution of Türkiye's foreign trade transport in 2022 was as follows: 32% liquid bulk, 30% solid bulk, 24% containers, 12% general cargo and 2% vehicles (Chamber of Shipping-Türkiye, 2023). Between 2013 and 2022, it was observed that the loading volume in Turkish ports increased from 163 million tons to 250 million tons, and the discharge volume in the same period increased from 225 million tons to 292 million tons (Port Operators Association of Türkiye, 2023).

**Table 1:** Top 5 Countries for Türkiye's Exports-Imports (2022, USD Million)

Export			Import		
1	Germany	21,141,783	1	Russia	58,848,948
2	USA	16,885,325	2	China	41,354,561
3	Iraq	13,750,276	3	Germany	24,033,074
4	UK	13,004,798	4	Switzerland	15,335,897
5	Italy	12,386,045	5	USA	15,228,078

Source: (TURKSTAT, 2023).

In 2022, Türkiye has forty-six authorized port operations to serve container ships and their cargo. However, only twenty-eight of these operations provide such services. Port Operators Association of Türkiye (2023) reported that container handling is most prevalent at ports located in the Marmara Region, accounting for 62% of all operations, followed by the Mediterranean Region at 22%, the Aegean Region at 15%, and the Black Sea Region at 1%. Notably, the amount of container traffic in Türkiye and its surrounding nations has increased in recent years. Numerous Mediterranean ports are directly connected to the primary service routes linking the Far East and Europe. These ports are developing integrated connection lines with principal container service routes (Polat, 2022). Türkiye's strategic location on important trade routes allows for container shipping from end to end, encompassing numerous countries. Additionally, Türkiye is placed 12th globally for container ship calls with more than one thousand gross tonnages. Upon analysis of container handling in Türkiye, it is evident that containers have a shorter duration compared to the global average, specifically those with an amount of 1500 TEU and below as well as 4000 TEU and above (UNCTAD, 2021). This could potentially prompt global container shipping operators may consider arranging weekly shipping schedules based in Türkiye.

There are seventy-one Harbour Masters in Türkiye. In 2022, container handling services were provided at port operations located within the administrative boundaries of twenty Harbour Masters. Of the containers handled at the ports within the administrative boundaries of these Harbour Masters, 76.9% were foreign trade loads, 6.64% were cabotage loads, and 16.46% were transit loads. The top five Harbour Masters in terms of container handling volume (Ambarlı, Kocaeli, Mersin, Tekirdağ, and Aliğa) reached 10,183,178 TEU, constituting 82.3% of the total handling in all port operations (MTI-GDMA, 2023). Four of these harbour masters are among the top one hundred ports according to the container handling volumes within their administrative boundaries

according to Lloyd's List's 2023 report. These ports are ranked as follows; seventy-four. Ambarlı (2,867,215 TEU), eighty-nine. Kocaeli (2,059,310 TEU), ninety-two. Mersin (1,988,269 TEU), and one hundred. Tekirdag (Asyaport & Ceyport Tekirdag-1,773,148 TEU) (Lloyd's List, 2023). The regional clustering of container shipping in Türkiye and the good operational efficiency of the ports in these regions have also been reflected on the container handling volumes. Between 2012 and 2022, the container handling volume in Turkish ports has increased. In 2012, 7,192,396 TEU containers were handled, but by 2022, this had increased by about 72% to 12,366,382 TEU (UTİKAD, 2023). To gain a comprehensive understanding of the adverse impact of Covid-19 outbreak on container shipping, this study evaluates the repercussions of the outbreak on the container shipping sector in Türkiye.

## **2.2. Impacts of Covid-19 Outbreak on Container Shipping Centered in Türkiye**

During the outbreak, the implementation of quarantine and restriction policies across European Union countries, which conduct the highest volume of foreign trade with Türkiye, has resulted in customs delays at border crossings, leading to the formation of extensive lorry queues. The decline in efficiency at border crossings has resulted in longer shipping processes and less reliable estimated time of arrivals (Tutar et al., 2022). Therefore, challenges caused by Covid-19 outbreak directly impact Türkiye-based commercial activities that provide connectivity features on the world's busiest trade routes. Similarly, to the impacts on a global scale, the Covid-19 outbreak has caused a decrease of between 20% and 30% in logistics services in Türkiye. During this period, disruptions and malfunctions have occurred in logistics systems, and some measures have been gradually taken as awareness of the outbreak increased (Tanrikulu and Odabaş, 2021). In this context, various restrictions have been implemented, including the phased closure of border gates in road transport, entry-exit bans on metropolitan cities, the continuation of intercity transport despite the cessation of passenger transport voyages, the complete cessation of train services in railway transport, the introduction of some new regulations in urban transport, and the reduction of public transport voyage numbers to the lowest level (Bakırcı, 2020).

The first challenges regarding the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye have been the decrease in the share of maritime transportation in foreign trade activities and the shortage of empty containers. In Türkiye's imports, while the value-based share of

maritime transportation was over 60% in the period of 2010-2020, this rate fell below 60% in the first three quarters of 2020. A comparable situation has been observed in export data as well. While the ratio of maritime transportation in Türkiye's exports steadily increased between 2015-2018, it fell below 60% in the first three quarters of 2020 (UTİKAD, 2021).

In container shipping, the failure to position necessary containers in the appropriate regions results in the storage of empty containers in warehouses located in regions with low export demand. This, in turn, leads to a shortage of containers in regions with high export intensity. This situation constitutes a significant challenge that prevents shipping demands from being met effectively and efficiently. Moreover, even if the container volume demand in a region is at a level that can meet the demand, a container shortage challenge can be encountered. For example, 20-foot containers are often preferred in the shipping of heavy cargoes such as marble. If cargoes that require 40-foot containers are imported in a region with a high volume of marble exports, even though the number of containers in the region is adequate, a shortage of containers will arise due to the unavailability of suitable containers. As a result, 20-foot containers that are empty will need to be positioned in the region (Balci, 2020).

Empty container positioning is a common occurrence in Türkiye due to the imbalance between export and import cargo. Furthermore, the global shortage of empty containers has had an impact on shipping operations in Türkiye. As can be seen in Table 2, although there has been a consistent yearly increase in the shipping of empty containers of all sizes (18.33% in 2017, 8.61% in 2018, 7.77% in 2019), there was a decline of 1.75% in 2020. This situation demonstrates that fluctuations in Türkiye's container shipping sector are influenced by global economic factors and the outbreak.

**Table 2:** Türkiye Container Shipping Volumes by Container Size

	Total Container Handling (TEU)				
	2016	2017	2018	2019	2020
20'	2,163,764	2,498,642	2,613,162	2,594,908	2,527,410
40'	4,589,648	5,143,890	5,665,514	6,262,760	6,414,542
40' Big	41,983	40,950	37,883	10,274	8,559
20'	693,326	784,882	813,693	780,627	735,666
40'	1,267,410	1,534,036	1,704,440	1,933,774	1,930,148
40' Big-	5,843	8,136	9,306	9,495	10,325
Total	8,761,974	10,010,537	10,843,998	11,591,837	11,626,650

Source: MTI-GDMA (2021). Note: Prepared based on the data of the General Directorate of Maritime Affairs 2016-2020.



The Covid-19 outbreak has caused significant disruptions in the global supply chain, including challenges faced by ports in meeting demands (Dirman, 2022). Due to the outbreak, port operations have been affected resulting in extended operation times. In regions with intense quarantine practices, the number of port calls has decreased (Bai et al., 2022). In Türkiye, competent authorities have promptly implemented precautionary policies to mitigate the impacts of Covid-19 outbreak. It is known that intercity transport has been stopped and transportation has been closed in thirty metropolises and Zonguldak provinces. Similarly, in the Turkish maritime sector, measures against the Covid-19 outbreak have been quickly implemented and these measures have been quickly implemented in all ports (Uzun, 2021). Ministry of Health General Directorate of Health for Borders and Coasts of Türkiye and Ministry of Transport and Infrastructure, Republic of Türkiye have made decisions regarding ships scheduled to arrive in Türkiye. In this context, contact should not be allowed without following the free pratique procedure (MTI, 2020). A directive has been prepared stating that the disinfection process will be conducted at all entry-exit points of the country, including ports, and vehicles in international circulation (Chamber of Shipping-Türkiye, 2020a). In addition, various measures have been taken to reduce risks in maritime transportation and minimize contact. In this context, driverless and passenger less trailer loads have been made to ships. Ship agency offices and port operators have conducted contactless delivery procedures, complying with social distancing regulations, and using protective gear. The use of documents such as sea waybills and telex releases has become widespread. If the original bill of lading was in the possession of the owner of the cargo, it was possible to send for the consignment to be sent to the agent via the shipping method or other non-contact methods (Chamber of Shipping-Türkiye, 2020b).

Structural breaks may occur in export and import cargoes during periods of crisis in Turkish ports (Açık, 2021). When examining the volumes of container shipping in Türkiye in recent years, a more optimistic picture is formed compared to the world in general. However, it is evident that the stable increasing trend of past years has been disrupted. Table 3 shows that there were significant increases in the volumes of container shipping in the period before 2019. In 2020, although an increase of 0.3% is observed in container volumes, it is seen that this increase is behind the past periods.

**Table 3:** Container Shipping Volumes in Türkiye According to Regimes

Year	Export	Import	Cabotage	Transit	Total
2016	3,543,804	3,607,086	738,312	872,772	8,761,974
2017	3,866,874	3,975,205	935,521	1,232,937	10,010,537
2018	4,160,124	4,259,029	935,661	1,489,184	10,843,998
2019	4,594,647	4,540,201	753,267	1,703,722	11,591,837
2020	4,618,225	4,480,472	731,352	1,796,601	11,626,650

Source: MTI-GDMA (2021). Note: Prepared based on the data of the General Directorate of Maritime Affairs 2016-2020.

Upon examination of Table 3, it is apparent that there has been a decrease in imports and cabotages compared to the previous year. However, the stable increases in transits that occurred in previous periods did not occur. Consequently, several sectoral institutions and academics have conducted numerous studies to examine the impacts of Covid-19 outbreak and provide solutions to the challenges. The study examining the hinterland connectivity of Mersin Port categorizes the Covid-19 outbreak as a global economic crisis and a threat (Zeybek, 2021). İncaz and Karaköprü (2021) conducted a study based on the ports in the Ambarlı region, which has the highest container handling volume in Türkiye, in order to determine the negative impacts of Covid-19 outbreak. Ayaz et al. (2022) conducted a study to determine and prioritize strategies for the impacts of Covid-19 outbreak on port operator located in Türkiye. The study conducted by Kurt (2023) examines the impact of Covid-19 outbreak on port operations in both micro and macro contexts and evaluates these impacts on Turkish port operations. The collaboration between the university and the logistics sector in Türkiye aimed to evaluate the potential impact of Covid-19 outbreak being declared outbreak over a three-month period. In the study participated by 104 experts serving in the sector, 95% of the participants (83% very much, 9% medium and 3% less) stated that Covid-19 will have negative impacts (Okumuş, 2020). In the Covid-19 outbreak impact analysis report prepared by the Port Operators Association of Türkiye (POAT), the reflections of Covid-19 outbreak, which was declared a pandemic in March 2020, on port operators in Türkiye were evaluated based on data obtained from thirty-six different port operators. Representatives of all participating port operators stated that ship calls had decreased by at least 5%. In addition, data collected from participants showed that ship operations stopped at 11% of ports serving Ro-Ro ships and 33% of ports serving cruise ships. According to the report, negative impacts also occurred in bonded warehousing and storage services. According to the representatives of the port operators participating in the research, the volume losses in bonded warehousing and

storage services reached 25% in packaged food cargoes, 22% in dry bulk cargoes and 8% in liquid bulk cargoes (Port Operators Association of Türkiye, 2020a). In the study conducted to determine the situation in port operators in the first months (March and April) when Covid-19 outbreak was declared an outbreak, thirty-nine port operators' officials located in different regions of Türkiye participated. All participating port operators reported a significant decrease in the number of ship calls compared to the previous month. Regarding the present study, the report indicated a 50% decrease in container ship calls. During the same period, it was understood that the national authority made intense restriction decisions for ships calling and these decisions were between 50-100% depending on the type of ship (Port Operators Association of Türkiye, 2020b). In the report where 42 port operators located in different regions of Türkiye participated, according to the statements of the participants, it was determined that container ship calls decreased the most in ports in the first four months after the pandemic declaration (March 8%, April 50% and May 47% and June 38%) occurred (Port Operators Association of Türkiye, 2020c).

### **2.3. Methodological Framework**

The study examines the impact of the major crisis periods on the sector and considers potential strategies for mitigating these impacts. The case study approach allows for a comprehensive analysis of all aspects of a complex crisis such as the Covid-19 outbreak. It allows a detailed examination of the impact on container shipping at different periods of the outbreak. Therefore, this study employs this approach to examine in depth the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye. The principal rationale for employing the case study approach is the necessity for a context-specific analysis to comprehend the impact of the Covid-19 outbreak on the Turkish container shipping sector. While other approaches may generalize results across different contexts, the case study approach allows for a focused examination of the challenges and responses. This specificity is paramount in providing actionable insights and recommendations for the national context.

This study did not involve direct fieldwork, but rather analysis of existing data. The study conducted a comprehensive review of relevant literature and regional data sources to gain a detailed understanding of the contextual conditions and causal relationships. The relevant literature reviewed includes studies on the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping Türkiye. Regional data sources include shipping volumes and port operations statistics provided by the Ministry of Transport and Infrastructure, Republic of Türkiye, the Port Operators

Association of Türkiye, the Chamber of Shipping of Türkiye, and the Association of International Forwarding and Logistics Service Providers.

### **3. RESULTS AND CONCLUSIONS**

The Covid-19 outbreak has had a dramatic impact on the container shipping sector in Türkiye. Its geographical location and economic structure gave rise to a distinctive dynamic within this sector during the outbreak. A comprehensive analysis of the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye contributes to a broader understanding of the impact of major global crises on national industries and supports the development of specific strategies for crisis management and policymaking. This study employs a case study approach to provide an in-depth examination of the impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye. By closely examining the specific conditions and measures taken in Türkiye's container shipping sector, the study highlights the differences between general trends and their specific impacts.

Although Türkiye's container shipping volumes have showed a more positive outlook globally, the steady growth trend of previous years was broken (MTI-GDMA, 2021). The impact of the Covid-19 outbreak on container shipping in Türkiye became apparent in the first months following the declaration of the pandemic. The imposition of restrictions, quarantines, and the reduction of ship calls, and the loss of storage services, resulted in a significant disruption to the sector. Restrictions imposed by national authorities, a decrease in ship calls, a slowdown in ship operations, losses in bonded warehousing and storage services are among these impacts (Port Operators Association of Türkiye, 2020a, 2020b, 2020c). This impact has led to disruptions and efficiency losses in the container shipping process.

This study has several limitations. The study primarily focuses on Türkiye and does not provide a comprehensive comparison with similar impacts in other countries. Future studies could benefit from a comparison of the impact across different countries and regions, which would provide a broader perspective.

Secondly, this study is based on an analysis of existing literature, which also reflects the limitations of these studies. A substantial proportion of research conducted during the Covid-19 outbreak was constrained by limitations and challenges in data collection processes, necessitating the use of limited data sets. This may prompt questions about the generalizability and accuracy of some results. Consequently, post-outbreak research utilizing broader and more in-depth data sets may

provide more reliable and comprehensive insights into the issues addressed in this study.

Third, as the study is based on findings from existing literature, it may not fully reflect the rapid changes and new developments in the container transportation sector. Given the dynamic nature of the sector, conducting studies with regularly updated data and analysis would better capture the current state of the sector.

The study also provides recommendations to sectoral stakeholders and national policymakers on achieving national goals concerning the sectoral impacts of the Covid-19 outbreak.

#### **4. RECOMMENDATIONS**

##### **4.1. Recommendations for Sectoral Stakeholders and National Policymakers**

Article 83 under the title Interaction of Global Developments with Türkiye in the Eleventh Development Plan emphasizes the importance of measures for international problems that emerged after the major crises. Article 84 indicates the importance of utilizing opportunities that may arise in future periods in favor of Türkiye by pointing out the change in global productions and trade channels. Also, the goals under Article 508.3 in the Policies and Measures section show that there are studies related to the objectives of widespread use of blockchain applications in transportation and customs services (Presidency of the Republic of Türkiye, 2019). This study has the potential to contribute to the development of strategies to build a more resilient and sustainable sector in the future. Additionally, the following recommendations are provided for national policymakers to support national goals for container shipping in Türkiye and to provide resistance against future global crises:

- Adoption of digitalization and blockchain technologies in shipping and customs services: Digital transformation to minimize the negative impact of major global crises is a critical necessity. The Covid-19 outbreak underscored the urgent need for such innovations, as rapid and adaptable decision-making became paramount. In accordance with Article 508.3 of the Eleventh Development Plan, successful transformation in the container shipping sector requires companies to adapt their shipping processes, focus on digital applications, and hire professionals capable of coordinating data flows through blockchain networks. During the outbreak, the adoption of electronic contracts and blockchain technology showed resilience in the container shipping sector. These technologies ensured continuity and efficiency in

operations despite widespread disruptions. The use of blockchain technology can automate administrative processes in container shipping, such as customs clearance and documentation. This technology reduces dependence on manual processes, which can be slow and prone to human factor, especially. This not only accelerates operations but also improves their resilience to disruptions caused by major crises. Investing in these technological advances will significantly contribute to developing a more efficient and sustainable container shipping sector in Türkiye.

- Regional expansion of maritime trade in Türkiye: In Türkiye, 192 coastal facilities with port operating licenses are located in the same regions. The selection of locations for port operations highlights the need for a more balanced and effective regional distribution of maritime trade in Türkiye. Therefore, it is considered that the coastal regions should be used more effectively in maritime trade to make better use of Türkiye's strategic position. To enhance the sector's resilience to major global crises, it is crucial to increase the number of container terminals and expand regionally. Such an expansion policy would provide the basis for strategic policies to exploit the full potential of coastal regions. It can also increase the resilience of the sector by mitigating the impact of challenges that arise in specific regions during major global crises.
- Considering storage strategies: Upon arrival at their destination ports, container ships may be subject to customs procedures or new outbreak-related measures. Quarantine measures, container demurrage, and detention charges at the discharging port may lead to increased storage and port charges. To achieve this, container shipping operators could provide low-cost storage facilities in various regions of Türkiye as part of their door-to-door services for customers.
- Developing logistics infrastructure: Türkiye's strategic location, along with infrastructure initiatives such as the Marmaray and Baku-Tbilisi-Kars international railway, provides a competitive advantage. In the near future, a comprehensive supply chain network will be established by creating rail connections among Mersin, Iskenderun, Samsun, Filyos, and the ports of Alsancak and Çandarlı in Izmir (Türe, 2021). Modernizing and increasing the capacity of logistics infrastructure elements, such as ports, warehouses, and storage facilities, can also help Türkiye gain a competitive advantage in the container shipping sector.

#### **4.2. Recommendations for Future Studies**

The following academic suggestions are presented to evaluate the opportunities and research areas that emerge during major crises:

- Investigating the impacts of customs procedures on container shipping: Focusing on various areas of the sector allows for addressing topics such as port operations, logistics, shipping costs, security measures, and risk management. It is important to note that problems and solutions in the container shipping sector may be related to other relevant sectors. The Logistics Performance Index report for the year 2023, published by the World Bank, shows that Türkiye's lowest performance value is in the customs category. Türkiye ranked 47th among 139 countries in the customs category with a score of 3.0 (World Bank Group, 2023). A detailed examination of the flow of cargo and information before and after customs procedures in the container shipping process can provide a holistic and improved logistics approach.
- Monitoring the impacts of post-Covid-19 outbreak: Container shipping is vulnerable to supply and demand global crises due to its fragile structure. Therefore, it is crucial to evaluate and monitor problems causing global crises in real-time and find effective solutions. Current studies should cover topics such as the changing impacts of global crises over time and how they can be balanced with new developments and measures.

**YAZAR KATKISI**

<b>KATKI ORANI</b>	<b>AÇIKLAMA</b>	<b>KATKIDA BULUNANLAR</b>
Fikir	Araştırma fikrini geliştirmek ve hipotez oluşturmak	Yazar 1
Literatür Taraması	Araştırmanın literatür taramasını gerçekleştirmek	Yazar 1
Araştırma Tasarımı	Araştırmanın yöntemini ve ölçekleri belirlemek	Yazar 1 & Yazar 2
Veri toplama ve editleme	Veriyi toplama, editleme ve analiz etmek	Yazar 1
Tartışma ve sonuçlar	Bulguların tartışılması ve sonuçların yazımı	Yazar 1 & Yazar 2

**Declaration of competing interest**

There is no conflict of interest between the authors in the study.

**Financial support**

No support was received from any institution for this study.

**REFERENCES**

Açık, A. (2021). Do global crises have permanent or transitory effects on container traffic in Turkish ports? *International Journal of Economics, Business and Politics*, 5(1), 31–45. <https://doi.org/10.29216/ueip.877117>.



Ayaz, İ. S., Bucak, U., Mollaoğlu, M. and Esmer, S. (2022). Resilience strategies of ports against Covid-19 in terms of chaos theory. *Marine Policy*, 105323. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105323>.

Bai, X., Xu, M., Han, T. and Yang, D. (2022). Quantifying the impact of pandemic lockdown policies on global port calls. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 164, 224-241. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.08.002>.

Bakırcı, M. (2020). Covid-19 pandemisinin Türkiye havayolu ulaşımına etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (76), 45-58. <https://doi.org/10.17211/tcd.800559>.

Balcı, G. (2020). Konteyner Taşımacılığı Pazarının Kavramsal Bir İncelemesi, in S. Esmer (Ed.), *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği*, pp. 353–376. Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Carrière-Swallow, Y., Deb, P., Furceri, D., Jiménez, D. and Ostry, J. D. (2023). Shipping costs and inflation. *Journal of International Money and Finance*, 130, 102771. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2022.102771>.

Chamber of Shipping-Türkiye. (2020a). *Uluslararası Taşıtlarda ve Giriş Noktalarında Dezenfeksiyon: Sirküler No: 442*. [https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/Media/ViewerWithName/17272?fileName=442\\_1158\\_uluslararası\\_ta\\_tlarda\\_ve\\_giri\\_noktalar\\_nda\\_dezenfeksiyon.pdf](https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/Media/ViewerWithName/17272?fileName=442_1158_uluslararası_ta_tlarda_ve_giri_noktalar_nda_dezenfeksiyon.pdf), Date accessed: 4th November 2023.

Chamber of Shipping-Türkiye. (2020b). *Korona Virüs Tedbirleri*. <https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sirkuler/korona-virus-tedbirleri-11796?page=10>, Date accessed: 12th October 2021.

Chamber of Shipping-Türkiye. (2023). *Denizcilik Sektör Raporu 2023*. [https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/2023/Denizcilik\\_Sektor\\_Raporu\\_12.06.2023\\_v2.pdf](https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/2023/Denizcilik_Sektor_Raporu_12.06.2023_v2.pdf), Date accessed: 12th July 2023.

Dırman, E. (2022). *Limanlar Taleplere Cevap Vermekte Zorlanıyor, Konteyner Kıtılığı Yaşayabiliriz*. <https://medkonlines.com/wp-content/uploads/2022/04/depot.pdf>, Date Accessed: 1st July 2023.

Esmer, S. (2021). *Limancılığın Son 10 Yılı ve Geleceği*. <https://www.ekonomim.com/kose-yazisi/limanciligin-son-10-yili-ve-gelecegi/612223>, Date Accessed: 18th September 2023.

Huang, L., Tan, Y. and Guan, X. (2022). Hub-and-spoke network design for container shipping considering disruption and congestion in the post COVID-19 era. *Ocean & Coastal Management*, 225, 106230. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106230>.

İncaz, S. and Karaköprü, U. O. (2021). The importance of Ambarlı Port in container handling in Türkiye; forecasting analysis for the near future and the impact of Covid 19 pandemic. *Kent Akademisi*, 14(4), 899-910. <https://doi.org/10.35674/kent.981847>.

ITF. (2020). *Covid-19 Transport Brief: Global Container Shipping and the Coronavirus Crisis*. [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132\\_132943-daeq3o7rjc&title=Global-Container-Shipping-and-the-Coronavirus-Crisis](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132943-daeq3o7rjc&title=Global-Container-Shipping-and-the-Coronavirus-Crisis), Date Accessed: 12th June 2023.

Kalgora, B. and Christian, T. M. (2016). The financial and economic crisis, its impacts on the shipping industry, lessons to learn: the container-ships market analysis. *Open Journal of Social Sciences*, 4(1), 38–44. <https://doi.org/10.4236/jss.2016.41005>.

Kurt, I. (2023). Lessons learned from COVID-19 in terms of port operations: Evidence from Turkish ports. *Research in Transportation Business & Management*, 51, 101055. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101055>.

Kuźmierz, K. A. (2022). Impact of the COVID-19 pandemic disruptions on container transport. *Engineering Management in Production and Services*, 14 (2), 106-115. <https://doi.org/10.2478/emj-2022-0020>.

Lloyd's List. (2023). *One Hundred Ports 2023*. <https://lloydslist.maritimeintelligence.informa.com/one-hundred-container-ports-2023>, Date Accessed: 12th July 2023.

MTI. (2020). *Corona Virüsü (Covid-19) Kapsamında Başkanlığımızca Alınan Önlemler*. <https://kocaeliliman.uab.gov.tr/haberler/corona-virusu-covid-19-kapsaminda-baskanligimizca-alinan-onlemler>, Date Accessed: 3rd June 2023.

MTI-GDMA. (2021). *Konteyner Taşımacılığı İstatistikleri*. <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/konteyner-istatistikleri>, Date Accessed: 23rd December 2021.

MTI-GDMA. (2023). *Denizcilik Genel Müdürlüğü Deniz Ticareti İstatistikleri* 2022. <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/denizcilik-istatistikleri-bulteni-2022-04-02-2023.pdf>, Date Accessed: 27th July 2023.

Notteboom, T. E., Pallis, T. and Rodrigue, J. P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: The Covid-19 pandemic versus the 2008–2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics*, 1–32. <https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5>.

Okumuş, A. (2020). *Covid-19'un Ulaştırma ve Lojistik Sektörüne Etkileri*. <https://lge.ist/degerlendirme/covid-19un-ulastirma-ve-lojistik-sektorune-etkileri/>, Date Accessed: 10th November 2023.

Polat, O. (2022). Designing of Container Feeder Service Networks Under Unstable Demand Conditions, in Lincoln C., Wood & Linh N.K. Duong (Ed.), *Logistics and Supply Chain Management in the Globalized Business Era*, pp. 115-136. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8709-6.ch006>.

Port Operators Association of Türkiye, (2020a). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Mart 2020)*. <https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Mart-2020.pdf>, Date Accessed: 1st November 2022.

Port Operators Association of Türkiye, (2020b). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Nisan 2020)*. <https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Nisan-2020.pdf>, Date Accessed: 4th November 2022.

Port Operators Association of Türkiye, (2020c). *Türkiye Limanları Covid-19 Ekonomik Etki Analizi (Haziran 2020)*. <https://www.turklim.org/pdf/TURKLIM-Covid-19-Suresince-Turkiye-Limanlari-Ekonomik-Etki-Durum-Analizi-Haziran-2020.pdf>, Date Accessed: 8th November 2022.

Port Operators Association of Türkiye, (2023). *Türkiye Limancılık Sektörü 2023 Raporu*. <https://www.turklim.org/wp-content/uploads/2023/07/TURKLIM-Sektor-Raporu-2023.pdf>, Date Accessed: 25th August 2022.

Presidency of the Republic of Türkiye. (2019). *Eleventh Development Plan (2019-2023)*. [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Eleventh\\_Development\\_Plan\\_2019-2023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/07/Eleventh_Development_Plan_2019-2023.pdf), Date Accessed: 14th December 2023.

Tanrikulu, A. B. and Odabas, M. S. (2021). Covid-19 pandemisinin lojistik sistemler üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 4 (4), 214-216. <https://doi.org/10.34248/bsengineering.856844>.

Toygur, A., Yildirim, U. and Nart, S. (2023). Understanding the impact of global challenges on container shipping: a qualitative study in the COVID-19 era. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s13437-023-00327-0>.

Türe, I. (2021). *2020'nin Genel Değerlendirmesi ve Gelecek Vizyonu*. <https://www.7deniz.net/2020nin-genel-degerlendirmesi-ve-gelecek-vizyonu-1>, Date Accessed: 14th May 2023.

TURKSTAT. (2023). *Ülkelere Göre Yıllık İhracat-İthalat (En Çok İhracat-İthalat Yapılan 20 ülke)*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Ocak-2023-49621>, Date Accessed: 2nd August 2023.

Tutar, F.T., Tutar, E., and Küçükürmüş, H. (2022). Covid 19 pandemisinin ortaya çıkardığı eşitsizlik: Sayısal uçurum. *International Academic Social Resources Journal*, 7(39), 706-721. <https://doi.org/10.29228/ASRJOURNAL.62717>.

UNCTAD. (2021). *The Review of Maritime Transport 2021*. [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021\\_en\\_0.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf), Date Accessed: 8th November 2023.

UNCTAD. (2022). *The Review of Maritime Transport 2022*. [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2022\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2022_en.pdf), Date Accessed: 22nd May 2023.

UTİKAD. (2021). *Pandemi Etkisinde Denizyolu Taşımacılığı*. <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30529/pandemi-etkisinde-denizyolu-tasimaciligi>, Date Accessed: 10th November 2022.

UTİKAD. (2023). *UTİKAD Lojistik Sektörü Raporu 2022*. <https://www.utikad.org.tr/images/HizmetRapor/utikadlojistiksektoruraporu2022-857.pdf>, Date Accessed: 2nd August 2023.

Uzun, Ç. (2021). *Covid-19 Pandemisinin Türkiye’de Liman Faaliyetlerine Olan Etkisi*. <https://www.linkedin.com/pulse/covid-19-pandemisinin-t%C3%BCrkiyede-liman-faaliyetlerine-olan-%C3%A7a%C4%9Fda%C5%9F-uzun/?originalSubdomain=tr>, Date Accessed: 13th June 2023.

World Bank Group. (2023). *Connecting to Compete 2023 Trade Logistics in an Uncertain Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators*. [https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI\\_2023\\_report\\_with\\_layout.pdf](https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf), Date Accessed: 3rd July 2023.

Zeybek, H. (2021). Demiryollarının konteyner limanı-hinterlant bağlantılarındaki önemi: Mersin Limanı örneği. *Demiryolu Mühendisliği*, 14, 49-64. <https://doi.org/10.47072/demiryolu.840401>.

Zhou, X., Jing, D., Dai, L., Wang, Y., Guo, S. and Hu, H. (2022). Evaluating the economic impacts of COVID-19 pandemic on shipping and port industry: A case study of the port of Shanghai. *Ocean & Coastal Management*, 230, 106339. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106339>.

Received: 26.03.2024  
Accepted: 06.06.2024  
Published Online: 30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1459049

Dokuz Eylül University  
Maritime Faculty Journal  
Vol:16 Issue:1 Year:2024 pp:71-100  
E-ISSN: 2458-9942

**Research Article**

## THE RELATIONSHIP AND THE IMPACT OF REMOTE WORK ARRANGEMENTS ON FREIGHT FORWARDERS' JOB PERFORMANCE, SATISFACTION, AND MOTIVATION

Taha Talip TÜRKİSTANLI<sup>1</sup>  
Gökçe TUĞDEMİR KÖK<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Remote work arrangements have become a critical argument both for employees and employers, particularly during the COVID-19 coronavirus crisis. The continuity of remote work arrangements has come into question as the pandemic disease diminished. Several industries and companies have recognized the advantages of remote work and made remote or flexible work a permanent part of their operations. Additionally, certain employees, perceiving the more favorable conditions provided by remote work, have refused to return to the office or have requested permanent remote work arrangements. Still, many employers are questioning the pros and cons of remote work. In this context, this research focuses on freight forwarder employees who are assumed to be adaptable to work remotely due to the nature of their work. The research aims to determine current working arrangements and the effect of working remotely on the productivity, satisfaction, and motivation of freight forwarders. Data on these variables were collected through an online survey. Through statistical analysis, the impact and factors influencing remote work arrangements on employee performance are explored. The effects and relationships between job performance, job motivation, job satisfaction, and work arrangement were examined by regression, correlation, and mediation analysis methods. Findings revealed that remote work arrangements directly impacted the job satisfaction, motivation, and performance of freight forwarders. Employees reported being able to work in environments that suited their individual preferences and needs, leading to increased work motivation and engagement. The digital nature of their work and the frequent interaction across time zones render the adoption of remote work valuable.*

**Keywords:** *Remote work, Freight forwarder, Job satisfaction, Work motivation, Job Performance*

---

<sup>1</sup> Mersin University, Maritime Faculty, Department of Maritime Transportation Engineering, tahaturkistanli@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4903-6138

<sup>2</sup> Mersin University, Maritime Faculty, Department of Maritime Business Administration, gokcetugdemir@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9642-3985

## **UZAKTAN ÇALIŞMA DÜZENLERİNİN NAKLİYE İŞLERİ KOMİSYONCULARININ İŞ PERFORMANSI, MEMNUNİYETİ VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

### **ÖZ**

*Uzaktan çalışma düzenleri, özellikle COVID-19 koronavirüs krizi sırasında hem çalışanlar hem de işverenler için kritik bir argüman haline gelmiştir. Pandeminin etkileri azaldıkça ise uzaktan çalışma düzenlerinin devamlılığı sorgulanmaya başlamıştır. Birçok endüstri ve şirket, uzaktan çalışmanın avantajlarını fark etmiş ve uzaktan veya esnek çalışmayı operasyonlarının kalıcı bir parçası haline getirmiştir. Ayrıca, uzaktan çalışmanın sağladığı çalışma koşullarını daha uygun olarak algılayan bazı çalışanlar, ofise dönmeyi reddetmiş veya uzaktan çalışma düzenlerinin kalıcı olarak devam ettirilmesini talep etmiştir. Ancak birçok işveren hala uzaktan çalışmanın avantajlarını ve dezavantajlarını sorgulamaktadır. Bu bağlamda araştırma, işlerinin doğası nedeniyle uzaktan çalışmaya uyum sağlayabilecekleri varsayılan nakliye işleri komisyoncuları çalışanlarına odaklanmaktadır. Araştırma, mevcut çalışma düzenlerini ve uzaktan çalışmanın iş performansı, memnuniyeti ve motivasyonu üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu değişkenlere ait veriler, çevrimiçi bir anket aracılığıyla katılımcılardan toplanmıştır. İş performansı, iş motivasyonu, iş memnuniyeti ve çalışma düzeni arasındaki etkiler ve ilişkiler, regresyon, korelasyon ve aracı analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Bulgular, uzaktan çalışma düzenlemelerinin iş memnuniyeti, motivasyonu ve performansını doğrudan etkilediğini göstermiştir. Çalışanlar, bireysel tercih ve ihtiyaçlarına uygun ortamlarda çalışabildiklerini belirterek iş motivasyonunun ve katılımının arttığını bildirmişlerdir. İşlerinin dijital doğası ve farklı zaman dilimlerinde sık sık etkileşimde bulunmaları, uzaktan çalışma düzenlerinin uygulanmasını değerli kılmaktadır.*

***Anahtar Kelimeler:** Uzaktan çalışma, Nakliye işleri komisyoncu, İş memnuniyeti, İş motivasyonu, İş performansı*

### **1. INTRODUCTION**

The COVID-19 pandemic has triggered a global transformation in working arrangements, profoundly impacting numerous sectors. Restrictions implemented to reduce the effects of the pandemic have disrupted the routine operations of many industries, including education, healthcare, and transportation. The necessity for social distancing and the sudden onset of lockdowns propelled remote work into the spotlight, forcing organizations and employees to adapt to new work arrangements. As a result, remote work (working from home) has become a noteworthy precaution (Kniffin et al. 2021).

The term "remote work" describes a work arrangement in which employees carry out their duties away from the typical office setting, such as by telecommuting from home. It is used synonymously with remote work by many workplaces to reflect the location of the job other than the office. However, remote work is a more comprehensive category that encompasses the possibility of working from any location, not necessarily one's home. According to Syihabudhin and Kinanti (2022) and Groen et al. (2018), these arrangements include full remote work, non-traditional office hours, and multiple hybrid systems for remote work. Flexible working or hybrid work are also notable arrangements in which individuals structure their job activities. Those arrangements are often influenced by factors such as job requirements, industry standards, and personal preferences. All these working arrangements are considered factors that directly impact the daily lives of employees and thus have several potential implications for influencing job satisfaction, job motivation, and job performance.

The remote work arrangement has gained significant traction in recent years, driven by advancements in technology, globalization, and a shifting perspective on work-life balance. However, the COVID-19 pandemic has become a catalyst for the global shift towards remote work. The question now arises as to the sustainability of remote work arrangements as the pandemic's impact recedes. With the decreased effects of the pandemic and restrictions, employers have largely started to abandon remote work arrangements, and employees have been encouraged to return to their designated workplaces. Some industries and organizations, however, have embraced remote work as a permanent alternative, recognizing its potential benefits.

Before the pandemic, working in an assigned workspace was the standard of work in many industries. Businesses across various industries had to swiftly adapt to ensure the continuity of their operations (Ratten, 2020). It's important to note that a considerable number of global workers had no prior experience with remote work before COVID-19 (Vyas, 2022). Although these practices are now commonly adopted, their implementation has not been consistent, differing not only in the extent to which they are embraced and practiced but also in their application across various industries and job levels (Hansen et al. 2023).

Remote work presented an effective solution to the immediate challenges posed by the pandemic. Organizations rapidly implemented remote work policies, enabling employees to work from their homes or other remote locations. This shift highlighted the potential benefits of remote work, including cost savings through reduced office space and



overhead, improved work-life balance, and increased flexibility in work hours. Employees discovered that they could remain productive and efficient while working in the comfort of their own homes. However, since a significant number of workers are forced to work from home, many challenges in different aspects also arise from this situation, such as teamwork, management, leadership, performance, satisfaction, and motivation. From an organizational perspective, the shutdowns and policy changes fundamentally altered some industries, expedited trends that were already in progress, and created opportunities for the emergence of novel industries (Kniffin et al. 2021).

The principal objective of varying work arrangements is to facilitate employees in attaining a more advantageous work-life equilibrium, consequently amplifying their welfare and job-associated consequences (Nijp et al. 2012; Wahab and Tatoglu, 2020). According to Wahab and Tatoglu (2020), there is a claim that flexible work arrangements enhance work-life balance, job satisfaction, organizational commitment, and employee engagement. Moreover, it was discovered to be correlated with higher worker well-being, performance, and productivity (Subramaniam et al. 2015). Employees who work remotely experience a heightened level of independence and autonomy, as they have the freedom to determine their own approach to completing tasks. This sense of control is further increased by the ability to personalize their work environment to suit their preferences, enabling them to create their own optimal working conditions (Wang et al. 2021). This circumstance can help businesses and organizations draw in and keep highly qualified workers who value flexibility in their work schedules and a good work-life balance (Sánchez-Hernández et al. 2019).

Depending on variables like the extent of telecommuting, task interdependence, job discretion, and organizational support, the effects of these work arrangements typically vary (Allen et al. 2015). Moreover, the specific context and industry components frequently influence how effective flexible work arrangements are (Groen et al. 2018). Depending on the company and the individual needs of the staff, these elements could change. Therefore, the nature of the job plays a crucial role in determining job performance in remote work settings. Therefore, several disadvantages also arise such as; when the employees become unable to find or organize proper working locations or conditions. Working in a crowded space without a personal or designated work area in suboptimal conditions could lead to undesired effects (Wang et al. 2021). Employees may not receive the recognition and support they require, which can result in dissatisfaction (Newman and Ford, 2021).

Balance between work and life is another area that is impacted. It can be challenging for employees to keep their work and personal obligations separate when they work from home. The boundary between work and personal life becomes blurred, and employees become more susceptible to interruptions and disturbances (Zhang, 2016). As a result, they may struggle to concentrate on their work and fulfill their role within the organization effectively.

Although electronic communication is widely used and easily accessible today, findings show that it might not be as effective as face-to-face communication (Marshall et al. 2007; Zhang, 2016). One significant drawback of electronic communication is its limited information richness. With all communication occurring electronically, it becomes more challenging for employees to demonstrate their work ethic and have their accomplishments acknowledged by their employers. Consequently, some employees may put in extra hours, but their efforts are only evaluated based on the outcome, without consideration for the challenges they faced during the process (Susilo, 2020).

In this context, this study takes specific focus on freight forwarders within the logistics industry. Freight forwarders play an essential role in coordinating and facilitating the transportation of goods, ensuring their efficient and secure delivery. Freight forwarders arrange the movement of cargo and handle a variety of logistics services while acting as a liaison between the shipper and the carrier to source different transport solutions (Doğrucu, 2006; Huang et al. 2019). Their work involves extensive communication, documentation, and coordination with various stakeholders, making the industry a potentially adaptable one for remote work. This specific nature of work highlights the importance of understanding how remote work arrangements impact the job performance of freight forwarders, who serve as the primary research group in this study.

The research delves into the relationships between job performance, work motivation, job satisfaction, and work arrangements in the context of freight forwarders. The research aims to investigate the perceptions of freight forwarder employees regarding remote work arrangements they have encountered in both the past and present. We seek to understand how these perceptions relate to job satisfaction, motivation, and performance. In light of these, the outcomes of this research may provide valuable insights into the management and implementation of remote work arrangements and their impact on freight forwarder employees.

## **2. THE ROLE OF FREIGHT FORWARDERS IN THE LOGISTICS INDUSTRY**

A freight forwarder is an individual or company that, on behalf of a shipper, arranges for the transportation of products and the necessary documentation (Shang and Lu, 2012). They serve as a point of contact between the shipper and the carrier and arrange different delivery services to earn money by connecting the shipper with the carrier (Huang et al. 2019). Forwarders act as agents, representing either the carrier or the owner of the cargo (Saeed, 2013). They also handle a variety of logistical tasks like cargo insurance, packaging, customs clearance, storage, distribution, and consolidation. Moreover, these entities maintain an active business network to keep up with these diverse logistical responsibilities (Çancı and Erdal, 2003; Doğrucu, 2006).

International and domestic transportation, export-import transactions, customs clearance, transportation management, carrier selection, document preparation, insurance, and storage and handling are the primary business activities of forwarders (Özen, 2006). FIATA (2007) defines freight forwarding services as any type of service about the carriage, storage, consolidation, packing, handling, or distribution of goods, as well as any ancillary or advisory services in connection therewith. Proficiency in the areas of transportation methods, technical, operational, and transportation characteristics of the goods, as well as appropriate decision-making approaches, are prerequisites for performing freight forwarding (Özen, 2006). From the sender to the delivery of an item to its recipient, freight forwarding handles every logistical task involved in shipping. (Çancı and Erdal, 2003). Given their expertise in logistics, freight forwarder companies are prepared to modify their terms of service at any time should an unforeseen issue arise while providing their services. They give the companies they deal with a built-in guarantee mechanism with these features (Eski and Kaya, 2018).

Motives behind companies working with freight forwarders are lowering the cost of logistics; preventing issues with logistics-related activities; eliminating costs like control, correction, and recycling; increasing agility in the face of flexible and variable market conditions; forming strategic alliances and offering strategic solutions; improving stock and inventory speed; increasing proficiency with information and communication technologies; conducting operational activities; and converting fixed costs into variable costs (Çekerol, 2013: 87).

The advantages of freight forwarder services from a customer perspective are spending more time on core skills, reduction in the total cost of business, transferring investments to core talent, fast delivery of partial goods, reducing the number of transactions, sharing transportation, reasonable freight charges, ease payment in operational transactions, leveraging forwarder's experience, etc. (Koban and Keser, 2011; Kaya, 2018). Some disadvantages from customer perspectives are usually listed as; low customer representation skills, loss of control in logistics activities, violation of privacy, loss of price advantage, insufficiency of sub-carrier (Tek and Özgül, 2005; Kaya, 2018).

Freight forwarders typically work in a fast-paced environment. Several key aspects of a freight forwarder's role naturally lend themselves to a remote work setting. Their tasks are largely information-driven, relying heavily on communication, negotiation, and data analysis. This inherently digital nature eliminates the need for constant physical presence in a centralized office. Nature of their work requires frequent interaction with stakeholders across time zones, making the use of remote communication tools a crucial skill set. Moreover, the dynamic and unpredictable nature of the logistics industry necessitates independent decision-making and self-motivation, qualities often fostered by remote work autonomy.

### **3. JOB PERFORMANCE, SATISFACTION, AND MOTIVATION IN REMOTE WORK SETTINGS**

Performance is the result of an activity successfully attaining its goal. Job performance refers to an individual's efficacy and efficiency in carrying out responsibilities and tasks related to their job (Motowidlo et al. 2014). Job performance has also been described as the role-prescribed conduct that progresses organizational goals (Campbell et al. 1993). Job performance refers only to behaviors that can matter to achieving the goals of the organization (Motowidlo, 2003). Job performance has various dimensions, such as productivity, quality of work, and overall efficiency, and it is a function of knowledge, ability, skills, and motivation (Viswesvaran and Ones, 2000). An individual's performance may fluctuate over time due to alterations in motivational, environmental, personal, and situational factors and constraints. Based on the literature, a hypothesis was established for this study which states that job satisfaction has a positive and significant impact on job performance (H9). The hypothesis that the work environment has a favorable and significant impact on job performance was developed in this study based on the findings in the

literature (H7). Remote work can affect job performance in different ways. The first factor to consider in this context stems from the necessary technical skills necessary to manage the new way of working (Toscano and Zappalà, 2021). Remote work also creates challenges as well as benefits regarding organizational communication with telecommunication. Numerous work systems are impacted by the COVID-19 pandemic, most notably the workplace system. Under the direction of superiors, the online idea is used in the WFH implementation. Using online media platforms like Whatsapp, Telegram, Zoom, Google Meet, and the firm website, employees perform their work-related tasks (Arifin et al. 2023). This study makes the case that job motivation is positively and considerably impacted by remote working (H4).

Job performance, work overload, increased responsibility, and task variety are noted as the reducers of job performance in remote work settings (Elshaiekh et al. 2018). Several factors, including job satisfaction and job motivation, are also closely intertwined with job performance, and may be influenced by the nature of remote work.

Job motivation is another pivotal factor that influences employee performance. Motivation is the factor that propels individuals to engage in a specific activity, frequently perceived as the driving force behind their actions (Kleinginna Jr and Kleinginna, 1981). According to Reijseger et al. (2017), motivated workers typically exhibit higher levels of productivity and performance. The question is how remote work arrangements affect job motivation. Working from home can positively affect employees' work motivation due to two main factors: productivity and personal life. Remote work arrangements can influence job motivation through various mechanisms. Factors such as the work environment, the perception of autonomy, alignment with personal and professional goals, and the support provided by the organization all play a role in shaping an employee's motivation. The ability to telecommute allows individuals to enhance their productivity by avoiding traffic congestion and transportation costs. Moreover, they can choose to reside in more affordable locations, even if these are not close to the office. This flexibility not only reduces the stress associated with commuting but also contributes to a more conducive work environment. According to this study, remote working is favorably and significantly impacted by the work environment (H1). This study makes the case that job motivation is positively and considerably impacted by remote working (H3). At the same time, it is assumed in this study that job satisfaction is positively and significantly affected by work motivation (H6). However, several other factors could also diminish the motivation of employees and job satisfaction. Understanding how these elements interact

within the context of remote work is vital for comprehending the impact on job motivation among freight forwarders.

Job satisfaction is a multifaceted concept with both cognitive and affective dimensions (Fisher, 2010). It is characterized as a feeling of well-being that arises from assessing one's work experiences. It encompasses the perceptions and emotions that employees have regarding their jobs (Pugliesi, 1999). It is a subjective assessment of individuals to what degree their job needs and expectations are fulfilled. Job satisfaction is not only connected to the specific characteristics of the job but also extends to institutional compensation factors such as wages, opportunities for advancement, and future career development (Ko et al. 2021). Several models have established a connection between job design and job satisfaction, distinguishing between individual, group, and organizational levels. (Tietjen and Myers, 1998; Fisher, 2010; Yousef, 2016; Winkelhaus et al. 2022). Job satisfaction is a pivotal determinant of employee well-being and performance. It holds the potential to impact the mental and physical well-being of employees. Satisfied employees are more likely to be engaged, productive, and committed to their work (Bruce and Blackburn, 1992; Anandhi and Perumal, 2013). Remote work arrangements can have a profound impact on job satisfaction. Employees working remotely often report experiencing increased autonomy, reduced stress related to commuting, and an improved balance between their professional and personal lives (Beckel and Fisher, 2022). The premise put forth in this study is that job satisfaction is positively and significantly impacted by telecommuting (H2). According to a Smith and Johnson (2020) study, workers who could work remotely expressed more job satisfaction than those who could only work in an office setting. This result agrees with the findings of Brown et al. (2019). The linear correlation between telecommuting and job satisfaction has also been supported by other studies. A meta-analysis carried out in 2019 synthesized data from multiple studies and demonstrated a consistent positive relationship between telecommuting and job satisfaction across a variety of industries and occupations. On the other hand, job dissatisfaction can lead to reduced performance, increased absenteeism, and a higher likelihood of employees seeking alternative employment (Davidescu et al. 2020). It is important to note that remote work settings can affect job satisfaction if employees feel isolated, disconnected from their colleagues, or unsupported by their employers. Thus, examining how remote work arrangements influence job satisfaction within the context of the freight forwarding industry is crucial.

#### **4. METHODOLOGY**

This study adopts a cross-sectional research design to comprehensively investigate the current remote working arrangements within the freight forwarding industry and assess the implications of remote work on the job performance, satisfaction, and motivation of employees in this sector. It is aimed to determine post-COVID-19 working arrangements while also considering the impacts of the pandemic. We explore the differences in variables of job performance, satisfaction, and motivation including the perceptions of the freight forwarders regarding remote work.

Data for this study is gathered by distributing an online survey through industry channels and social media groups to target employees of freight forwarder companies in Turkey. The convenience sampling method is adopted to gather a robust foundation for data analysis. However, several limitations on participant nationality and industry were set. Only Turkish nationality participants were included to reduce the effects of cultural differences that might arise in the study. We also only included the freight forwarding private companies within the industry. The survey is distributed to more than 150 freight forwarder employees across the country. 83 individuals responded the survey. However, responses of four outlier participants were eliminated from the dataset due to their inconsistent and conflicting answers. Therefore, the final dataset consists of 79 samples. Participants were guaranteed the confidentiality and anonymity of their answers, and participation was completely voluntary. The survey was open for a predetermined period and data collection has been carried out from late February 2024 to early March 2024.

The distributed survey was adapted from the previous work of Susilo (2020) where the design, validity, and reliability study of the scale was conducted. The survey had statements on the work arrangement, work environment, job satisfaction, job performance, and job motivation variables.

Data analysis was conducted from the quantitative data collected from the survey. Descriptive statistics are used to summarize demographic data and current remote work practices while providing a contextual backdrop and providing foundation for comparison.

The research model is shown in Figure 1 and Figure 2 adapted from Susilo (2020). The research hypotheses constructed based on the research model are provided below.

*H1. The work environment is positively and significantly impacted by remote work.*

*H2. The job satisfaction is positively and significantly impacted by remote work.*

*H3. The work motivation is positively and significantly impacted by remote work.*

*H4. The job performance is positively and significantly impacted by remote work.*

*H5. The job satisfaction is positively and significantly impacted by work environment.*

*H6. The job satisfaction is positively and significantly impacted by work motivation.*

*H7. The job performance is positively and significantly impacted by work environment.*

*H8. The job performance is positively and significantly impacted by job satisfaction.*

*H9. The job performance is positively and significantly impacted by work motivation.*

*H10. The relationship between remote work and job performance is mediated by the work environment.*

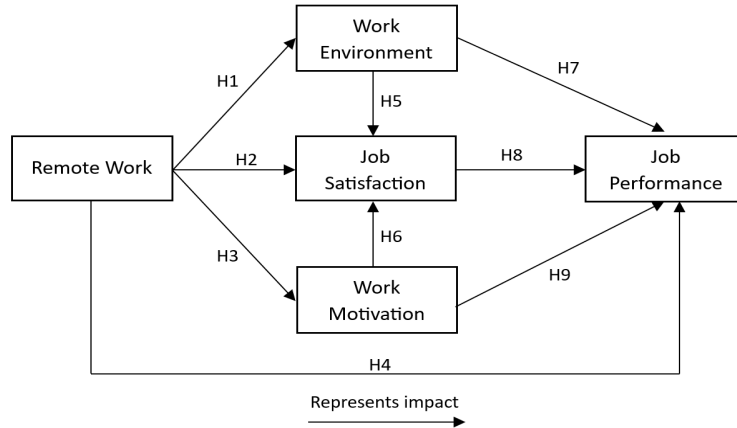
*H11. The relationship between remote work and job performance is mediated by the job satisfaction.*

*H12. The relationship between remote work and job performance is mediated by the work motivation.*

*H13. The relationship between work environment and job performance is mediated by the job satisfaction.*

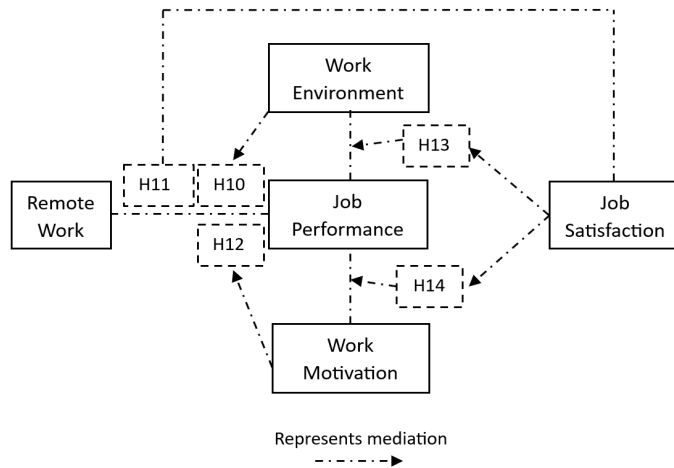
*H14. The relationship between work motivation and job performance is mediated by the job satisfaction.*





**Figure 1: Research Model**

Regression analysis was used to assess the binary effects of the nine hypotheses that were developed to examine the significant impacts between work motivation, work environment, remote work, job satisfaction, and job performance. These impacts are depicted in Figure 1. Inferential analyses, including regression and correlation methods, are employed to test the hypothesis and to explore the relationships between variables.



**Figure 2: Mediation Model**

Mediation analyses were used for hypothesis test and to determine if the impact of the independent variables is influenced by the differences in the mediating variable (Figure 2). The mediation models analyze the relationship between the independent and dependent variables by defining it with partial or full mediation and using a third hypothetical variable, the mediator variable (Yılmaz and Dalbudak, 2018). Simple mediation analysis is based on linear regression. In its most basic form, linear regression looks at the relationship between the independent and dependent variables. In investigating this relationship, mediation analysis contributes to the model by including the impact of the relationship between one or more independent variables and the other independent variable(s) as well as the effect of the independent variables themselves (Kaynak, 2021).

A model must comply with Baron and Kenny's (1986) steps in order to discuss the presence of a mediating variable in it. These actions; (a) In order to explain the dependent variable (Y), the independent variable (X) must be significant. (Coefficient of C), (b) In order to explain the mediator variable (Y), the independent variable (X) must be significant. (a coefficient), (c) The effect of the independent (X) variable on the dependent (Y) variable should diminish if the mediator variable (M) is added to the linear regression model made up of the independent (X) and dependent (Y) variables. ( $c' < c$ ) and (d) The full mediation effect is mentioned if the relationship between the independent variable (X) and the dependent variable (Y) is not significant while the mediator variable (M) is included in the model.

The observed relationship between the dependent and independent variables may be fully or partially represented by the mediating variable. Full mediation occurs when the relationship is fully reflected; partial mediation occurs when only a portion of the relationship is reflected. When the mediator variable is included in the analysis in a full mediation scenario, the relationship between the independent and dependent variables is anticipated to become statistically insignificant or to deteriorate. The mediator variable is unable to assess the full relationship between the dependent and independent variables when there is partial mediation. The significance level has decreased, but the relationship between the dependent and independent variables is still significant (Yılmaz and Dalbudak, 2018).

## **5. FINDINGS**

Initially, the demographic distribution of the 79 participants were examined. The acquired data set was subjected to a frequency analysis to

ascertain the demographic distribution of freight forwarder employees in the sample. Table 1 displays the obtained values, indicating that 44% of the participants are female and 53% are male. Additionally, 86% of the participants hold a bachelor's degree. In terms of departmental employment, 36,7% are employed in the operations department, 31,6% in the sales department, and 12,7% in the finance/accounting department.

**Table 1:** Descriptive Statistics of the Participants

<b>Gender</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>Department</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>
Female	35	44,3	Operation	29	36,7
Male	42	53,2	Sale(s)	25	31,6
-	2	2,5	Finance/Accounting	10	12,7
<b>Education</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	Documentation	9	11,4
High School	8	10,1	Pricing	2	2,5
Associate degree	1	1,3	Procurement	1	1,3
Undergraduate	68	86,1	Regional Manager	1	1,3
Master	2	2,5	Other	1	1,3

Table 2 presents the frequency and percentage values of the employees' responses to the nominal questions. During the COVID-19 pandemic, 64,6% of the workers did not work in a different department, and 54,4% of the workers' working hours were altered during this time. Moreover, 55,7% of the participants' daily routines were affected by the pandemic process and 70,9% of the individuals were affected by the COVID-19 pandemic. A significant number of participants who contracted Covid-19 stopped working during the quarantine. The participants stated that a hybrid approach to working during this process proved to be the most effective.

**Table 2:** The Effect of COVID-19 on Employees

	Frequency	%
<b>Have you held employment in a different department from the one you were employed in during the Covid-19 pandemic?</b>		
Yes	28	44,3
No	51	64,6
<b>Have your working hours changed in any way both before and after the Covid-19 pandemic?</b>		
Yes	43	54,4
No	36	45,6
<b>What effects did the Covid-19 pandemic have on your daily schedule?</b>		
Positive	19	24,1
Negative	44	55,7
No Changes	16	20,3
<b>Have you become ill with COVID-19?</b>		
Yes	56	70,9
No	23	29,1
<b>If you said "yes," did you carry on with your work during the period of quarantine?</b>		
Yes	20	25,3
No	40	50,6
<b>Which workplace during the Covid-19 pandemic period do you think was more productive?</b>		
Office	15	19
Remote work	24	30,4
Hybrid	39	49,4

**Table 3:** Cronbach Alpha, Mean and Standard Deviation Values of the Investigated Variables

Code	Variables (Cronbach Alpha=0,823)	Mean	Standard Deviation
RM1	I carry out my entire work process from home.	2,29	1,49
RM2	I use remote communication to interact with clients and coworkers.	3,95	1,4
RM3	I make extensive use of the internet to perform my job as effectively as possible.	4,67	0,9
RM4	I often work away from colleagues.	2,62	1,56
RM5	I don't take trips at the start and finish of my workdays.	3,75	1,56
WE1	Other than my coworkers, I have family members sharing my workspace.	2,44	1,68
WE2	I am free to set up my workspace however I see fit, free from corporate interference.	4,11	1,32
WE3	An internet connection that functions properly is essential to the healthy growth of my business.	4,43	1,12
JS1	I am pleased to be able to do my job without risking my health during the Covid-19 period.	4,28	1,2

<b>Code</b>	<b>Variables (Cronbach Alpha=0,823)</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>
<b>JS2</b>	I am glad that I was able to fulfill my duty despite the intense layoffs and negative economic conditions during the Covid-19 period.	4,48	1,07
<b>JS3</b>	I am satisfied with the promotion opportunities offered to me during the Covid-19 period.	2,99	1,2
<b>JS4</b>	I am glad that I can receive a regular salary during the Covid-19 period.	4,47	1,13
<b>WM1</b>	The organization I was employed by during the COVID-19 pandemic provided me with the chance to safeguard my health by providing flexible work schedules. (Working from home or the office, scheduling, etc.)	4,39	1,2
<b>WM2</b>	The company I worked for allowed me to choose my own working hours and order during COVID-19.	2,97	1,32
<b>WM3</b>	The company I worked for allowed me to work independently without strict supervision.	2,44	1,5
<b>WM4</b>	I can work more efficiently when I don't need to travel to the office.	3,44	1,16
<b>WM5</b>	My employer permitted me to stay on the job in spite of the Covid-19 pandemic's detrimental effects on the economy.	4,44	1,06
<b>WM6</b>	The company I work for allowed me to get promoted while protecting my health during Covid-19.	3,63	1,4
<b>WM7</b>	During Covid-19, the company I worked for gave me the opportunity to improve myself.	3,87	1,26
<b>JP1</b>	During the Covid-19 period, despite working remotely, I successfully completed all of my tasks in accordance with the performance indicators set forth by the company.	4,38	1,09
<b>JP2</b>	During COVID-19, despite working remotely, I completed my tasks without experiencing any significant issues.	4,34	1,07

Table 3 displays the Cronbach Alpha, mean, and standard deviation values of the responses provided to the scale's variables. The reliability of the scale questions was assessed using the Cronbach Alpha coefficient, and all variables included in the scale showed a high correlation coefficient. The internal consistency was high because the Cronbach Alpha values were greater than 0,70, demonstrating the scales' dependability. The reliability analysis revealed that the scale's Cronbach Alpha value was 0,823, indicating high reliability.

The average response from the participants was "I make extensive use of the internet to perform my job as effectively as possible." Participants stated that they wholeheartedly agreed with this statement. It is evident that working from home relies on internet technology, which is

one of the steps taken to stop the epidemic from spreading in the maritime industry, heavily relying on information and communication technologies. For remote work, forwarder employees require internet access. The second-highest response was "I am glad that I was able to fulfil my duty despite the intense layoffs and negative economic conditions during the Covid-19 period" with an average score of 4,48. With an average of 4,47, "I am glad that I can receive a regular salary during the Covid-19 period" comes in third. Workers are content to get paid and not have to report to work in order to do their jobs, considering the current state of the economy where the majority of people are unemployed.

**Table 4:** Independent-samples T-Test analysis on the effects of COVID-19

T-Test		t	Sig(2-tailed)
<b>Have you become ill with COVID-19?</b>	Work Motivation	1,099	,281
	<b>Job Satisfaction</b>	<b>2,436</b>	<b>0,017</b>
	Work Environment	1,039	,302
	Remote Work	1,355	,179
	Job Performance	1,965	0,053

Independent-sample T-test analysis was used to examine the COVID-19 history of participants and their perception of work motivation, work environment, job satisfaction, and remote working. It has been discovered that participants who had become ill during COVID-19 pandemic had significantly more different perception regarding the job satisfaction than those who didn't. Participants who were affected by the COVID-19 pandemic indicated in their responses that they were very satisfied with their jobs during this time (Table 4).

The study employed regression analysis to investigate the potential correlation between remote work, work environment, work motivation, job satisfaction, and job performance. Table 5 displays the analysis's findings, indicating that all hypotheses, except H5, were accepted. H5 was rejected.

**Table 5:** Results of Regression Analysis

Hypothesis	Dependent Variable	Independent Variable(s)	Unstd. Coefficients		Std. Coefficients	t	Sig
			B	Std. Error	Beta		
<b>H1: Accepted</b>	Work Environment	Remote work	<b>,503</b>	<b>,123</b>	<b>,421</b>	<b>4,0</b>	<b>,000</b>
<b>H2: Accepted</b>	Job Satisfaction	Remote work	<b>,309</b>	<b>,129</b>	<b>,263</b>	<b>2,3</b>	<b>,019</b>
<b>H3: Accepted</b>	Work Motivation	Remote work	<b>,384</b>	<b>,111</b>	<b>,366</b>	<b>3,4</b>	<b>,001</b>
<b>H4: Accepted</b>	Job Performance	Remote work	<b>,585</b>	<b>,157</b>	<b>,392</b>	<b>3,7</b>	<b>,000</b>
<b>H5: Rejected</b>	Job Satisfaction	Work Environment	,202	,110	,206	1,8	,069
<b>H6: Accepted</b>	Job Satisfaction	Work Motivation	<b>,842</b>	<b>,084</b>	<b>,753</b>	<b>10,0</b>	<b>,000</b>
<b>H7: Accepted</b>	Job Performance	Work Environment	<b>,409</b>	<b>,135</b>	<b>,327</b>	<b>3,0</b>	<b>0,003</b>
<b>H8: Accepted</b>	Job Performance	Job Satisfaction	<b>,811</b>	<b>,112</b>	<b>,637</b>	<b>7,2</b>	<b>,000</b>
<b>H9: Accepted</b>	Job Performance	Work Motivation	<b>,982</b>	<b>,117</b>	<b>,691</b>	<b>8,3</b>	<b>,000</b>

H10, H11, H12, H13, and H14 were tested with mediation analysis (Table 6). The observed relationship between the dependent and independent variables may be fully or partially represented by the mediating variable. Full mediation occurs when the relationship is fully reflected; partial mediation occurs when only a portion of the relationship is reflected. The analysis showed that the work environment completely mediates the impact of remote work on job performance, while the impact of remote work on job performance is partially mediated by work motivation and job satisfaction. The impact of the work environment on job performance is not mitigated by job satisfaction. Work motivation's effect on Job Performance is partially mediated by Job Satisfaction.

**Table 6:** Results of Mediation Analysis

<b>Hypothesis</b>	<b>Variables</b>
H10: Full Mediation	<b>Dependent Variable:</b> Job Performance <b>Independent Variable:</b> Remote Work <b>Mediator:</b> Work Environment
H11: Partial Mediation	<b>Dependent Variable:</b> Job Performance <b>Independent Variable:</b> Remote Work <b>Mediator:</b> Job Satisfaction
H12: Partial Mediation	<b>Dependent Variable:</b> Job Performance <b>Independent Variable:</b> Remote Work <b>Mediator:</b> Work Motivation
H13: No Mediation	<b>Dependent Variable:</b> Job Performance <b>Independent Variable:</b> Work Environment <b>Mediator:</b> Job Satisfaction
H14: Partial Mediation	<b>Dependent Variable:</b> Job Performance <b>Independent Variable:</b> Work Motivation <b>Mediator:</b> Job Satisfaction

The work environment completely mediates the impact of remote work on job performance, according to the results. The impact of remote work on job performance is partially mediated by work motivation and job satisfaction. The impact of the work environment on job performance is not mitigated by job satisfaction. Work Motivation's effect on Job Performance is partially mediated by Job Satisfaction.

## 6. RESULTS AND DISCUSSION

Employers are increasingly attentive to employee job satisfaction due to its significant impact on the overall performance of freight forwarder companies. Implementing strategies to enhance job satisfaction is essential for organizational success (Susilo, 2020). The evolving landscape of work, especially in light of recent global events, necessitates a deeper understanding of how remote work arrangements affect various aspects of employee well-being and performance.

Remote work provides employees with a better working environment, promoting a positive workplace atmosphere (H1). Working from home saves commuting costs and allows employees to spend more time with their families, contributing to a better work-life balance, especially for those living in urban areas. These benefits are particularly significant for employees with families, who find that the flexibility of remote work allows them to better manage their personal and professional lives. This enhancement of work-life balance is critical for maintaining



high levels of job satisfaction and is supported by the findings of Susilo (2020).

We observed a clear and significant correlation between remote work and job satisfaction (H2), influenced by factors such as compensation, advancement opportunities, and the nature of the work itself (Lee, 2009). The availability of mobile apps and software facilitates clear communication, further enhancing job satisfaction among remote workers. This technological facilitation helps bridge the gap between remote and in-office work, making it easier for employees to collaborate and stay connected with their teams. However, this finding contrasts with those of Mustajab et al. (2020), Güzel and Aydın (2021), and Susilo (2020), suggesting that the impact of technology on remote work satisfaction may vary across different organizational contexts and employee demographics.

The analysis also indicates that remote work boosts work motivation, suggesting that policymakers should support remote work to enhance employee motivation (H3). This finding is consistent with Susilo (2020), Arifin et al. (2023), and Sivaprakash and Venkates (2023), though it diverges from Jacobs (2017) and Mustajab et al. (2020), who reported lower motivation due to multitasking demands. The flexibility afforded by remote work allows employees to structure their workdays in ways that best suit their personal productivity rhythms, which can lead to higher levels of intrinsic motivation and job satisfaction.

This study aims to inform organizations about the effects of remote work arrangements on job performance, job satisfaction, and motivation. The findings can guide employers in designing workplaces that maximize productivity, improve job satisfaction, and enhance employee performance. Our analysis indicates that remote working has a positive and significant impact on employees' job performance (H4). Remote work, implemented as a response to the COVID-19 pandemic, reduces anxiety related to commuting and interacting with numerous customers, thus boosting productivity. Employees working from the safety and comfort of their homes experience less stress and distraction, which translates into improved job performance. This finding aligns with previous studies by Güzel and Aydın (2021), Susilo (2020), Arifin et al. (2023), and Qu and Yan (2023), though it diverges from Sarpkaya and Bayraktar (2023).

Contrary to some research, this study did not find significant evidence of multitasking behaviors such as simultaneously working and doing housework, which could lower motivation and performance (Mustajab et al. 2020; Jacobs, 2017). It is possible that participants might

have been reluctant to report such behaviors due to their perceived undesirability by employers. This raises important questions about the accuracy of self-reported data in studies on remote work and suggests that further research using more objective measures might be necessary to fully understand the dynamics of remote work environments.

Interestingly, our study found no significant correlation between job satisfaction and the physical work environment when considering remote work (H5). Instead, performance appears to be influenced more by employees' skills and competencies, alongside a motivating work environment (Sonnetag et al. 2008; Diamantidis and Chatzoglou, 2018). This suggests that while the physical environment is important, the key drivers of job satisfaction in remote work settings may be related to personal and professional growth opportunities, support from management, and the ability to balance work and personal life. Enhancing the work environment remains crucial for improving job performance and motivation (H6), supporting findings similar to Susilo (2020).

Remote work allows employees to manage personal matters during working hours, promoting a balance between professional and personal life, thus enhancing job satisfaction and motivation (Shockley and Allen, 2012; Susilo, 2020). This balance is essential for long-term employee well-being and can lead to higher retention rates, as employees who feel their personal needs are respected are more likely to remain loyal to their employers.

The analysis shows a strong and positive correlation between enhancing the workplace and better job performance among employees (H7). Therefore, policymakers must enhance working conditions to boost workers' job performance, although the findings are comparable to Susilo's (2020) study but differ from Güzel and Aydın (2021) study.

Higher job satisfaction is linked to better job outcomes, emphasizing the need for policies that enhance job satisfaction to improve performance (H8). Job performance encompasses various dimensions such as productivity, quality of work, and overall efficiency, influenced by knowledge, ability, skills, and motivation (Viswesvaran and Ones, 2000). During the COVID-19 pandemic, remote work helped maintain job satisfaction by allowing employees to work safely and retain employment, supporting findings by Susilo (2020) and Güzel and Aydın (2021). The ability to continue working during the pandemic, despite the challenging circumstances, also helped maintain a sense of normalcy and purpose

among employees, which is crucial for sustaining high levels of job satisfaction.

Higher levels of work motivation also correlate positively with job outcomes, suggesting that enhancing employee motivation is key to improving job performance (H9). While our findings align with Susilo (2020) and Arifin et al. (2023), they differ from Güzel and Aydın (2021). This discrepancy highlights the complex and multifaceted nature of work motivation and suggests that different organizational contexts and individual differences may influence how remote work affects motivation and performance.

When implementing remote work policies, employers should consider the suitability of the home working environment. The workplace mediates the relationship between job performance and remote work (H10). Therefore, when employers want to improve job performance by allowing remote work options, they should consider job satisfaction since it is a prerequisite for better job performance. Susilo's (2020) study concluded that job satisfaction plays a full mediating role in the relationship between job performance and remote work (H11). Enhancing job satisfaction is crucial for better job performance (Susilo, 2020).

The study underscores the importance of remote work in enhancing job satisfaction and performance (H12). This aligns with Susilo's (2020) findings but differs from Arifin et al. (2023). Work motivation is a set of energizing forces that originate from an employee's inner or outer self and direct them to begin engaging in work-related behavior (Pinder, 2015). The findings suggest that the relationship between the work environment and employee performance is mediated by job satisfaction (H13). This result implies that the association between performance and work environment is the result of a complex mechanism, aligning with Sundjoto et al. (2024). Employee job satisfaction can be raised by creating a positive work environment, which includes supportive leadership, effective communication, and an inclusive organizational culture. Employees are then inspired to perform better when they are happy in their jobs (Bourini et al. 2019). Employers should prioritize job satisfaction to enhance work motivation and performance, as it plays a vital mediating role in these relationships (H14) (Susilo, 2020).

To summarize, employers should carefully design remote work policies that consider the diverse needs of their workforce. Future research should continue to explore the nuanced impacts of remote work, particularly how different demographic groups and job roles may

experience remote work differently. Additionally, further investigation into the long-term effects of remote work on career development and organizational loyalty would provide valuable insights for shaping future workplace strategies.

## **7. CONCLUSION**

The transition to remote work arrangements which was significantly accelerated by the COVID-19 pandemic, has resulted in a great impact on the workforce, especially on freight forwarder employees. Therefore, this research aimed to investigate the effect of remote work on the productivity, motivation, and satisfaction of freight forwarder employees. Through online surveys, we analyzed the perceptions and experiences of freight forwarders who worked for private companies in the industry, with a primary focus on Turkish individuals.

Our findings revealed that remote work arrangements directly impacted the job satisfaction, motivation, and performance of freight forwarders. Employees reported being able to work in environments that suited their individual preferences and needs, leading to increased work motivation and engagement. This, in turn, contributes to higher levels of job satisfaction among employees. Remote work options were positively correlated with work-life balance and employee engagement, leading to higher productivity levels. For freight forwarders, whose tasks hinge largely on communication, documentation, and coordination, the adaptability to remote work has shown promise. The digital nature of their work and the frequent interaction with various stakeholders across time zones render the adoption of remote work feasible and valuable.

The implications for freight forwarders in adopting remote work are significant. Companies within the industry can leverage these flexible arrangements as a strategic advantage to attract and retain skilled employees who value the ability to work independently and maintain balance across their professional and personal lives. It is therefore essential for employers to consider how to implement and regulate remote work practices effectively. Results emphasize the need for organizations in the freight forwarding industry to understand and optimize their remote work policies. By doing so, they can enhance employee productivity, job satisfaction, and overall job performance. It is also recommended that organizations explore the long-term effects of remote work on freight forwarders

Further investigation into the specific challenges and benefits of remote work for freight forwarders in different cultural and geographical contexts would provide valuable insights for the industry. In conclusion, remote work has proven to be a beneficial arrangement for freight forwarder employees. By implementing and optimizing remote work policies, organizations can create a conducive work environment that promotes efficiency, productivity, and job satisfaction among their employees.

#### **Author Contribution**

<b>CONTRIBUTION RATE</b>	<b>EXPLANATION</b>	<b>CONTRIBUTORS</b>
Idea	Pointing out the research idea or forming hypotheses	Author 1
Review of Literature	Conducting the literature review for the study	Author 1 & Author 2
Research Design	Forming the research design, including research methodology, deciding on scales and samples	Author 1 & Author 2
Data Collection and Editing	Data collection, editing, and analyzing	Author 2
Findings and Discussion	Reporting and discussing the findings	Author 1 & 2

#### **Conflict of Interest**

No conflict of interest was reported by the authors.

#### **Financial Support**

The author(s) has not received any financial support for this study.

## REFERENCES

- Allen, T. D., Golden, T. D. and Shockley, K. M. (2015). How effective is telecommuting? Assessing the status of our scientific findings. *Psychological science in the public interest*, 16(2), 40-68.
- Anandhi, K. and Perumal, R. (2013). Job satisfaction in logistics sector: A review and research agenda. *International Journals of Marketing and Technology*, 3(5), 114-126.
- Arifin, A. Z., Siswanto, H. P., Kurniawan, V. K. and Kristian, M. (2023). The Effects of Work from Home and Flexible Working Arrangement on Employee Performance During Covid-19 Pandemic. *International Journal of Application on Economics and Business*, 1(4), 2107-2122.
- Baron, R. M. and Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Beckel, J. L. and Fisher, G. G. (2022). Telework and worker health and well-being: A review and recommendations for research and practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3879.
- Bourini, I. F., Jahmani, A., Mumtaz, R., and al-Bourini, F. A. (2019). Investigating the managerial practices' effect on Employee-Perceived Service Quality with the moderating role of supportive leadership behavior. *European Research on Management and Business Economics*, 25(1), 8-14.
- Brown, T., VanderWeele, T. and Hong, S. (2019). Assessing mediation using marginal structural models in the presence of confounding and moderation. *Statistics in Medicine*, 38(21), 4092-4112.
- Bruce, W. M. and Blackburn, J. W. (1992). *Balancing job satisfaction & performance: A guide for human resource professionals*. London: Quorum Books.
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H. and Sager, C. E. (1993). A theory of performance, in Schmitt, N. and Borman, W.C. (Eds.), *Personnel Selection in Organizations*, pp. 35-70, USA: Wiley.
- Çancı, M. and Erdal, M. (2003). *Uluslararası Taşımacılık Yönetimi, Freight Forwarder El Kitabı*. İstanbul, Türkiye: 1. Utikad Yayınları.
- Çekerol, G. S. (2013). *Lojistik Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Davidescu, A. A., Apostu, S. A., Paul, A. and Casuneanu, I. (2020). Work flexibility, job satisfaction, and job performance among Romanian employees—Implications for sustainable human resource management. *Sustainability*, 12(15), 6086.
- Diamantidis, A. D. and Chatzoglou, P. (2018). Factors affecting employee performance: an empirical approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1), 171-193.
- Doğrucu, M. (2006). Freight Forwarder Hukuki Mahiyeti ve Bu Konudaki Yargıtay Kararlarının Değerlendirilmesi. In: Galatasaray Üniversitesi Deniz Hukuku Derneği Sempozyumu. İstanbul, Türkiye.
- Elshaiekh, N. E. M., Hassan, Y. A. A. and Abdallah, A. A. A. (2018). The impacts of remote working on workers performance. In: *Proceedings of 2018 International Arab Conference on Information Technology (ACIT)*. Werdanye, Lebanon.
- Eski, S. and Kaya, S. (2018). Outsourcing in Logistics Process: Freight Forwarder Companies. *International Journal of Academic Value Studies (Javstudies)*, 4(19), 320-332.
- FIATA (2007). Model Rules for Freight Forwarding Services, [https://fiata.com/uploads/media/Model\\_Rules\\_07.pdf](https://fiata.com/uploads/media/Model_Rules_07.pdf), Access Date: 03.01.2024.
- Fisher, C. D. (2010). Happiness at work. *International Journal of Management Reviews*, 12(4), 384-412.
- Güzel, D. and Aydın, G. (2021). Covid-19 döneminde uzaktan çalışma sisteminde iş performansını etkileyen faktörler: banka çalışanları üzerine bir uygulama. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 128-133.
- Groen, B. A., Van Triest, S. P., Coers, M. and Wtenweerde, N. (2018). Managing flexible work arrangements: Teleworking and output controls. *European Management Journal*, 36(6), 727-735.
- Hansen, S., Lambert, P. J., Bloom, N., Davis, S. J., Sadun, R. and Taska, B. (2023). *Remote work across jobs, companies, and space*. Working Paper No. 31007, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Huang, S. T., Bulut, E. and Duru, O. (2019). Service quality evaluation of international freight forwarders: Empirical research in East Asia. *Journal of Shipping and Trade*, 4, 1-16.
- Jacobs, S. (2017). *DRIVERS: Creating Trust and Motivation at Work*. Panoma Press.

Kaya, S. (2018). *Freight Forwarder İşletmelerinde Müşteri Memnuniyetinin Araştırılması; İstanbul İlinde Mevcut Freight Forwarder Müşterileri Üzerine Bir Uygulama*, Master Thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kaynak, T. (2021). *Mediation Analysis – Arabulucu Analizi Ve R Dilinde Uygulanması*. <https://tugcekaynak.medium.com/mediation-analysis-arabulucu-anali%CC%87zi%CC%87-ve-r-di%CC%87li%CC%87nde-uygulanmasi-1fa54d14df99>, Access Date: 02.03.2024

Kleinginna Jr, P. R. and Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of motivation definitions, with a suggestion for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(3), 263-291.

Kniffin, K. M., Narayanan, J., Anseel, F., Antonakis, J., Ashford, S. P., Bakker, A. B., Bamberger, P., Bapuji, H., Bhave, D. P., Choi, V. K., Creary, S. J., Demerouti, E., Flynn, F. J., Gelfand, M. J., Greer, L. L., Johns, G., Kesimal, S., Klein, P. G., Lee, S. Y., Vugt, M. V. (2021). COVID-19 and the workplace: Implications, issues, and insights for future research and action. *American Psychologist*, 76(1), 63–77.

Ko, J., Jang, H. and Kim, S. Y. (2021). The effect of corporate social responsibility recognition on organisational commitment in global freight forwarders. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37(2), 117-126.

Koban, E. and Keser, H. (2011). *Dış Ticarete Lojistik*. Bursa, Türkiye: Ekin Yayınevi.

Lee, J.-S. (2009). *Administrative dictionary*. Seoul: Daeyoung Cultural History.

Marshall, G. W., Michaels, C. E. and Mulki, J. P. (2007). Workplace isolation: Exploring the construct and its measurement. *Psychology & Marketing*, 24(3), 195-223.

Motowidlo, S. J. (2003). Job performance. *Handbook of psychology: Industrial and organizational psychology*, 12(4), 39-53.

Motowidlo, S. J., Borman, W. C. and Schmit, M. J. (2014). A theory of individual differences in task and contextual performance, in Walter C. Borman, Stephan J. Motowidlo (Eds.) *Organizational Citizenship Behavior and Contextual Performance*, pp. 71-83. New Jersey: Psychology Press.

Mustajab, D., Bauw, A., Rasyid, A., Irawan, A., Akbar, M. A. and Hamid, M. A. (2020). Working from home phenomenon as an effort to prevent COVID-19 attacks and its impacts on work productivity. *TIJAB (The International Journal of Applied Business)*, 4(1), 13-21.



Newman, S. A. and Ford, R. C. (2021). Five steps to leading your team in the virtual COVID-19 workplace. *Organizational Dynamics*, 50(1), 100802.

Nijp, H. H., Beckers, D. G., Geurts, S. A., Tucker, P. and Kompier, M. A. (2012). Systematic review on the association between employee worktime control and work-non-work balance, health and well-being, and job-related outcomes. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 38(4), 299-313.

Özen, Ö. (2006). Denizyolu Taşımacılığında Yük Sevkiyatçılığının Karar Yaklaşımları ve Bilgi Teknolojileri Uygulamaları, Master Thesis, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pinder, C. C. (2015). *Work Motivation in Organizational Behavior*. New York: Psychology Press.

Pugliesi, K. (1999). The consequences of emotional labor: Effects on work stress, job satisfaction, and well-being. *Motivation and Emotion*, 23, 125-154.

Qu, J. and Yan, J. (2023). Working from home vs working from office in terms of job performance during the COVID-19 pandemic crisis: evidence from China. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 61(1), 196-231.

Ratten, V. (2020). Coronavirus (Covid-19) and entrepreneurship: changing life and work landscape. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 32(5), 503-516.

Reijseger, G., Peeters, M. C., Taris, T. W. and Schaufeli, W. B. (2017). From motivation to activation: Why engaged workers are better performers. *Journal of Business and Psychology*, 32, 117-130.

Saeed, N. (2013). Cooperation among freight forwarders: Mode choice and intermodal freight transport. *Research in Transportation Economics*, 42(1), 77-86.

Sánchez-Hernández, M. I., González-López, Ó. R., Buenadicha-Mateos, M. and Tato-Jiménez, J. L. (2019). Work-life balance in great companies and pending issues for engaging new generations at work. *International journal of environmental research and public health*, 16(24), 5122.

Sarpkaya, E. and Bayraktar, O. (2023). The Effect of Flexible Working on Job Performance During the Covid 19 Pandemic: The Mediation Role of Job Characteristics. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 7(2), 367-386.

- Shang, K. C. and Lu, C. S. (2012). Customer relationship management and firm performance: an empirical study of freight forwarder services. *Journal of Marine Science and Technology*, 20(1), 64-72.
- Shockley, K. M. and Allen, T. D. (2012). Motives for flexible work arrangement use. *Community, Work & Family*, 15(2), 217-231.
- Sivaprakash, J. S. and Venkatesh, M. (2023). The Impact of Remote Work on Employee Productivity and Well-being: A Comparative Study of Pre- and Post-COVID-19 Era.
- Smith, J. and Johnson, L. (2020). The impact of remote work on job satisfaction: A comparative study. *Journal of Organizational Psychology*, 45(3), 123-145.
- Sonnetag, S., Volmer, J. and Spychala, A. (2008). Job performance, in J. Barling (Ed.), *The Sage handbook of organizational behavior*, pp. 427-447. Los Angeles: Sage Publications.
- Subramaniam, A. G., Overton, B. J. and Maniam, C. B. (2015). Flexible working arrangements, work life balance and women in Malaysia. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5(1), 34-38.
- Sundjoto, Sumaryono, R., and Sari, A. K. (2024). The Mediating Effect of Job Satisfaction in the Influence of Non-Physical Environment on Employee Performance. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(6), 1-13.
- Susilo, D. (2020). Revealing the effect of work-from-home on job performance during the COVID-19 crisis: Empirical evidence from Indonesia. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 26(1), 23-40.
- Syihabudhin, S. and Kinanti, L. S. (2022). Effect of Financial Compensation and Flexible Working Arrangement on Performance of Gojeks Driver. *International Journal of Entrepreneurship and Business Management*, 1(2), 85-95.
- Tek, Ö. B. and Özgül, E. (2005). *Modern Pazarlama İlkeleri – Uygulamalı Yönelimsel Yaklaşım*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Tietjen, M. A. and Myers, R. M. (1998). Motivation and job satisfaction. *Management decision*, 36(4), 226-231.
- Toscano, F. and Zappalà, S. (2021). Overall job performance, remote work engagement, living with children, and remote work productivity during the COVID-19 pandemic. *European Journal of Psychology Open*. 80(3), 133–142.

- Viswesvaran, C. and Ones, D. S. (2000). Perspectives on models of job performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 8(4), 216-226.
- Vyas, L. (2022). "New normal" at work in a post-COVID world: work-life balance and labor markets. *Policy and Society*, 41(1), 155-167.
- Wahab, M. and Tatoglu, E. (2020). Chasing productivity demands, worker well-being, and firm performance: The moderating effects of HR support and flexible work arrangements. *Personnel review*, 49(9), 1823-1843.
- Wang, B., Liu, Y., Qian, J. and Parker, S. K. (2021). Achieving effective remote working during the COVID-19 pandemic: A work design perspective. *Applied Psychology*, 70(1), 16-59.
- Winkelhaus, S., Grosse, E. H. and Glock, C. H. (2022). Job satisfaction: An explorative study on work characteristics changes of employees in Intralogistics 4.0. *Journal of Business Logistics*, 43(3), 343-367.
- Yılmaz, V. and Dalbudak, Z. İ. (2018). Aracı Değişken Etkisinin İncelenmesi: Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliği Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(2), 517-534.
- Yousef, D. A. (2016). Organizational commitment, job satisfaction and attitudes toward organizational change: A study in the local government. *International Journal of Public Administration*, 40(1), 77-88.
- Zhang, J. (2016). The dark side of virtual office and job satisfaction. *International Journal of Business and Management*, 11(2), 40-46.

Received: 03.12.2023  
Accepted: 16.04.2024  
Published Online:30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1399658  
**Research Article**

Dokuz Eylül University  
Maritime Faculty Journal  
Vol:16 Issue:1 Year:2024 pp:101-132  
E-ISSN: 2458-9942

## KAPALI MAHAL RİSK ANALİZİ VE TEHLİKE ALGISI: BİR DÖKME YÜK GEMİSİNDE UYGULAMA\*

Z.Oya YILMAZ<sup>1</sup>  
Can Elmar BALAS<sup>2</sup>

### ÖZ

*Bu çalışmada amaç, dökme tipi yük gemilerindeki kapalı mahal tehlikelerini belirlemek ve risk analizlerinin FMEA yöntemi yardımı ile yapılarak dökme yük gemilerinde kapalı mahal tehlike algı düzeylerinin risk önceliklendirmesi dağılımında tespit etmektir. Bu doğrultuda işletme altında bulunan bir dökme kuru yük gemisi örneğinde kapalı mahaller belirlenmiş ve bu mahallerle ilgili 44 adet hata ve tehlike türleri saptanarak risk öncelik sayıları (RÖS) hesaplanmıştır. Ortaya konulan RÖS değerleri neticesinde tehlike ve hata türleri öncelik sıralamasındaki en yüksek risk ihtiva eden hata ve tehlike türleri ortaya konmuş ve yüzdesel dağılımları yapılmıştır. En yüksek risk içeren etkenlerin insan hataları dışında mahallerin fiziksel özellikleri ve taşınan yüklerden kaynaklı olduğu sonucuna varılarak birtakım önleyici faaliyetler sıralanmıştır.*

***Anahtar Kelimeler:** Kapalı Mahal, Dökme Yük Gemisi, Tehlike, Risk Analizi*

---

<sup>1</sup> Sorumlu yazar, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Ana Bilim Dalı

<sup>2</sup> Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

\* Bu çalışma sorumlu yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yayınlanmamış yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## **RISK ANALYSIS OF ENCLOSED SPACES AND HAZARD PERCEPTION: AN APPLICATION OF A BULK CARRIER**

### **ABSTRACT**

*The aim of this study is to determine the enclosed space hazards in bulk cargo ships and to determine the enclosed space hazard perception levels within the risk prioritization distribution by performing risk analyzes of the FMEA method. In this direction, in the example of a bulk dry cargo ship which is under operation, enclosed spaces were listed and 44 failures and hazards related to these enclosed spaces were found. Then risk priority numbers (RPN) were calculated. As a result of the RPN values, the failures and hazards with the highest risk in the priority order were revealed and their percentage distribution was made. It has been concluded that the factors that pose the highest risk are due to the physical characteristics of the enclosed spaces and the cargoes carried, apart from human errors and some preventive actions have been listed.*

**Keywords:** *Enclosed Space, Bulk Carrier Vessel, Hazard, Risk Analysis*

### **1. GİRİŞ**

Deniz taşımacılığı, mesleki kaza ve ölümlerin yüksek seyrettiği ticari bir faaliyettir (Hansen vd. 2002: 85). Sektördeki istatistiksel çalışmalar ve araştırmalar, raporlanan kazalardaki yaralanma ve ölüm oranları arasında nedensel faktör olarak en büyük payı, düşme, kayma ve takılmaların aldığını, ancak gemilerin kapalı mahallerinde gerçekleşen yaralanma ve ölümlerin de azımsanamayacak oranlara ulaştığını bildirmektedir (Turan vd. 2020: 15). 1999-2018 yılları arasında gemilerde 145 ölümlü kapalı mahal kazası gerçekleşmiş, bunlardan 28'i sadece 2017-2018 yılı içinde meydana gelmiştir (ITF, 2019). 2019 sonrasında bu yana yaşanan gemilerdeki kapalı mahal kazalarında ise 39 ölümden 25'i dökme yük gemi tipinde kayıt altına alınmıştır (RIGHTSHIP, 2023).

Dökme yük gemilerinde kapalı mahal tehlikelerinin farkına varılması ve bu tehlikelerin kontrol altına alınmasındaki başarısızlık, yüksek ölüm oranıyla sonuçlanan kazalara mal olmaktadır. Her ne kadar iş güvenliği ve sağlığı, özellikle denizcilik sektöründe sıkı kurallar, kalite ve yönetim sistemleri, sözleşmeler ve mevzuat ile desteklense de kapalı alanların tehlikelerine maruz kalan dökme yük gemilerindeki personel ve sektördeki ilgili çalışanların, bu konudaki farkındalığının artırılması, emniyet kültürünün çok iyi benimsenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, dökme yük gemilerinde kapalı mahaller ve kapalı mahallerdeki çalışmalara ait risk analizini gerçekleştirmek ve kapalı mahal tehlike algılarını belirlemektir. Analiz sırasında tespit edilen olası

hata ve tehlikelerin nedenlerini ve etkilerini kolay okunabilir çizelge formatında sunması, analiz çıktılarının basit ve anlaşılır biçimde olması, ayrıca analizin, uzman ekip çalışması gerektirmesi sonucu oluşan kolektif bakış açısının ortaya konulabilmesi avantajlarından dolayı hata türleri ve etkileri analizi (FMEA) yöntemi seçilmiştir.

## **2. DÖKME YÜK GEMİLERİNDE KAPALI MAHALLER VE TEHLİKELERİ**

Dökme yük gemileri, deniz taşımacılığının itici gücü olarak nitelenmekte ve dünya deniz ticaretinden %35'lik pay alarak kömür, demir cevheri, tahıl, boksit gibi önemli yüklerin taşınmasında en verimli yol olarak görülmektedir (Nwigwe ve Kiyokazu, 2022: 153). Dökme ve diğer tipteki yük gemilerinde kapalı mahaller, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından yapılan tanımlamaya göre giriş ve çıkışlar için sınırlı açıklıkları olan, yetersiz havalandırmaya sahip ve personelin sürekli çalışmasına dair tasarlanmamış yerlerdir (IMO, 2011). Kapalı mahaller, dökme yük gemilerinde dizayn koşullarına göre değişmekle birlikte genel olarak ambarlar, bitişik mahaller (örneğin, ambarlara giriş yolları vb.), balast tankları, zincirlikler, dip tanklar, yağ-yakıt tankları, koferdamlar, omurga tünelleri, boş hacimli bölümler, pis su tankları, ana makine karter, ana makine skavenç mahali, kazan, izolasyonlar arasında kalan ve girilebilen boşluklar (çift cidar), kablo blokları, basınçlı tanklar, akü daireleri, sintine kuyuları ve benzer özellikteki alanlardır (IACS, 2018).

Kapalı mahal tehlikeleri ise, mahal atmosferine ve mahalın fiziksel veya mekanik koşullarına bağlı olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Mahal atmosferine bağlı olarak; oksijen seviyesinin yetersizliği ya da zenginliği, yanıcı atmosferden kaynaklı yangın veya patlama, yük tozu, yük kalıntısından vb. açığa çıkan zehirli gaz, duman veya buhar olarak sıralanmaktadır. Mahalin fiziksel koşullarına bağlı olarak ise; su ya da akışkan sıvı seviyesi nedeniyle boğulma, vücut sıcaklığının aşırı değişiminden yaşanan bilinç kaybı, serbest kalan yükten (yutulma) boğulma veya sıkışma nedeniyle solunabilir havaya ulaşamama, düşme, kayma, çarpma, elektrik çarpması, mahal yapısal durum yetersizliğidir. Genelde dar veya küçük açıklık veya menhollerden giriş yapılan bu mahallerde, ayrıca mahalın doğası gereği karanlık bir ortamda hareket ve görüş kısıtlılığına bağlı yaralanmalar da yukarıdaki tehlikelere ilave edilebilmektedir (IACS, 2018). Uygunsuz kişisel korunma ekipmanları, psikolojik etkenler (panik atak, klostrorofobi vs.), iletişim eksikliği ya da yönetsel yetersizlikler ise literatür kapsamında belirlenen diğer tehlikelerdir.

Literatür taraması yapılırken kapalı mahallerle ilgili olarak denizcilik endüstrisi dışındaki kara bazlı tesisler hakkında yapılan çalışmalar, bu araştırma kapsamında incelenmemiş; yük gemileri, gemi onarım-bakım ya da inşa tersaneleri özelinde kapalı mahal çalışmaları ele alınmıştır. İncelemelerde, gemilerde kapalı mahal kazalarına etki eden kök nedenler üzerine yoğunlaşıldığı ve risk analizlerinin yapılarak önleyici tedbirler sıralandığı tespit edilmiştir (Işık, 2016; Mohana ve Menon, 2017; Viran ve Barlas, 2018; Uysal, 2020; Soner ve Çelik, 2020; Soner, 2021; Sakar vd. 2022; Yorulmaz vd. 2022). Ayrıca dökme yük gemileri ve taşıdıkları yüke bağlı kapalı mahal kazaları hakkındaki vaka analiz çalışmaları incelemeye dahil edilmiştir (Sundal vd. 2017; Hedlund ve Hildeberg, 2017). FMEA analizi yöntemi ile ilgili yapılan literatür araştırmasında ise hizmet süreçlerinde kullanılan denizcilik endüstrisine dair çalışmalar ve iş sağlığı ve güvenliği merkezinde bu yöntemi barındıran çalışmalar kapsama alınmıştır (Sayareh, 2013; Kahraman, 2009; Birgören ve Yalçınkaya, 2019; Menteş ve Yiğit, 2020; Uysal, 2020; Göksu, 2021; Bacioğlu, 2022; Erdoğan, 2022; Yorulmaz vd. 2022). Her iki literatür taraması aşamasında ulusal tez merkezi ile elektronik veri tabanları “Science Direct” ve “Web of Science” üzerinden ulaşılan araştırmaların sayıca azlığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle kural koyucu otoriteler IMO, ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü), IACS (Uluslararası Class Kuruluşları Birliği) tarafından yayınlanan bağlayıcı nitelikteki kararlar ve yasal düzenlemeler, bayrak devletleri sirküleri, OCIMF (Petrol Şirketleri Uluslararası Denizcilik Forumu), uluslararası deniz sigorta ve diğer önemli paydaşların yayınladıkları kılavuz ve raporlar incelenmiştir. Bu yayınlarda genel olarak gemilerdeki emniyetsiz atmosfere sahip veya emniyetsiz atmosferin bulunabileceği kapalı, sınırlandırılmış mahal tanımlamaları, bu mahallerdeki olası tehlikeler, gemi zabitan ve yetkin personelin görev ve sorumlulukları, kapalı alanlara girişlerin hazırlanması ve mahal emniyetli hale getirilmesi, mahaldeki havanın test edilmesi, çalışma izin sisteminin kullanımı, giriş öncesi ve giriş sırasındaki prosedürler, mahalde şüpheli atmosfer bulunması durumundaki ilave gereklilikler, kullanılan ekipmanlar, ekipman şartları ve bakımları gibi detaylı ve yönlendirici bilgiler paylaşılmaktadır. Dolayısı ile kapalı mahal kazalarının oluşumunda bilgi eksikliğinden bahsetmektense, mevcut bilginin kullanılamaması ve bilginin, gemi çalışanlarına tam olarak geçirilememesi söz konusudur (Hedlund ve Hilduberg, 2017: 93).

Işık (2016), ülkemizdeki gemi bakım ve onarım tersanelerinde kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda, iş kazasına ve meslek hastalığına sebep olabilecek tehlike ve riskleri tespit etmiş; dört farklı onarım tersanesinde ve dört farklı tip geminin çeşitli kapalı alanları inceleyerek en az, mahaldeki atmosferden kaynaklı tehlikeler kadar, mahal içerisindeki fiziksel tehlikelerin de önemli olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca çalışmaya

konu olan tersanelerdeki risk değerlendirmelerinin, birbirinden farklı metotları kullandıklarını ve risk puanlarını olması gerekenden düşük tuttuklarını tespit etmiştir. Tersanelerin iş güvenliği ve sağlığı için yeterli bütçeleri ayırmadığını ve iş güvenliğine yönelik kısmi süreli görevlendirmeler yapılarak denetleyici uzmanlara başka görevler de yüklendiğini; yeterli denetleme süresi tanınmadığına dikkat çekmiştir.

Hedlund ve Hiduberg (2017), ahşap pellet yüklü dökme yük gemilerinde yaşanan 3 adet ölümlü kaza analizini gerçekleştirdiği çalışmada, gemi personelinin kapalı mahallerle ilgili gerekli bilgiye sahip olmasına rağmen kapalı mahal tehlikelerini, taşınan yükten ya da ambarlara bitişik mahallerdeki atmosferden bağımsız olarak algılayabildiklerini ortaya koymuştur.

Sundal vd. (2017), talaş yüklü bir dökme yük gemisi ambarında, tecrübeli bir gümrük memurunun ölümüyle sonuçlanan kazayı incelemiş; otopsi sonuçlarını değerlendirilmesi sonucunda, ölümün yükten açığa çıkan zehirli gazlar neticesinde ve çok kısa sürede meydana geldiğini belirtmiştir.

Viran ve Barlas (2018), tersanelerde yeni inşa veya gemi onarım faaliyetlerinin kapalı mahallerdeki tehlikelerine odaklanarak iş sağlığı ve güvenliği yönünden inceleme yapmış; bu sektördeki kaza verilerini örnek bir kaza üzerinden analiz ederek risk faktörlerinin azaltılması adına tespitler ortaya koymuşlardır. Buna göre tersanelerde gemilerdeki kapalı mahal iş kazalarının ancak eğitim ve denetleme tedbirleriyle azaltılabileceğini belirtmişlerdir.

Burke ve Alnasser (2020), yayınlamış oldukları deneysel araştırmalarında, gemilerdeki paslı ve kapalı mahallerin hangi oranda oksijen tükettikleri sorusuna yanıt aramış; yük ambarları, zincirlik, dip tank mahal örneklendirmesinde, mahallerin dış atmosfere kapalı hale gelmesinden birkaç dakika içerisinde, oksijen seviyelerinin direk ölümcül seviyelere indiğini kanıtlamışlardır.

Soner ve Çelik (2020), “insan hatası” faktörünü merkeze alarak, yük gemilerinde kapalı mahallere giriş operasyonlarında insan hatasına neden olabilecek hususların, en çok zaman kısıtlılığı, deneyimsizlik, risklerin yanlış algılanması, verilen işin kompleks ya da belirsizliği, işe ya da mahale yabancılik gibi durumlar olduğunu savunmuşlardır.

Soner (2021), kapsamlı ve sistemli bir yaklaşım sunarak gemilerdeki kapalı mahallerde yaşanan 101 adet iş kazasını incelediği çalışmada ise, kazalara sebep olan faktörleri sıralamış, insan hatası ve organizasyonel



zayıflığın ana faktör olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan etki analizinde kaza sebeplerinden en önemlisini “etkin olmayan zamanlama içerisinde çoklu görevlendirme” şeklinde tanımlamıştır.

Sakar vd. (2022), gemilerdeki kapalı mahal kazalarını inceledikleri çalışmalarında, zaman ve ticari baskının kazalara sebep olan birincil etmen olduğunu, gemi personelinin de bu baskıya karşı itiraz edemediği yanlı kararlar alarak işlerini sürdürdüğünü belirtmiştir.

Denizcilik sektöründe risk analiz çalışmaları literatür dahilinde araştırıldığında, diğer risk analiz yöntemlerine göre FMEA yönteminin daha az sayıdaki çalışmada kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmalar ekseriyetle gemiler, tersaneler ve limanlardaki operasyonel risklerin analizlerine daıdır. Sayareh ve Ahouei (2013), İran’ın en önemli ve yoğun yük limanlarından biri olan Imam Khomeini limanındaki yük operasyonlarında yaşanan gecikmeleri incelemiş, gecikmelerin azaltılması ve yükleme-tahliye operasyonlarının daha düzgün şekilde yapılmasını sağlamak adına bu metodolojiyi kullanmıştır. Mentş ve Yiğit (2020), çalışmalarında İzmir Aliğa’da bulunan bir gemi geri dönüşüm tesisine ait saha operasyonlarını ele almış, yasal gereksinimler ve kurallar çerçevesinde inceleyerek, operasyonlar sırasında meydana gelebilecek olası kritik risklerin FMEA yöntemi aracılığı ile değerlendirmesini yapmıştır. Uysal (2020) “Onarımda Bulunan Askeri Gemilerdeki Kapalı Alanlarda Yapılan Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği” isimli yüksek lisans tezinde, askeri gemilerdeki kapalı alanlarda yapılan onarım, bakım ve inceleme işlerinde görev alan personelin karşılaşabilecekleri tehlike ve riskleri tanımlamış, alınması gereken önlemleri FMEA risk analiziyle ortaya koymuştur. Erdoğan (2022), “İstanbul Gemi Trafik Hizmetleri Merkezi’nin Günlük Operasyonel Faaliyetlerine İlişkin Hata Türü ve Etkileri Analizi Uygulaması” isimli yüksek lisans tezinde, gemi trafik hizmetlerinin deniz emniyetini tehlikeye atabilecek durum ve kazaların oluşmasında rol oynayabilecek operasyonel süreçlerin risk değerlendirmelerini yapmış, olası hataları tespit ederek, gerekli önlemlerin alınması için tavsiyelerde bulunmuştur. Göksu (2021), “Emniyetli Gemi Operasyonları için Hata Türleri ve Etkileri Analizine (FMEA) Dayalı Risk Değerlendirme Modeli Geliştirilmesi” isimli doktora tezinde, gemi operasyonlarında risk arttırıcı dinamik etkenleri (rüzgar, akıntı, ekstrem hava koşulları, gemi süratinde azalma/artma vb.) sektördeki uzmanların görüşleri odağında değerlendirmiş ve olası hata türlerini FMEA yönteminden yararlanarak tespit etmiştir. Bacıoğlu (2022), gemi kompresör arızalarına dair FMEA yöntemini kullanarak RÖS değerlerini sıralamıştır. Yorulmaz vd. (2022) gemilerin havuzlanmaları esnasında karşılaşabilecekleri riskleri yine FMEA yöntemi ile ortaya koymuşlardır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada yürürlükteki mevzuat ve kılavuzlar dahilinde gemilerdeki kapalı mahal tehlikeleri referansında işletme halindeki bir dökme yük gemisi kapalı mahalleri tanımlanmış, tehlike ve risklerin yönetilebilmesi için hata türleri ve etkileri analizi yöntemi (FMEA) kullanılarak risk analizleri yapılmıştır.

Tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi ve analizi, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, uygulanması, izlenmesi ve risk değerlendirmesinin yenilenmesi adımlarını içeren FMEA risk analiz yöntemi, kapsayıcı bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Birgören ve Yalçınkaya, 2019: 42). Aynı zamanda yapılması gerekli işleri ve bireysel görevleri de inceleyerek ulaşılmaması istenen, beklenen performans kriterlerinden olası sapmaları belirlemek, hataların oluşması ve etkilerini çalışanlarda ve iş çevresi üzerinde değerlendirmek amaçlı fırsat sunmaktadır (Popov, 2016: 163). Bu yaklaşım hem nicel hem de nitel olarak ifade edilirken değerlendirme aşamasında “optimizasyon” hedeflendiği belirtilerek, hatanın ya da hata etkilerinin mümkün olan en asgari seviyeye çekilmesi, mevcut emniyet tedbirlerini ve ilave kontrol ya da önlemleri listeleterek risklerin kabul edilebilir hallerine getirmeyi amaçlamaktadır (Stamatis, 2003: 29).

Literatür araştırması sırasında hem nicel hem de nitel özellikte karşılaşılan başlıca diğer risk değerlendirme yöntemleri “Hata Ağacı Analizi (Failure Tree Analysis)”, “Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis)”, “Papyon Analizi (Bow Tie Analysis)” ve “Neden-Sonuç Analizi (Cause Consequences Analysis)” yöntemleridir (Acar, 2007: 56-80). Hata ağacı analizi tümdengelim mantığına dayanan, istenmeyen en üst olayların oluşmasına sebebiyet veren ihtimallerin ve aralarındaki bağlantıların gösterildiği aşağıya doğru şekillenen analiz diyagramıdır (Acar, 2007: 64-71). Yöntemin işletim geçmişi olmayan yeni ve teknik prosesler için faydalı olduğu, ancak olası hata bileşkelerinin hepsini içermediği ve zamanla kısıtlanabileceği belirtilmektedir (Özkılıç, 2005: 126). Olay ağacı analizi ise seçilmiş bir olayın meydana gelmesi sonrasında oluşabilecek sonuçların tümevarım yaklaşımına dayanarak bir akış diyagramı halinde gösterilmesi yöntemidir. Olay ağacı analizinde hata ağacı analizinde kullanılan mantığın tam tersine, tümevarım mantığı bulunur ve sistem başarılı ise yön yukarı doğru gider (Olgaç 2021: 3). Diğer bir analiz yöntemi olan papyon analizi, hata ağacı analizi ve olay ağacı analizi yöntemlerinin kombinasyonu şeklinde ifade edilirken, yöntemin temel yaklaşımı, neden ve sonuçlara ilişkin analizleri, tek bir diyagram halinde birleştirebilmektir. Yöntem, bir tehlike senaryosuna ve

tehlikeler ile nedenleri arasındaki ilişkilere, meydana gelmesini önleyecek engellere ve meydana gelmesi durumunda etkiyi azaltmak için, hafifletici kontrollere ilişkin büyük resme genel bakış sağlar (Popov, 2016: 184). Hem tüm dengeli hem de tümevarım niteliği taşımaktadır; ancak ayrıntılı ve zaman alıcı bir sürece ihtiyaç duymaktadır. Neden-sonuç analiz yönteminde, yine papyon analizine benzer şekilde hata ağacı ve olay ağacı analizleri birlikte kullanılır. Yöntem, olaylar arasındaki bağlantıları tanımlayarak arzu edilmeyen sonuçların nelerden kaynaklandığını tespit eder. Neden Sonuç şemasındaki çeşitli olayların olasılığı ile, çeşitli sonuçların olasılıkları hesap edilebilir ve bu şekilde sistemin risk düzeyi ortaya konur (Acar, 2007: 79). Birden fazla hata ve yanlışın bulunduğu sistemlerin analiz edilmesine imkan sağlarken, analistin, analizi yapılan sisteme dair tüm aşamaları çok iyi bilmesi ve değişiklikleri önceden sezmesi gerekmektedir (Özkılıç, 2005: 154).

FMEA yöntemi Amerikan Ordusunda askeri bir prosedür olarak 1949 yılında ortaya çıkmış (MIL-P-1629), askeri personel ve ekipmanlarında görülmesi muhtemel problemlerin sınıflandırılmasında kullanılmıştır. Amerikan Uzay Ajansı NASA tarafından daha da geliştirilerek 1960’larda nükleer enerji endüstrisi ve uzay araştırmalarında başvurulan bir yöntem haline gelmiştir (Popov, 2016: 164). 1970’lerin sonlarına doğru ise üretim, gıda, sağlık, havacılık gibi sektörlerde, en çok da otomotiv sektöründe yayılarak uluslararası “ISO Standardı” haline dönüşmeyi başarmıştır. Yöntemin basit prensipleri, ileri matematik ya da istatistik teknikleri içermemesi, kolay uygulanabilir ve anlaşılabilir olması diğer sektörlerde de yaygın kullanımına olanak sağlamıştır. Ancak avantajlarının yanında limitleri de vardır. Hata türlerinin tek tek incelenmesi gerekmekte, karmaşık ya da iç içe geçmiş birden fazla hatayı barındıran kompleks hata türlerinde kullanılamamaktadır. Ayrıca karmaşık, çok katmanlı sistemler için oldukça fazla zaman harcanması, zor ve sıkıcı bir sürecin yaşanmasına neden olabilmektedir (ISO 31010: 2019).

Bu yöntem farklı gruplamalarda sıralanmaktadır. Uygulama alanları olarak üretim ve hizmet faaliyetlerinde;

- tasarım ve ürüne ait bileşenler için “Tasarım ya da Dizayn FMEA”
  - sistem ve alt sistemler için “Sistem FMEA”
  - üretim montaj ve ilgili süreçler için “Süreç FMEA”
  - ürün kurulum, servis ya da hizmetler için “Hizmet FMEA”
  - yazılımsal sistemler ve kontrolleri için ise “Yazılım FMEA”
- şeklinde adlandırılmaktadır (Popov, 2016: 164).

Ancak Carlson (2015), başka türde FMEA çeşitlerinin de mevcut olduğunu ve tehlike analizlerinin sistem ya da süreç içerisinde emniyete dair oluşan risklere göre de değerlendirilebildiğini öne sürmüştür.

Bu çalışmada FMEA analizi için gerekli aşamalar, aşağıdaki şekilde takip edilmektedir (Sayareh ve Ahouei, 2013: 44):

1. Analiz edilecek öğelerin tanımlanması
2. Analiz edilecek öğelerin işlevlerinin tanımlanması
3. Öğelere ilişkin tüm olası hata türlerinin belirlenmesi
4. Her bir olası hata türüne sebep olabilecek nedenlerin tanımlanması
5. Olası hata türlerinin etkilerinin değerlendirilmesi
6. Her bir olası hata türü için kontrol ve önlemlerin tanımlanması
7. En uygun düzeltici faaliyetlerin risklerin değerlendirilerek alınması.

Yöntemde hata türlerine ait üç tip göstergeye değer biçilir ve göstergeler sayısal ya da sözel anlamda ifade edilir. Bu göstergeler hatanın görülme olasılığı (O), hatanın şiddeti (Ş) ve hatanın meydana gelmesi öncesinde saptanabilirliği, yani zarar meydana getirecek hatanın keşfedilme zorluk derecesidir (S). Olasılık, şiddet ve saptanabilirlik göstergeleri için ayrı ayrı olarak literatürde nümerik skalalar mevcuttur ve genellikle 1-10 arası puanlama kullanılır (Sayareh ve Ahouei, 2013: 44). Bu değerlerin birbirleri ile çarpımı sonucu Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanarak elde edilir. RÖS değerleri ne kadar büyükse risk o kadar fazladır ve en yüksek hesaplanan RÖS değerindeki hataya en önce müdahale edilmelidir. Her bir kriter için belirlenen 1 ile 10 arasındaki skalalardan referans alındığında sonucun minimum 1 ile maksimum 1000 arasında olacağı beklenmelidir. Elde edilen RÖS sonuçları FMEA ekibi tarafından hiyerarşik olarak en büyükten en küçüğe doğru sıralanır. Aynı RÖS değerine sahip iki veya daha fazla hata türü tespit edilmesi halinde ise öncelik sırası yüksek şiddet değeri olanıdır. Şiddet değerleri de aynı ise bu sefer saptanabilirlik değerleri karşılaştırılır ve hangisi daha yüksekse öncelik ona verilir. RÖS öncelik sırasına göre gerekli görülen tedbirlerin ve düzeltici faaliyetlerin alınması sağlanarak eşik değerin altına düşürülmeye çalışılır. RÖS değerleri eşik tablosu FMEA ekibi tarafından analiz edilecek sistem, süreç ya da öğeye dair belirlenir ve değerlerin düşük risk grubuna düşürülmesi amaçlanır (Erdoğan, 2022:36).

Çalışma kapsamında kullanılan RÖS eşik değerleri Tablo 1'deki gibi gösterilmektedir:

**Tablo 1: RÖS Eşik Değerleri**

RÖS Değeri	Değerlendirme
$RÖS \leq 50$	Düşük Risk
$50 < RÖS \leq 100$	Orta Risk
$100 < RÖS \leq 200$	Yüksek Risk
$200 < RÖS \leq 1000$	Çok Yüksek Risk

Kaynak: Yazar

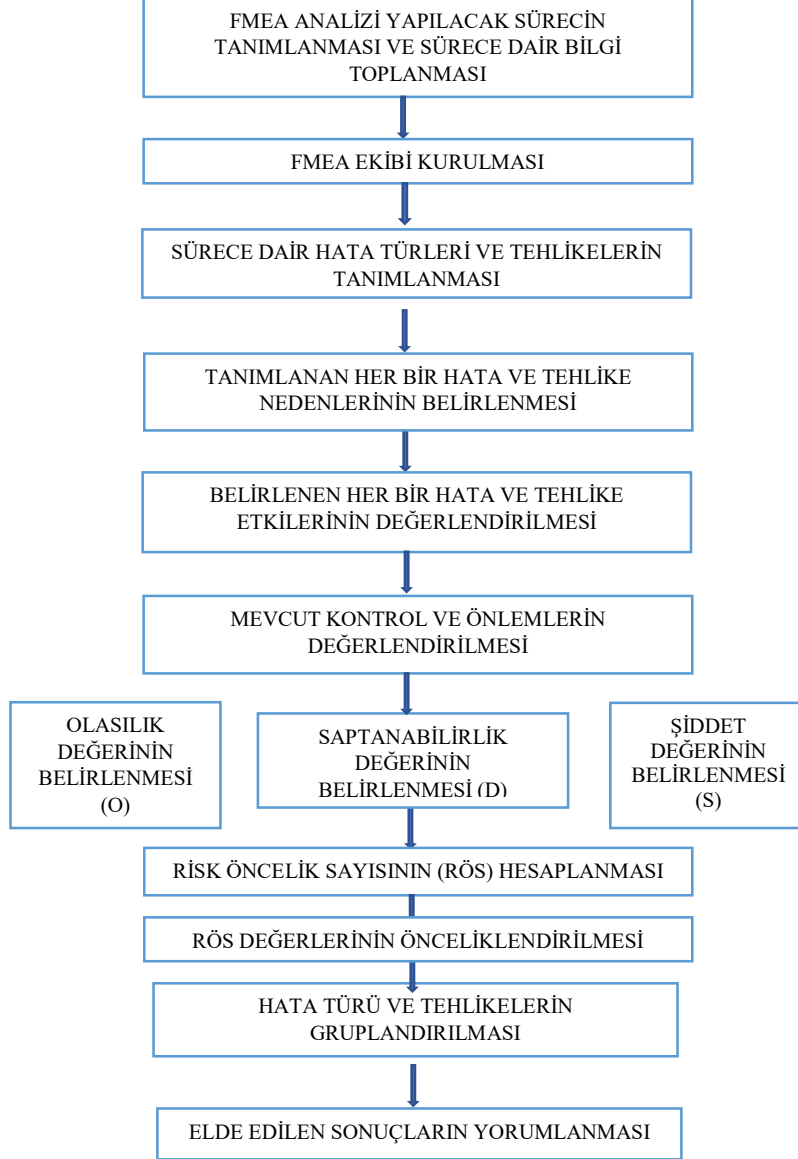
Geçmişe dair kayıtların incelenmesi ve farklı seviyelerdeki uzmanlardan oluşan bir ekibin değerlendirmesiyle ortaya çıkan yaklaşımlar analizin bel kemiğini oluşturmaktadır. Carlson (2015)'e göre FMEA analizi bir ekip çalışmasını gerektirdiğinden analizi yapılacak sürece dair çeşitli kademelerde uzmanlaşmış 4-8 kişi arasında değişen bir ekip kurulmalıdır. Farklı kademelerden seçilen uzmanlar farklı bakış açıları sunarak tecrübeleri doğrultusunda ortaya daha geniş kapsamda ve detaylı bir değerlendirme sunabilir. Bu nedenle çalışma içerisinde FMEA ekibi oluşturulurken destek ve çekirdek grupları düzenlenmiş; destek grubunda, sorumlu ve gerektiğinde bilgi sağlayıcı nitelikte olan ekip üyeleri yer alırken, çekirdek grup için ise karar verici ve aynı uzmanlık derecesine sahip nitelikteki ekip üyeleri seçilmiştir. Üyeler dökme yük gemilerinde hizmet etmiş gemi adamlarından oluşmakta ve özel bir armatör firmasında çalışmaktadır. Çekirdek grupta yer alan üyeler uzakyol kaptanı ve uzakyol baş mühendislerinden seçilmiş, destek veren grupta ise uzakyol 2.kaptanı ile vardiya zabiti/mühendisleri yer almıştır. Üyelere ait profiller Tablo.2'deki şekilde gösterilmektedir:

**Tablo 2: FMEA Ekibi Uzman Profilleri**

Üyeler	Yeterlilik	Çalıştığı pozisyon	Hizmet süresi
Üye 1	Uzakyol Baş Mühendisi	Makine Enspektörü	10 yıl üzeri
Üye 2	Uzakyol Kaptanı	Güverte Enspektörü	10 yıl üzeri
Üye 3	Uzakyol Baş Mühendisi	Makine Enspektörü	15 yıl üzeri
Üye 4	Uzakyol Kaptanı	Güverte Enspektörü	10 yıl üzeri
Üye 5	Uzakyol 2.Kaptan	HSEQ Kıdemli Uzman	3 yıl üzeri
Üye 6	Uzakyol vardiya zabiti	Personel Md. Yrd.	2 yıl üzeri
Üye 7	Uzakyol vardiya mühendisi	Teknik sorumlu	1 yıl üzeri

Kaynak: Yazar

Çalışma dahilinde takip edilen ve FMEA risk analizi ile yapılan uygulamaya dair akış diyagramında Şekil 1’de özetlenmiştir.



**Şekil 1:** FMEA risk analizi yapılan uygulamanın akış diyagramı

### 3.1. Araştırma

Araştırmada, kuruyük sektöründe gemi işleten bir armatör şirketine ait dökme yük gemisi seçilmiştir. Araştırma, aralıklı olarak 2021-2023 yılları arasında yürütülmüş ve dökme yük gemisine ait Tablo 3'te listelenmiş kapalı alanlar dikkate alınmıştır:

**Tablo 3:** Dökme Yük Gemisine Ait Kapalı Mahaller

No	Kapalı Mahal İsmi	No	Kapalı Mahal İsmi
1	No.1 Ambar	35	Soğutma suyu tankı
2	No.2 Ambar	36	Ambar Yıkama Tank (İskele)
3	No.3 Ambar	37	Ambar Yıkama Tankı (Sancak)
4	No.4 Ambar	38	Soğutma Suyu Dreyn Tankı
5	No.5 Ambar	39	Pis Su Tankı
6	Kıç Pik Tank	40	Sintine Tankı
7	No.1 Balast Tankı (İskele)	41	Atık Su Tankı
8	No.1 Balast Tankı (Sancak)	42	Slaç Tank
9	No.2 Balast Tankı (İskele)	43	Zincirlik (İskele)
10	No.2 Balast Tankı (Sancak)	44	Zincirlik (Sancak)
11	No.3 Balast Tankı (İskele)	45	M/E Karter
12	No.3 Balast Tankı (Sancak)	46	M/E Skavenc Mahali
13	No.4 Balast Tankı (İskele)	47	Yardımcı Kazan
14	No.4 Balast Tankı (Sancak)	48	Sabit CO2 Dairesi
15	No.5 Balast Tankı (İskele)	49	Boyalık
16	No.5 Balast Tankı (Sancak)	50	Akü Dairesi
17	Baş Pik Tank	51	Irgat Dairesi
18	No.1 H.F.O Tankı	52	Yangın Pompa Mahali
19	No.2 H.F.O Tankı	53	Boru Tüneli
20	No.3 H.F.O Tankı	54	Dümen Kovanı
21	No.4 H.F.O Tankı		
22	No.1 MGO Tankı		
23	No.2 MGO Tankı		
24	HFO Servis Tankı		
25	HFO Sett. Tankı		
26	MGO Servis Tankı		
27	No.1 Silindir Yağ Tankı		
28	No.2 Silindir Yağ Tankı		
29	Dizel Jen. Y. Yağı Dinlendirme Tankı		
30	G/E L.O. Stor. Tankı		
31	M/E L.O. Sump Tank		
32	Yağ Dreyn Tankı		
33	Tatlı Su Tank (Sancak)		
34	Tatlı Su Tankı (İskele)		

Kaynak: Yazar

Tablo 4'te yer alan hata türleri, neden ve etkilerinin tanımlanabilmesi için ilk aşamada, işletmenin kendi gemilerinde kullandığı kapalı mahal giriş izinleri, çalışma prosedürleri ve risk değerlendirmeleri incelenmiştir. İkinci aşamada, literatür taraması yoluyla edinilen hata türleri, neden ve etkileri listelenmiş; son aşamada ise FMEA ekibinin tecrübe ve uzmanlıklarından yararlanılmıştır.

**Tablo 4: Kapalı Mahallere Ait Hata Türleri, Neden ve Etkileri**

No	Olası Hata ve Tehlikelerin Türü	Olası Hata ve Tehlikelerin Nedenleri	Olası Hata ve Tehlikelerin Etkileri
H01-1	Havasızlıktan boğulma	Oksijen eksikliği ya da zenginliği	Ciddi hayati tehlike, ölüm
H01-2		Mahal atmosferinin ölçülmemesi, yanlış ölçümü	
H01-3	Havasızlıktan boğulma	Kapalı mahal giriş ve çalışma prosedürlerinin takip edilmemesi (Bilgi eksikliği, aşırı özgüven, umursamama, itaatsizlik)	Ciddi hayati tehlike, ölüm
H01-4		Yetersiz giriş - kaçış yolları, fazla sayıda kompartıman, dar geçiş menholleri	
H01-5		Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	
H01-6		Yetersiz hava, yanlış/yetersiz havalandırma	
H02-1	Yüksekten düşme	Kaygan (ıslak, çamurlu, yağlı vb.) merdiven basamakları	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm
H02-2		Yapı elemanlarının deformasyonu (Kopuk puntel, hasarlı merdiven basamağı ya da platformu)	
H02-3		Ellerin serbest olmayışı ve doğru KKE kullanmama	
H02-4		Aceleci davranma	
H02-5		Yeterli aydınlatmanın sağlanmaması	
H02-6		Gemi hareketi (yalpa, ağır hava koşulları gibi)	
H03-1	Zehirli mahal atmosferi	Yetersiz hava, yanlış/yetersiz havalandırma	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş



H03-2		Mahalde çalışan makinelerden çıkan egzoz gazları	ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm
H03-3	Zehirli mahal atmosferi	Mahaldeki yük tozu, yük kalıntısından açığa çıkan zehirli gaz, duman, buhar	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm
H03-4		Ambarlarda taşınan yüklerden veya boya sonrası açığa çıkan zehirli gazlar	
H03-5		Ambarlardaki yük fümigasyon gazlarının bitişik mahallere sızması	
H03-6		Mahal atmosferinin ölçülmemesi, yanlış ölçümü	
H03-7	Zehirli mahal atmosferi	Mahalde zehirli gaz ceplerinin varlığı	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm
H04-1	Yanıcı/Patlayıcı Mahal Atmosferi	Yetersiz havalandırma	Yangın, patlama, yaralanma, ölüm
H04-2		Sıcak çalışma	
H04-3		Statik Elektrik (Yük tozu vs.)	
H05-1	Isıl yorgunluk, stress	Yetersiz havalandırma, susuzluk, gereğinden fazla giyinme	Baygınlık Dehidrasyon, bilinç kaybı
H05-2		Komşu yük ve yakıt tanklarının yüksek sıcaklıkları	
H06-1	Oksijen yetersizliği	Yetersiz Havalandırma	Boğulma, ciddi hayati tehlike, ölüm
H06-2		Boya uygulaması-boya kuruması	
H06-3		Sıcak çalışma (kaynak, kesme)	
H06-4		Paslanma	
H07-1	İletişim eksiklikleri	İletişim araçlarının (VHF, UHF vb.) düzgün çalışmaması veya sinyallerin ulaşmaması	Ciddi hayati tehlike, ölüm
H07-2		Mahalde sağlanacak iletişim hakkında önceden bilgilendirme yapılmaması	
H07-3		Gözcü(lerin) yerlerini terk etmesi	

H08-1	Deri teması	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	Alerji, deri hastalığı, yaralanma
H09-1	Yutulma (Boğulma)	İzole edilmeyen kesici valf - devre, toz/taneli yüklerin kayması	Ciddi Hayati Tehlike, Ölüm
H10-1	Gürültü	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	İşitme problemleri
H11-1	Elektrik çarpması	Elektriksel izolasyonun sağlanmaması	Yaralanma, ölüm
H11-2		Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	
H11-3		Çalışma sırasında mahalde kontrolsüz ıslaklık, su birikintileri	
H12-1	Yetersiz acil müdahale ekipmanı	Yıpranmış, kalitesiz, güvenilir olmayan ekipman kullanımı	Acil kurtarma eyleminde gecikme, yaralanma, ciddi hayati tehlike, ölüm
H13-1	Yetersiz, acil müdahale eylemi	Eksik, hasarlı acil kurtarma donanımı, eksik/yanlış bilgi, yetersiz eğitim/talim, acele etme	Acil kurtarma eyleminde gecikme, yaralanma, ciddi hayati tehlike, ölüm
H14-1	Planlanmamış, bilinmeyen girişler	Bitişik alandan mahale girmeye çalışma, yetkili ve sorumlu kişiye haber vermemeye, giriş-çıkış menholünün kontrolsüz açılıp kapanması	Ciddi hayati tehlike, ölüm
H15-1	Sağlıklı düşünememe	Aşırı yorgunluk, psikolojik etmenler (korku, panik, hiyerarşik düzen)	Ciddi hayati tehlike, ölüm
H15-2		Sıcak Çarpması	
H16-1	Kaygan zemin	Ortamdaki nem, zeminde çamur, tanklardaki organik oluşumlar veya yağ nedeniyle kayarak düşme	Fiziksel yaralanma, ciddi hayati tehlike
H17-1	Mahalin keskin yapı elemanları	Yapısal elemanlardaki deformasyonlar	Fiziksel yaralanmalar

Kaynak: Yazar

Tablo 4'te görüleceği üzere toplamda 17 hata ve tehlike türü saptanmış, ancak çoklu etken nedenlerinden kaynaklı olarak 44 adet hata kodu ortaya konmuştur. Hata ve tehlikelerin belirlenmesi sonrasında FMEA ekibi tarafından literatürde kullanılan nümerik skalalar

referansında olasılık (O), şiddet (Ş) ve saptanabilirlik (S) göstergeleri için ölçeklendirmeler hazırlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında Birgören ve Yalçınkaya (2019)'nın "İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesinde Hata Türleri ve Etkileri Analizinin (FMEA) Kullanımı" isimli çalışmasında yer alan ve International SEMATECH (1992) kılavuzundan uyarlanan 1-10 arası puanlamalar kullanılmıştır. Puanlamalar, hata türünün şiddeti ve olasılığı için FMEA ekibiyle birlikte oluşturulan aşağıdaki Tablo. 5 ve Tablo. 6'dan faydalanılarak yapılmış, saptanabilirlik için Tablo 7 ölçekleri kullanılmıştır.

**Tablo 5:** Şiddet seviye tanımları

Derece	Önem	Düzye Açıklaması
10	Personel Ölümü, Felaket	Önemli, büyük, ulusal ve uluslararası etki
7-9	Ciddi personel yaralanması	Hatırı sayılır derecede etkili
4-6	Yatarak medikal tedavi gerektirecek birkaç çok ciddi olmayan yaralanma	Hafif Etki
1-3	Ufak tefek hasar veya ilk yardım yeterli şekilde yaralanma, ayakta tedavi	Etki yok

Kaynak: Yazar

Risk analizi, risklerin nedeni ve kaynağı, sonuçları ve aynı sonuçların tekrarlanma olasılığı üzerinde durur (Özdilek, 2014: 107). Hata türünün etkisi ile ortaya çıkan kayıp veya zararların tanımlanması ve bir ölçek haline getirilerek hata etkisinin sonuçlarını değerlendirmek amacıyla derecelendirme yapılmaktadır. Hata türlerini ve etkilerini belirlerken kullanılan geçmişe dair bilgilerin tümü, aynı şekilde şiddet seviye tanımlamalarını belirlerken de kullanılmıştır.

**Tablo 6:** Olasılık Sıralama Ölçütleri

Sıra	Açıklama	
10	Kaçınılmaz, çok yüksek	Her sefer sırasında
9	Oldukça Yüksek	Birkaç seferde bir kez
8	Oldukça Yüksek	1 senede bir kez
7	Oldukça Yüksek	1 seneden fazla 2 seneden az
6	Ara Sıra	2-5 sene içerisinde bir kez
5	Ara Sıra	5 senede bir kez
4	Ara Sıra	5-10 sene içerisinde bir kez
3	Oldukça Düşük	10-15 senede bir kez
2	Oldukça Düşük	15 senede bir kez
1	Nadiren	25-30 senede bir kez

Kaynak: Yazar

Kapalı alanlarda çalışma, İSG uzmanlık alanında değerlendirilmesi gereken tehlikeli bir iştir. İş öncesi ve işin yapılması esnasında maruz kalınan ortam tehlikeleri yanında kullanılan emniyet ekipmanlarında, prosedürlerde vb. unsurlardaki hatalar ile çalışanların davranış ve tutumlarından kaynaklı tehlikelerin varlığı da değerlendirilmelidir (Birgören ve Yalçınkaya, 2019: 45). Bu nedenle saptanabilirlik ölçütlerinde hata türlerinin saptanabilirliği tanımlı yerine İSG'nin kontrol hiyerarşisi kapsamı esas alınarak kontrol ve önlemlerin uygulanmasına göre düzenlenen Tablo 7 referans alınmıştır.

**Tablo 7:** Saptanabilirlik Sıralama Ölçütleri

Sıra	Açıklama	
1-2	Tehlikelerle kaynağında mücadele yapılmaktadır	Çok yüksek, hemen hemen kesin saptanabilir
3-4	Mühendislik kontrolleri yapılmaktadır	Yüksek ortalamada saptanabilir
5-7	Uyarılar ve idari kontroller yapılmaktadır	Orta düzeyde saptanabilir
8-9	Kişisel koruyucu donanım kullanılmaktadır	Çok düşük veya düşük seviyede saptanabilir
10	Hemen hiçbir güvenlik önlemi alınmamıştır	Sıfıra yakın, mümkün değil saptanamaz

Kaynak: Birgören ve Yalçınkaya, 2019

#### 4. BULGULAR

FMEA ekip üyelerince 44 tehlike ve hata kodlaması için olasılık, şiddet ve saptanabilirlik puanlamaları çekirdek ekipte bulunan üyelerin bireysel değerlendirmeleriyle yapılmıştır. Puanlamaların aritmetik ortalamaları alınarak ortaya çıkan son değerler nezdinde Tablo 8'deki RÖS 'ler hesaplanmıştır.

**Tablo 8:** RÖS Değerleri

No	Olası Hata ve Tehlikelerin Türü	Olası Hata ve Tehlikelerin Nedenleri	Olası Hata ve Tehlikelerin Etkileri	Olasılık	Şiddet	Saptanabilirlik	RÖS
H1-1	Havasızlıktan boğulma	Oksijen eksikliği ya da zenginliği	Ciddi hayati tehlike, ölüm	7	9.75	2.25	153.56
H1-2	Havasızlıktan boğulma	Mahal atmosferinin ölçülmemesi, yanlış ölçümü	Ciddi hayati tehlike, ölüm	3.75	9.5	5	178.13
H1-3	Havasızlıktan boğulma	Kapalı mahal giriş ve çalışma prosedürlerinin takip edilmemesi (Bilgi eksikliği, aşırı özgüven, umursamama, itaatsizlik)	Ciddi hayati tehlike, ölüm	5.5	8.5	3	140.25
H1-4	Havasızlıktan boğulma	Yetersiz giriş - kaçış yolları, fazla sayıda kompartıman, dar geçiş menholleri	Ciddi hayati tehlike, ölüm	6.25	7.25	1.75	79.30
H1-5	Havasızlıktan boğulma	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	Ciddi hayati tehlike, ölüm	4	7	2.75	77.00
H1-6	Havasızlıktan boğulma	Yetersiz hava, yanlış/yetersiz havalandırma	Ciddi hayati tehlike, ölüm	6.5	9.25	2	120.25

H2-1	Yüksekten düşme	Kaygan (ıslak, çamurlu, yağlı vb.) merdiven basamakları	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	6.75	7	2.75	129.94
H2-2	Yüksekten düşme	Yapı elemanlarının deformasyonu (Kopuk puntel, hasarlı merdiven basamağı ya da platformu)	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	5.75	6.5	3.25	121.47
H2-3	Yüksekten düşme	Ellerin serbest olmayışı ve doğru KKE kullanmama	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	4.75	6.25	4.25	126.17
H2-4	Yüksekten düşme	Aceleci davranma	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	5	5.75	5.75	165.31
H2-5	Yüksekten düşme	Yeterli aydınlatmanın sağlanmaması	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	5.5	5.75	3	94.88
H2-6	Yüksekten düşme	Gemi hareketi (yalpa, ağır hava koşulları gibi)	Basit yaralanma (Kesik, ezilme, morarma, kafa travması, kemiklerde çatlama, kırılma), ciddi yaralanma, ölüm	5	6.75	4.75	160.31
H3-1	Zehirli mahal atmosferi	Yetersiz hava, yanlış/yetersiz havalandırma	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	5.75	9.25	2.25	119.67
H3-2	Zehirli mahal atmosferi	Mahalde çalışan makinelerden çıkan egzoz gazları	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	3.75	7.5	2.75	77.34
H3-3	Zehirli mahal atmosferi	Mahaldeki yük tozu, yük kalıntısından açığa çıkan zehirli gaz, duman, buhar	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	4	7.5	4.5	135.00
H3-4	Zehirli mahal atmosferi	Ambarlarda taşınan yüklerden veya boya sonrası açığa çıkan zehirli gazlar	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	3.5	7.5	4.5	118.13
H3-5	Zehirli mahal atmosferi	Ambarlardaki yük fümigasyon gazlarının bitişik mahallere sızması	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	6.25	7.75	4.5	217.97

H3-6	Zehirli mahal atmosferi	Mahal atmosferinin ölçülmemesi, yanlış ölçümü	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	5.25	8	4.25	178.50
H3-7	Zehirli mahal atmosferi	Mahalde zehirli gaz ceplerinin varlığı	Ciltte, gözlerde ve boğazda tahriş, baş ağrısı, baş dönmesi, bilinç kaybı, ciddi hayati tehlike, ölüm	6	8.75	5.75	301.88
H4-1	Yanıcı/Patlayıcı Mahal Atmosferi	Yetersiz havalandırma	Yangın, patlama, yaralanma, ölüm	4.75	9	3	128.25
H4-2	Yanıcı/Patlayıcı Mahal Atmosferi	Sıcak çalışma	Yangın, patlama, yaralanma, ölüm	6.5	7.75	2.25	113.34
H4-3	Yanıcı/Patlayıcı Mahal Atmosferi	Statik elektrik (Yük tozu vs.)	Yangın, patlama, yaralanma, ölüm	5.25	6.5	4.75	162.09
H5-1	Isıl yorgunluk, stres	Yetersiz havalandırma, susuzluk, gereğinden fazla giyinme	Baygınlık Dehidrasyon, bilinç kaybı	5	6.25	3	93.75
H5-2	Isıl yorgunluk, stres	Komşu yük ve yakıt tanklarının yüksek sıcaklıkları	Baygınlık Dehidrasyon, bilinç kaybı	5	4.75	2	47.50
H6-1	Oksijen yetersizliği	Yetersiz Havalandırma	Boğulma, ciddi hayati tehlike, ölüm	6.5	9.5	2.25	138.94
H6-2	Oksijen yetersizliği	Boya uygulaması-boya kuruması	Boğulma, ciddi hayati tehlike, ölüm	4.75	6.75	2.75	88.17
H6-3	Oksijen yetersizliği	Sıcak çalışma (kaynak, kesme)	Boğulma, ciddi hayati tehlike, ölüm	5.75	7.25	2.25	93.80
H6-4	Oksijen yetersizliği	Paslanma	Boğulma, ciddi hayati tehlike, ölüm	4.25	4.75	2	40.38
H7-1	İletişim eksiklikleri	İletişim araçlarının (VHF, UHF vb.) düzgün çalışmaması veya sinyallerin ulaşmaması	Ciddi hayati tehlike, ölüm	5.25	5.5	2	57.75
H7-2	İletişim eksiklikleri	Mahalde sağlanacak iletişim hakkında önceden bilgilendirme yapılmaması	Ciddi hayati tehlike, ölüm	5.5	6.5	2.25	80.44
H7-3	İletişim eksiklikleri	Gözcü(lerin) yerlerini terk etmesi	Ciddi hayati tehlike, ölüm	4	5.5	4.25	93.50
H8-1	Deri teması	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	Alerji, deri hastalığı, yaralanma	4.25	4.5	3.5	66.94
H9-1	Yutulma (Boğulma)	İzole edilmeyen kesici valf -devre, toz/taneli yüklerin kayması	Ciddi Hayati Tehlike, Ölüm	5	7.5	4.25	159.38
H10-1	Gürültü	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	İşitme problemleri	3	4	3.25	39.00
H11-1	Elektrik çarpması	Elektiriksel izolasyonun sağlanmaması	Yaralanma, ölüm	4.25	8.75	3.25	120.86
H11-2	Elektrik çarpması	Uygun olmayan KKE ekipman kullanımı	Yaralanma, ölüm	4.5	8.5	3	114.75
H11-3	Elektrik çarpması	Çalışma sırasında mahalde kontrolsüz ıslaklık, su birikintileri	Yaralanma, ölüm	6.5	8	3	156.00
H12-1	Yetersiz acil müdahale ekipmanı	Yıpranmış, kalitesiz, güvenilir olmayan ekipman kullanımı	Acil kurtarma eyleminde gecikme, yaralanma, ciddi hayati tehlike, ölüm	5.75	6.75	2.25	87.33
H13-1	Yetersiz, kifayetsiz acil müdahale eylemi	Eksik, hasarlı acil kurtarma donanımı, eksik/yanlış bilgi, yetersiz eğitim / talim, acele etme	Acil kurtarma eyleminde gecikme, yaralanma, ciddi hayati tehlike, ölüm	5.75	6.75	3.25	126.14

H14-1	Planlanmamış, bilinmeyen girişler	Bitişik alandan mahale girmeye çalışma, yetkili ve sorumlu kişiye haber vermeme, giriş-çıkış menholünün kontrolsüz açılıp kapanması	Ciddi hayati tehlike, ölüm	5	8.25	5.5	226.88
H15-1	Sağlıklı düşünmemek	Aşırı yorgunluk, psikolojik etmenler (korku, panik, hiyerarşik düzen)	Ciddi hayati tehlike, ölüm	6	7	5	210.00
H15-2	Sağlıklı düşünmemek	Sıcak Çarpması	Ciddi hayati tehlike, ölüm	5.25	5.75	3.75	113.20
H16-1	Kaygan zemin	Ortamdaki nem, zeminde çamur, tanklardaki organik oluşumlar veya yağ nedeniyle kayarak düşme	Fiziksel yaralanma, ciddi hayati tehlike	6.25	7	2.5	109.38
H17-1	Mahalin keskin yapısal elemanları	Yapısal elemanlardaki deformasyonlar	Fiziksel yaralanmalar	4.75	5.5	3.25	84.91

Kaynak: Yazar

Tablo 8'deki RÖS değerleri incelendiğinde, en yüksek değer H3-7 kodlu hata ve tehlike türü “zehirli mahal atmosferi” ve neden olarak da mahaldeki gaz ceplerinin varlığı gösterilmiştir. En düşük RÖS değerine bakıldığında H10-1 kodlu hata ve tehlike türü gürültüdür. Nedeni ise uygun olmayan kişisel korunma ekipmanı (KKE) olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla inceleme yapıldığında en yüksekte başlayarak risk oluşturan durumlar, zehirli mahal atmosferi, planlanmamış bilinmeyen girişler, sağlıklı düşünmememe, havasızlıktan boğulma, mahalde yüksekte düşme, yanıcı/patlayıcı mahal atmosferi, yutulma (boğulma), elektrik çarpması, oksijen yetersizliği, yetersiz acil müdahale eylemleri, kaygan zemin, ısı yorgunluk, iletişim eksiklikleri, yetersiz acil müdahale ekipmanı, mahal keskin (deforme) yapısal elemanları, deri teması ve gürültüdür.

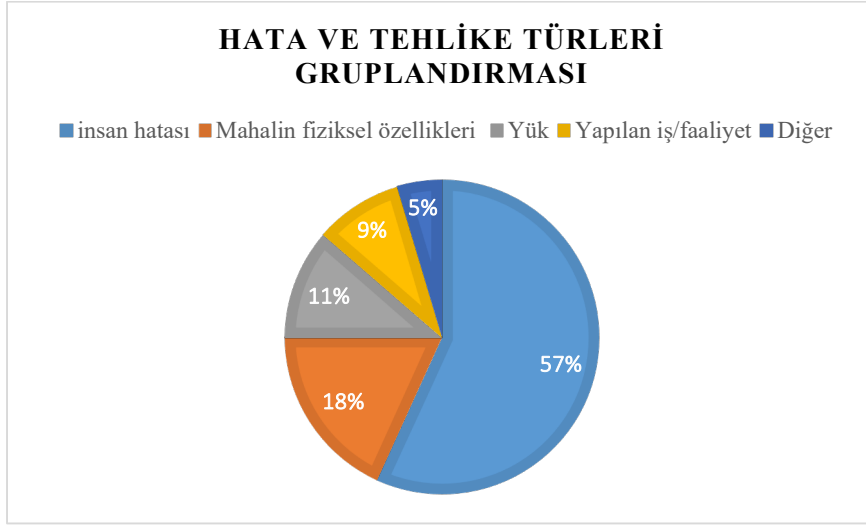
RÖS değerleri arasında direk insan hatası faktöründen kaynaklı olan 25 adet ve olmayan 19 adet hata ve tehlike türleri karşımıza çıkmaktadır. Bu gruplandırma Şekil 2'deki grafik ile görselleştirilmiş; %57 insan hatasından kaynaklı hata ve tehlike türleri ile %43 diğer unsurlardan kaynaklı hata ve tehlike türleri tespit edilmiştir.





**Şekil 2:** Hata ve Tehlike Türleri Yüzdesel Dağılımı

İnsan hatası faktörü dışındaki diğer hatalar ise “mahalin fiziksel özellikleri”, “yük”, “mahalde yapılan faaliyet / iş” ve “diğer” unsurlar kaynaklı gruplandırmalarında değerlendirildiğinde hata sayılarına göre dağılımı Şekil 3’teki gibi olmaktadır.



**Şekil 3:** Hata ve Tehlike Türleri Gruplandırması

Şekil 2’deki grafikte görüldüğü üzere insan hatalarından kaynaklı hata ve tehlike türleri %57 ile başı çekmektedir. Şekil 3’te ise insan hatası faktörü dışında kalan unsurlar olarak nitelenen gruplandırma dahilinde %18’lik dilimle mahalin fiziksel özellikleri ilk sırada yer almakta, takiben

%11 ile taşınan yük, sonrasında %9 ile mahalde yapılan iş/faaliyetler ve son olarak da %5 ile diğer çeşitli tehlike ve hata türleri saptanmıştır.

Literatürde tüm gemi tipleri kapsamında kapalı mahaller ile ilgili yapılan az sayıdaki çalışmada kazalara yol açan birincil faktörün insan kaynaklı olduğu vurgulanmış (Soner ve Çelik, 2020; Soner, 2021); farklı olarak bir diğer çalışmada ise birincil faktör, denizcilik endüstrisi tarafından gemi personeli üzerindeki yoğun ticari ve zaman baskısı nedeni ile emniyete dair bazı kritik adımların atlanabilmesi olarak ifade edilmiştir (Sakar vd. 2022). İnsan hatasının büyük pay alarak gruplandırıldığı bu çalışmada ise dökme yük gemi tipi ele alınarak mahallerin fiziksel özellikleri ve taşınan yükle ilgili hataların, yüksek risk değerlerine ulaştıkları ortaya konmak istenmiştir.

Dökme yük gemileri, yapılarından dolayı tanker ve diğer gemi tiplerinden farklı olarak, özellikle kapalı alan olarak tanımlanan yük taşınan bölümlerinde hem insan hem de yükle ilgili faaliyetlerin diğer gemi tiplerinden daha fazlaca yaşandığı gemilerdir. Bu gemilerin yük taşınan ambarlarında kullanılan yüksek ve dik merdivenler, gemi personeli ya da liman işçilerinin fiziki yaralanmalarında önemli rol oynamaktadır. Gemi personelinin mesleki kazalarının değerlendirildiği bazı çalışmalarda, en çok güverte ve kapalı mahal olarak yük taşınan bölümler (tanklar, ambarlar) kazaya maruz kalınan mahaller olarak bildirilmektedir (Hansen vd,2002; Uğurlu vd., 2017). 1999-2018 dönemi içerisinde beyan edilen ölümlü kazalardan 88'inin yine kaza lokasyonu olarak ambar merdivenleri kayıtlara geçmiştir (Drybulk terminals, 2019).

Ambarların fiziki şartlarının yanında içerisinde taşınan yükler de tehlike oluşturmaktadır (Hedlund ve Hilduberg, 2017: 89). Yüklerden kaynaklı tehlikelere (kokusuz ve zehirli gazlar üretmesi, oksijen tüketebilmesi vb.) ilave olarak farklı yükler için kullanılan farklı tipte zehirli ilaçlar (fumigasyon ilaçları) da risk yaratmaktadırlar. Ambarlardaki yüklerin bozulmasını ve böceklenmesini önleyen bu ilaçlarla direk deri teması, ilaçlardan sızıntı, doğal ya da mekanik havalandırma yoluyla zehirli gazların yayılması, yaşam mahallerine veya güvertede rutin çalışma alanlarına ulaşarak gemi personelinin zehirlenme veya ölümlerine sebebiyet verebilmektedir. Dolayısı ile bu çalışmalar ile araştırma içerisinde ortaya konan bulgular uyumluluk göstermektedir.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada dökme yük gemilerinde kapalı mahal hata ve tehlikelerine odaklanılmış; mevcut regülasyonlar ve literatür incelenerek

bir armatör firması tarafından işletilen dökme yük gemisi örneğinde, kapalı mahal hata ve tehlikeleri belirlenmiştir. FMEA yöntemiyle bu hata ve tehlikeler önceliklendirilerek birincil önlem alınması gerekli olanlar uzmanların bakış açısından ortaya konulmuştur. Ancak düzeltici faaliyet ve önlemler bu çalışmanın kapsamında yer almamıştır. Bu çalışmanın, gemi tipleri özelinde kapalı mahaller ve tehlikeleri ile gemi çalışanlarından farklı olarak liman çalışanları için de kapalı mahal tehlike algıları ve risk analizleri hakkında ileride yapılabilecek farklı analiz çalışmalarına referans kaynağı olması hedeflenmektedir.

Dökme yük gemileri dizaynları gereği oldukça fazla sayıda kapalı mahal içermekte ve bu mahallerde taşınan yüklerle ilgili işler ya da yapılan faaliyetler limanda veya seyirde süreklilik arz etmektedir. Kara endüstrilerinde ve diğer gemi tiplerinde olduğu gibi tehlike ve risklerin en iyi şekilde yönetilmesi ve mümkün mertebe asgari düzeyde tutulması gereklidir. Dolayısı ile öncelikle insan faktörü değerlendirilmeli ve bunun için insan hatalarını önleyici faaliyetlerin gerek gemilerin dizayn aşamalarında gerekse sonradan ilave teknolojik çözümler sunularak geliştirilmesi önerilmektedir. Dökme yük gemilerinde ambarlar, ambarlara bitişik mahaller ya da balast tankları gibi periyodik giriş yapılan kapalı mahallerde sabit gaz sensörlerinin bulundurulması, uzaktan kumanda edilebilecek araçların mahal giriş öncesi kontrol veya mahal girişine gerek kalmadan içeride kullanılması gibi mühendislik çözümlerin ulaşılabilir maliyetlerde sektörde yaygınlaştırılması proaktif bir yaklaşımdır.

Taşınan tehlikeli yükler değerlendirildiğinde, dökme yük gemi personeli ve/veya liman işçilerinin, yüklere dair tanker gemileri personeline olduğu gibi özel sertifikasyon ya da eğitim zorunlulukları bulunmadığından, bu gemi tiplerinde çalışan gemi adamlarının emniyet kültürü perspektifinde daha çok desteklenmesi önerilmektedir. Bu nedenle dökme yük gemi personelinin ya da liman işçilerinin kapalı mahal tehlike algılarının geliştirilmesine yönelik periyodik görsel ve işitsel eğitimlere tabi tutulmaları; ayrıca bu konudaki risk değerlendirmelerinin nasıl yapılacağına dair eğitim içerikleri hazırlanarak sertifikasyon programları oluşturulması, bu alandaki emniyet kültürünün artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Dökme yük gemileri kapalı mahallerinde yapılan iş ve faaliyetler başta ambarlarda yük elleçleme, yük denetimi, ölçümler, ambar yıkama ve temizliği, balast, yakıt, tatlı su gibi tanklarda ayrıca makine dairesinde ve diğer kapalı mahallerde yapılan planlı bakım sistemi kapsamındaki incelemeler, temizlik, boya, bakım, tamir, sıcak işlem vb. faaliyetlerdir. Bu

faaliyetlerin her biri başlı başına ilave bir takım tehlike ve riskler barındırmaktadır. Bu nedenle kapalı mahal giriş-çalışma ve çıkış prosedürlerinin takip edilmesinin yanı sıra kapalı mahale giriş zorunluluğu gerektiren bir iş olması halinde her seferinde gemi ofisinde iş güvenliği toplantısı (safety committee / toolbox meeting) yapılması ve bu toplantı kayıtlarının işletme ile paylaşılması, gemi kaptanı kontrolü haricinde ikincil bir kontrol sağlayarak gemi personelinin kapalı mahal tehlike algısını arttıracaktır.

Sonuç olarak denizcilik endüstrisinde benimsenen ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından yapılan kapalı mahal tanımlamasında mahal içerisinde yapılan iş, atmosfer veya taşınan yükten ziyade mahalın tanımlaması daha çok fiziksel özelliğine dayandırılarak yapılmaktadır. Dolayısı ile gemi tipinden ve taşıdığı yüklerden ya da yapılan faaliyetlerden bağımsız, çok genel bir tanımlama sunulmaktadır. Gemi ve liman çalışanlarının bu tanımlama çerçevesinde kapalı mahal tehlikelerini sadece fiziksel koşullarına göre değerlendirmesi eksik ve istenmeyen sonuçlar doğurabileceğinden sektörün bu konudaki yaklaşımını değiştirmesi ve dökme tipi gemiler için farklı bakış açıları sunması gerektiği ortaya konulmaktadır.

**YAZAR KATKISI**

<b>KATKI ORANI</b>	<b>AÇIKLAMA</b>	<b>KATKIDA BULUNANLAR</b>
Fikir	Araştırma fikrini geliştirmek ve hipotez oluşturmak	Yazar 1 & Yazar 2
Literatür Taraması	Araştırmanın literatür taramasını gerçekleştirmek	Yazar 1 & Yazar 2
Araştırma Tasarımı	Araştırmanın yöntemini ve ölçekleri belirlemek	Yazar 1 & Yazar 2
Veri toplama ve editleme	Veriyi toplama, editleme ve analiz etmek	Yazar 1 & Yazar 2
Tartışma ve sonuçlar	Bulguların tartışılması ve sonuçların yazımı	Yazar 1 & Yazar 2

**Çıkar Çatışması**

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

**Finansal Destek**

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

## KAYNAKÇA

Acar, B. (2007). *Risk değerlendirmesi temelli yönetim anlayışının denizcilikte uygulanması ve Türk deniz ticaret filosunun risk değerlendirmesi yöntemi ile analizi*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İzmir.

Bacıoğlu, H. (2022). *Gemi kompresör sisteminin FMEA yöntemi ile risk analizi ve önleyici faaliyetlerin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Birgören, B. ve Yalçınkaya, M. (2019). İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde hata türleri ve etkileri analizinin (FMEA) kullanımı. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11 (1), 41-50.

Burke, D. ve Alnasser M. (2020). Oxygen depletion in enclosed spaces. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 19 (4), 291-294.

Carlson, C. (2015). “*Understanding and Applying the Fundamentals of FMEAs*”. *Annual Reliability and Maintainability Symposium: Ocak 2015-Arizona, Tutorial Notes (s.1-32)*. ReliaSoft Corporation, Arizona, USA.

Drybulk terminals. (2019). *Risks / IMO, Solid Bulk Cargo*. <https://drybulkterminals.org/wp-content/uploads/2019/12/1-Information-Exchange-Process-on-hazardous-cargoes.pdf>, Erişim Tarihi: 10.10.2023.

Erdoğan, G. (2022). *İstanbul gemi trafik hizmetleri merkezinin günlük operasyonel faaliyetlerine ilişkin hata türü ve etkileri analizi (FMEA) uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Göksu, S. (2021). *Emniyetli gemi operasyonları için hata türleri ve etkileri analizi (FMEA)'ne dayalı risk değerlendirme modeli geliştirilmesi*, Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Hansen, H.L., Nielsen, D. ve Frydenberg, M. (2002). Occupational accidents aboard merchant ships. *Occupational and Environmental Medicine*, (59), 85–91.

Hedlund F.H. ve Hilduberg Ø.J. (2017). Fatal accidents during marine transport of wood pellets due to off-gassing: Experiences from Denmark.

Tumuluru J.S. (Ed.), *Biomass Volume Estimation and Valorization for Energy* (s.73-97). Croatia: Intech.

International Association of Class Societies (IACS). (2018). *Confined space safe practice. Recommendation no.72, Rev.3.* <https://www.hellenicshippingnews.com/wp-content/uploads/2019/08/rec72rev3.pdf>, Erişim Tarihi: 20.08.2022.

International Maritime Organisation (IMO). (2011). *Resolution A.1050(27), Revised recommendations for entering enclosed spaces aboard ships. Resolution A 1050 (27) adopted on 30 November 2011.* [https://www.wcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMIndexofIMIn/AssemblyDocuments/A.1050\(27\).pdf](https://www.wcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMIndexofIMIn/AssemblyDocuments/A.1050(27).pdf), Erişim Tarihi: 08.10.2022.

International Organization for Standardization (ISO). (2019). *IEC 31010:2019. Edition 2.0. Risk management – Risk assessment techniques.* <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/20731/fed109559624438c9350d9b18880016b/IEC-31010-2019.pdf>, Erişim Tarihi: 07.07.2022.

International SEMATECH. (1992). *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): A Guide for Continuous Improvement for the Semiconductor Equipment Industry. Technology Transfer #92020963B-ENG.* Albany, NY: SEMATECH.

Işık, M.K. (2016). *Gemi Bakım Ve Onarım Sektörü Kapalı Alanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.*

International Transport Workers' Forum (ITF). (2019). *Canaries in the cargo hold: dockers and seafarers dying in confined spaces on the rise.* <https://www.itfglobal.org/en/news/canaries-cargo-hold-dockers-and-seafarers-dying-confined-spaces-rise>, Erişim tarihi: 20.07.2023.

Kahraman, Ö. (2009). *Bir otomobil fabrikasında iş sağlığı ve güvenliği alanında HTEA (FMEA) yöntemi ile risk analizi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.*

Menteş, A. ve Yiğit, M. (2018). *Gemi geri dönüşüm tesisleri ve risk değerlendirmesi. Gemi İnşa ve Deniz Bilimleri Dergisi, 18, 15-30.*

Mohana K.G. ve Menon M. (2017). Risk assessment for entering enclosed spaces on board ships. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12 (4), 1092–1097.

Nwigwe, T. ve Kiyokazu, M. (2022). Statistical analysis of bulk carrier accident from 2011 to 2020. *The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 34 (1), 153-157.

Olgaç, T. (2021). Deniz kazaları ve deniz olaylarını inceleme çalışmalarında kullanılan analiz yöntemleri üzerine bir değerlendirme. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*, 02 (02), 101-112.

Özdilek, Ö. (2014). *Risk Değerlendirmesi – ATEX Direktifleri – Patlayıcı ortamlar – Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması – Kantitatif risk değerlendirme*. Ankara: TİSK.  
[https://www.ozlemacademy.com/\\_files/ugd/6eefe5\\_7d050ebc3d8f47afa2bd3b2b4b2808fd.pdf](https://www.ozlemacademy.com/_files/ugd/6eefe5_7d050ebc3d8f47afa2bd3b2b4b2808fd.pdf), Erişim Tarihi: 02.05.2022.

Özkılıç, Ö. (2005). *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*. Ankara: TİSK Yayınları,

Popov, G., Lyon, B.K. ve Hollcraft, B. (2016). *A Practical Guide to Assessing Operational Risks, Failure Mode and Effective Analysis*. Kansas City, USA: John Wiley & Sons.

RIGHTSHIP. (2023). *Safety insight paper – Enclosed spaces entry*.  
<https://rightship.com/insights/safety-insights-paper-enclosed-space-entry>, Erişim tarihi: 13.08.2023.

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

Sayareh, J. ve Ahouei, V.R. (2013). Failure mode and effects analysis (FMEA) for reducing the delays of cargo handling operations in marine bulk terminals. *Journal of Maritime Research*, 10 (2), 43-50.

Soner, O. ve Celik, M. (2020). A human reliability assessment through confined space entry operation onboard ships. *Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 235 (2), 410–420.



Soner, O. (2021). Application of fuzzy DEMATEL method for analysing of accidents in enclosed spaces onboard ships, *Ocean Engineering*, 220,108507.

Sundal, M.K., Lilleng, P.K., Barane, H., Morild, I. ve Vevelstad, M. (2017). Asphyxiation death caused by oxygen-depleting cargo on a ship. *Forensic Science International*, 279, 7-9.

Stamatis, D.H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution*. Milwaukee: Quality Press.

Turan, O., Kurt, C., Marengo, R., Maya B. ve Okunribido, O. (2020). *RF\_Report\_Safety\_Challenges\_at\_Sea\_Data\_and\_Evidence*. <https://www.strath.ac.uk/media/1newwebsite/departmentsubject/engineering-navalarchitectureoceanandmarine/>, Erişim tarihi: 01.11.2023.

Uğurlu, Ö., Kum, S. ve Aydoğdu, Y.V. (2017). Analysis of occupational accidents encountered by deck cadets in maritime transportation. *Maritime Policy & Management*, 44 (3), 304–22.

Uysal, G. (2020). *Onarımda bulunan askeri gemilerdeki kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Viran, A. ve Barlas, B. (2018). Gemilerde kapalı alanlarda yapılan çalışmalar ve iş kazalarının analizi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi Dergisi*, 214, 19-36.

Yorulmaz, M., Durmuş, D. ve Sezen, K. (2022). Gemilerin havuzlama operasyonlarındaki risklerinin FMEA yöntemi ile analizi. *Journal of Academic Value Studies*, 8 (3), 293-303.

**EXTENDED ABSTRACT**

Maritime transportation involves significant incidents of occupational accidents and fatalities. Statistical analyses indicate that slips, trips, and falls are the primary causes of reported injuries and deaths, with a notable proportion occurring in enclosed spaces on ships. Between 1999 and 2018, there were 145 fatal enclosed space incidents on ships, with 25 of the 39 deaths since 2019 occurring on bulk carriers. The failure to control hazards in enclosed spaces on bulk carriers leads to high mortality rates. Despite stringent occupational safety regulations, there is a critical need to enhance hazard awareness and safety culture among seafarers and port workers. This study aims to identify hazards in enclosed spaces on bulk carriers and determine the hazard perception levels within these spaces through Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). The process involves identifying enclosed spaces on an operational bulk carrier, listing potential hazards, and calculating RPNs. The analysis includes identifying failure modes, their causes and effects, and the prioritization of risks based on the RPN values. The FMEA team consisted of experienced maritime professionals who served bulk carriers in high ranks. This study focuses on a bulk cargo ship, identifying 44 types of failures and hazards.

Risk Priority Numbers (RPNs) were calculated for each identified hazard, highlighting the most critical risks. The results indicate that the highest risks are due to the physical characteristics of the enclosed spaces and the cargo carried rather than human errors. Preventive actions were suggested based on these findings. A total of 44 hazards were identified and analyzed, with RPNs calculated for each. The highest RPNs were associated with hazards due to toxic gas pockets and unauthorized entries into enclosed spaces. Hazards were categorized based on human error and other factors, such as physical characteristics of the spaces and cargo-related risks. The analysis revealed that 57% of the hazards were due to human errors, with the remaining 43% attributed to other factors.

Among these, the physical characteristics of the spaces posed the highest risk, followed by the nature of the cargo and the activities conducted within these spaces. The findings underscore the importance of addressing human errors and environmental factors in managing risks associated with enclosed spaces on bulk carriers. Preventive measures include the installation of fixed gas sensors, remote-controlled equipment for space inspections, and enhanced training programs for maritime personnel. There is a need for specialized certifications for bulk carrier crew and port workers like those required for tanker crew, focusing on the unique risks

posed by the cargoes and enclosed spaces on these vessels. Regular safety drills and implementing a robust safety management system can further mitigate these risks. The study provides a comprehensive risk analysis of enclosed spaces on a bulk carrier, highlighting critical hazards and suggesting preventive measures. The findings can serve as a reference for future studies and contribute to improving safety standards in the maritime industry. Enhanced safety culture and awareness are crucial for reducing the risks associated with enclosed spaces on bulk carriers.

Received:16.04.2023  
Accepted: 25.06.2024  
Published Online: 30.06.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1469233  
**Research Article**

Dokuz Eylül University  
Maritime Faculty Journal  
Vol:16 Issue:1 Year:2024 pp:133-158  
E-ISSN: 2458-9942

## A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF MARINE SPATIAL PLANNING RESEARCH USING VOSVIEWER

Halil Burak AKDENİZ<sup>1</sup>  
Şaban İNAM<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Marine / Maritime Spatial Planning (MSP) should be implemented to effectively regulate the activities carried out in the seas and to reduce pressures on the marine area by rationally managing natural resources. A quantitative analysis of scientific research on marine spatial planning is essential to fill critical knowledge gaps in the field, guide the development of appropriate policies and strategies, and strengthen the practice of sustainable marine spatial management. The aim of this study is to conduct a bibliometric analysis of the literature on the concept of marine spatial planning. The research was performed searching for the string "marine spatial planning" or "maritime spatial planning" on documents title, abstract and keywords. The first study on MSP was published in 2006. Until 2024, 1,654 publications on MSP were published. The number of publications per year showed an increasing trend throughout the research period. The journal 'Marine Policy' establishes itself as the premier source for MSP publications, publishing approximately 18%. Given the limited existing bibliometric analyses on MSP, the authors expect that this study will contribute to literature and guide future research.*

**Keywords:** *Marine spatial planning, Maritime spatial planning, Marine protected areas, Bibliometric analysis, VOSviewer*

---

<sup>1</sup> **Sorumlu yazar:** Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geomatics Engineering, hbakdeniz@ktun.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9504-051X

<sup>2</sup> Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geomatics Engineering, [sinam@ktun.edu.tr](mailto:sinam@ktun.edu.tr), ORCID: 0000-0002-9101-6109

## VOSVIEWER KULLANILARAK DENİZEL MEKÂNSAL PLANLAMA ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

### ÖZ

*Denizlerde yürütülen faaliyetlerin etkin bir şekilde düzenlenmesi ve doğal kaynakların akılcı bir şekilde yönetilerek denize alanı üzerindeki baskıların azaltılması için Denizel Mekânsal Planlamanın (DMP) uygulanması gerekir. Denizel mekânsal planlama konusundaki bilimsel araştırmaların nicel bir analizi, bu alandaki kritik bilgi açıklarını doldurmak, doğru politika ve stratejilerin belirlenmesine rehberlik etmek ve sürdürülebilir denizel alan yönetim pratiğini güçlendirmek açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, denizel mekânsal planlama kavramıyla ilgili literatürün bibliyometrik bir analizinin yapılmasıdır. Veriler, Web of Science veri tabanından alınmış ve VOSviewer yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmalar, belgelerin başlık, özet ve anahtar kelimelerinde "marine spatial planning" veya "maritime spatial planning" terimleri aranarak gerçekleştirilmiştir. DMP ile ilgili ilk çalışma, 2006 yılında yayımlanmış ve 2024 yılına kadar toplam 654 yayın yayımlanmıştır. Çalışma dönemi boyunca yıllık yayın sayısı artan bir eğilim göstermiştir. "Marine Policy" dergisi, DMP içerikli yayınların yaklaşık %18'ini yayınladığı ve DMP konulu makalelerde tartışmasız önde gelen dergi olarak ortaya çıkmaktadır. Literatürde DMP ile ilgili bibliyometrik temelli çalışmaların sınırlı olduğu dikkate alındığında, bu çalışmanın alanyazına katkı sağlaması ve gelecekteki araştırmalara yol göstermesi yazarların beklentileri arasındadır.*

***Anahtar Kelimeler:** Denizel mekânsal planlama, Deniz mekânsal planlama, Deniz koruma alanı, Bibliyometrik analiz, VOSviewer*

### 1. INTRODUCTION

Marine Spatial Planning (MSP) has emerged as a vital management strategy to reduce the pressure on marine ecosystems from increasing human activities and climate change worldwide (Ehler and Douvère, 2009). MSP aims to achieve ecological, economic and social objectives while organizing human activities spatially and temporally to ensure the sustainable use of marine areas. This comprehensive approach allows for effective and sustainable management of marine resources. In order to effectively implement MSP, it is necessary to evaluate existing scientific knowledge and guide future research. In this context, bibliometric analysis is an effective method to quantitatively assess current trends and developments in MSP literature. Bibliometric analysis identifies knowledge gaps and guides future research through statistical and mathematical analysis of scientific research (Racetin et al. 2022).

Seas and oceans are sometimes considered 'inexhaustible resources'. However, these resources are unfortunately not infinite. Research has shown that marine and ocean resources are also showing signs of depletion (Sevim, 2023). In some parts of the world, the total demand for marine space for human use has exceeded the available space by nearly three times (Balla and Wouters, 2017). While traditional uses such as fishing and shipping are intensifying, new uses such as aquaculture and offshore wind power plants have started to take up space in the increasingly industrialized marine area to meet this growing need. In addition to human activities, climate change impacts and natural disasters can have serious impacts on marine ecosystems. Therefore, it has become imperative to effectively regulate the activities carried out in the seas through MSP and to reduce the pressures on the marine area by rationally managing natural resources.

Traditional governance systems for marine and ocean affairs are built upon sectoral arrangements that are ineffective in coordinating and balancing actions across vastly different sectors with distinct sizes and requirements (Chalastani et al. 2020). Consequently, the concept of marine or maritime spatial planning has arisen as an important management strategy aimed at converting conflicts into resolutions, all the while overseeing diverse activities and users within the marine domain (Domínguez-Tejo et al. 2016). MSP is described as the public process of analysing and allocating the spatial and temporal distribution of human activities in marine areas to simultaneously achieve predefined ecological, economic, and social objectives, specified through a political process (Ehler and Douvere, 2009). Therefore, MSP serves as a hopeful instrument for optimizing the allocation of marine space for diverse activities, contributing to endeavors aimed at alleviating human impacts and rebuild marine ecosystems to fulfill the objectives outlined in the United Nations Sustainable Development Goals (United Nations, 2020; Ntona and Morgera, 2018).

Considering the importance of MSP in achieving local and global sustainability goals of marine areas, the scientific literature on this issue is expected to continue to grow in the coming years. In future, scientific research on MSP will assume a crucial role in actively guiding policy actions with science-based insights and solutions towards achieving marine sustainability (Claudet et al. 2020). A fundamental step needs to be taken to reduce conflicts between the sustainable use of marine areas and human activities. The vital task of promoting the sustainability of these areas in a planned manner will draw even more attention of the scientific community in the near future, especially to MSPs. Examining the scientific literature constitutes a crucial initial step in comprehending past research, current knowledge, and forecasting future trajectories of MSP science (Picone et al. 2021). In this context, bibliometric analysis has proven to be

a crucial and valuable approach for quantitatively evaluating patterns and trends in scientific literature (Chalastani et al. 2021; Polat et al. 2022). Bibliometric analysis is an efficient and popular method for studying and analyzing large volumes of scientific data (Picone et al. 2021; Akdeniz and Inam, 2024). This technique enables statistical and mathematical analysis of scientific research, revealing current trends and developments on a given issue. In this context, many bibliometric analysis studies have been carried out on the areas of interest of the "Marine Science" discipline (marine cadastre, marine spatial data infrastructure, marine spatial planning, marine ecosystem, marine geology, marine environment, etc.). Akdeniz and Inam (2024) conducted a bibliometric analysis study aiming to better understand the existing scientific knowledge on marine cadastre and to predict future trends. Chalastani et al. (2021) conducted a bibliometric analysis covering the MSP literature between 2003 and 2019. Racetin et al. (2022) conducted a bibliometric analysis of marine spatial data infrastructure literature indexed in the Web of Science database between 1996 and 2022. Zhou et al. (2022) analyzed the scientific literatures related to marine microplastics through a combination of social network analysis and bibliometrics. Cesarano et al. (2021) analyzed the scientific literature focusing on marine beach litter and tracks its evolution and trend by combining social network analysis and bibliometrics.

The aim of this study is to conduct a bibliometric analysis of the literature on the concept of MSP. The quantitative assessment of existing scientific research on MSP aims to fill critical knowledge gaps in this field, guide the development of appropriate policies and strategies for sustainable marine management, and identify future directions of scientific research. Given the limited bibliometric-based studies on MSP in the literature, this study is expected to make significant contributions to the literature and guide future research. Furthermore, the study provides a comprehensive bibliometric analysis of the literature on MSP in Türkiye, documenting the country's academic development in this field, identifying its shortcomings, and identifying future research and policy directions. In this way, it aims to increase Türkiye's scientific and applied contributions to maritime and coastal management issues and fills the existing scientific gap in the literature. Exclusively, we aimed to answer the following research questions:

1. Is there a scientific growth in marine spatial planning?
2. Which disciplines play a more active role in marine spatial planning research?
3. Who are the authors, publications and journals that have contributed the most to research on marine spatial planning?
4. Which countries are the most productive in marine spatial planning research? Is there cooperation between countries?

5. What are the research trends in marine spatial planning? With which keywords are they related?
6. Has the issue of marine spatial planning been examined in master's and doctoral theses published in Türkiye?

## **2. MARINE SPATIAL PLANNING**

Administrators, planners, and engineers dealing with demands for marine spatial use and activities face many challenges in how to satisfy all potential stakeholders and their interests, and how to balance the use and protection of the marine area. In recent years, MSP has garnered attention as an integrated marine spatial management tool, offering a suitable framework for public authorities and stakeholders to 'coordinate their activities across sectors and administrative boundaries and optimize the use of marine resources (Schaefer and Barale, 2011). MSP can best be defined as the “public process of analysing and allocating the spatial and temporal distribution of human activities in marine areas to achieve ecological, economic, and social objectives that are usually specified through a political process” (Ehler and Douvere, 2009). Nowadays, MSP is increasingly perceived as a mechanism capable of mitigating investment risks (Schütz and Slater, 2019). It involves the adoption of ecological and socioeconomic strategies to sustain coral reefs. Furthermore, MSP is acknowledged as an instrumental approach for promoting sustainable practices in fishing (Bastardie et al. 2017), marine aquaculture (Craig, 2019), and the overall development of marine areas. It plays a pivotal role in maintaining a necessary equilibrium between habitat preservation, species conservation, water protection regulations, and the implementation of Ocean Renewable Energy projects (van Hees, 2019; Taylor, 2023).

The first step in solving the problems of today and tomorrow may be laying the groundwork for more effective legislation, stronger education, and more scientific research on the issue. Merrie and Olsson (2014) point to an international conference on MSP organized by UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) in 2006 as the beginning of an increase in scientific research efforts on MSP. As interest in both the planning and implementation of MSP, as well as scientific research on the subject, has increased, numerous assessments of MSP challenges, successes and tools have been undertaken. Pinarbasi et al. (2017) delved into the decision support tools (DSTs) designed for the application of MSP, Gissi et al. (2019) scrutinized the integration of climate change into the MSP process, and Santos et al. (2019) evaluated the global implementation of MSP as a governance tool.

A quantitative analysis of scientific research on MSP is essential to fill critical knowledge gaps in the field, guide the development of



appropriate policies and strategies, and strengthen the practice of sustainable marine spatial management. Such analyses increase the body of scientific knowledge in the MSP discipline by providing a basis for future research and planning strategies. The aim of this study is to conduct a comprehensive and systematic bibliometric analysis of scientific research on MSP in Türkiye and globally until 2024.

### **3. METHODS**

In this study, a bibliometric analysis of the literature on MSP was conducted. The bibliometric analysis was carried out according to the following steps: 1) identification of research questions; 2) performing the search on targeted databases based on specific search criteria; (3) screening the results of the literature search based on a predetermined set of criteria; and (4) answering the research questions from step 1 based on a predetermined set of criteria.

The research questions of the study are mentioned in the introduction section. The results section will be analyzed based on the research questions. In bibliometric analysis research, the literature on the subject is accessed from databases such as Web of Science, SCOPUS, PubMed, Dimensions, Google Scholar, etc. It is important that the chosen database represents the research issue. In this study, Web of Science (WoS) database was used. WoS database is widely used by researchers for literature review (Fang et al. 2018). Web of Science provides access to peer-reviewed journal publications and bibliographic information. It also provides access to a comprehensive collection of data from different disciplines. Web of Science is a comprehensive database because it has an evaluation process that produces certified information and contains journals with high impact levels (López-Bonilla and López-Bonilla, 2021). For these reasons, WoS database was preferred for the publications analyzed within the scope of the study.

Scientific publications were collected on 04.01.2024 from the WoS databases. The searches were performed using the string “marine spatial planning” OR "maritime spatial planning" on publication title, abstract and keywords. Boolean operators were employed to ensure the comprehensive collection of relevant references. The Boolean operator 'OR' was used to ensure the identification of either of the two keyword phrases (Chalastani et al. 2021). The search resulted in 1,943 publications published between 2006 and 2023. Exclusion and inclusion criteria were determined based on the search results. Among scientific publications, only publications published in article type and in English language were included in the study. By applying these criteria, the dataset was reduced to 1,654 publications (articles). All data, including author names, document type,

publication year, country and institution, subject categories, journals, title, author keywords and analyses, were collected from the WoS database. The workflow chart is shown in Figure 1.

In addition, within the scope of the research, graduate thesis studies published in Türkiye were examined through the National Thesis Center database. Thesis publications were collected on 07.01.2024 from the National Thesis Center databases. The searches were performed searching for the string “marine spatial planning” OR "maritime spatial planning" OR "denizel mekânsal planlama" OR "deniz mekânsal planlama" on thesis title and abstract.

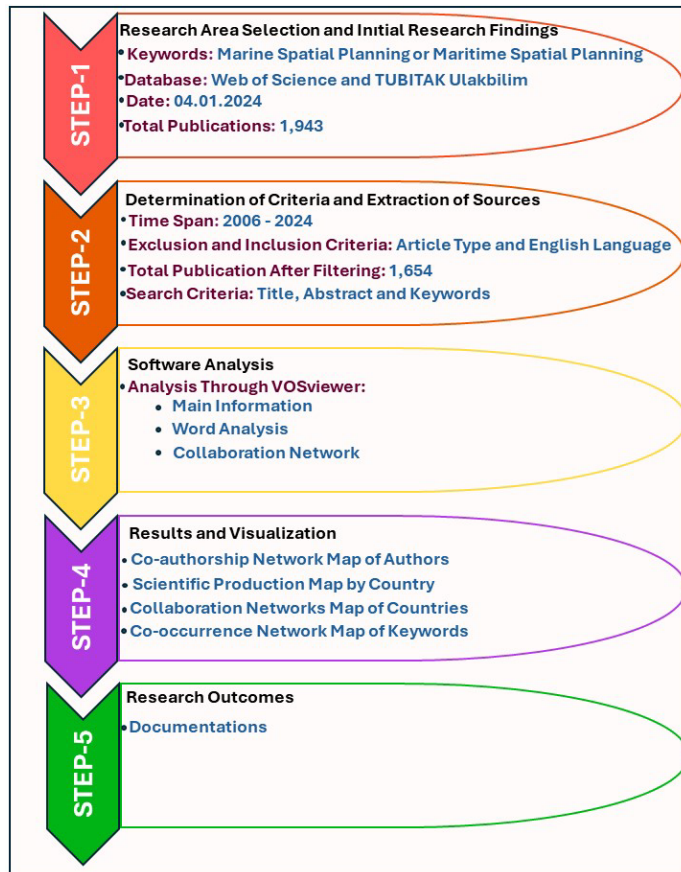


Figure 1: Workflow chart of bibliometric evaluation methodology of MSP

Bibliometric analysis provides a statistical and mathematical examination and evaluation of a specific issue. This analysis includes a set of quantitative and visualization procedures or statistics to generalize the

dynamics, current issues, and research trends in scientific publications (Li et al. 2018; Polat, 2019). The often-emphasized advantage of bibliometric analysis is the possibility to process large volumes of scientific data and transform it into valuable information. This allows some rigor to be brought to the composition of the literature on a specific scientific issue (Sanguankaew and Vathanophas Ractham, 2019). According to Zupic and Čater (2015), bibliometric analyses enable the identification of main trends in a research area, the description of its development and structure, and the synthesis of elements that contribute to defining the intellectual structure of the knowledge base. In other words, it enables statistical analysis of data such as authors, subjects, cited publications, etc., and in the light of the results obtained, it enables the general structure of a specific scientific issue to be revealed.

In this study, bibliometric analysis was used to answer the research questions. In this context, the trend in the number of publications on the issue, the most publications disciplines/areas, the most cited authors, the relationships between authors, the journals that published the most studies on the issue, the most effective publications, the countries that did the most studies on the issue, the publication cooperation between countries, the most used keywords, and the number of master's and doctoral theses on the issue in Türkiye, distribution by disciplines, the most used keywords in theses, etc. were examined.

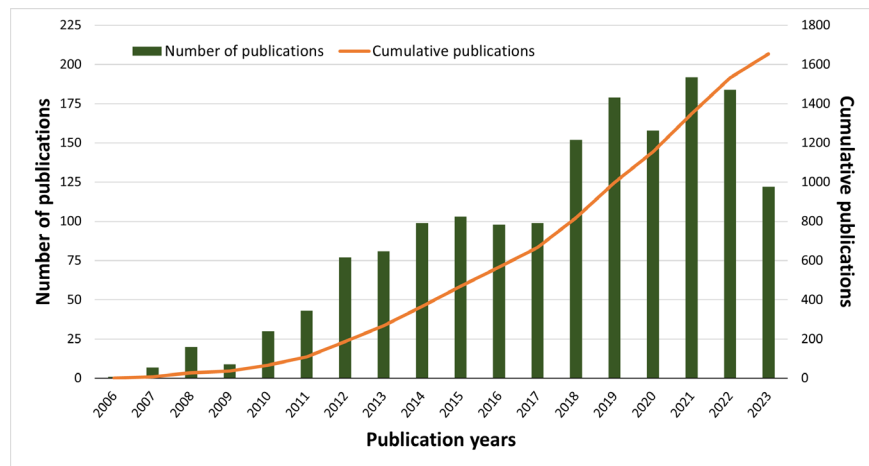
The results from the database were analyzed using VOSviewer (version 1.6.20), a software tool designed to create network maps based on bibliometric data. VOSviewer is a freely available software for analyzing and visualizing bibliometric data from the WoS database (van Eck and Waltman, 2023). The size of the circles and labels in the network maps represent the number of occurrences, in short, the number of times the data is repeated. Colors represent clusters. The proximity between two circles reveals similarity and the strength of the relationship (Khalil and Crawford, 2015). VOSviewer enables word co-occurrence analysis and co-authorship analysis, as well as the exploration of citation networks, co-authorship patterns and other bibliometric information through network maps (Ongun, 2023). In summary, the advantage of this software is that it enables detailed analysis of datasets by providing mapping, visualization, and multidimensional analysis.

## 4. RESULTS

The results of this study are presented according to the foci points of the research questions.

### 4.1. Is There a Scientific Growth in MSP?

This section aims to answer the first research question by examining the volume and growth trajectory of the literature on MSP. The number of publications by year is shown in Figure 2. The first study on MSP was published in 2006. Until 2024, 1,654 publications on MSP were published. The number of publications per year showed an increasing trend throughout the research period.



**Figure 2:** The number of publications and cumulative publications on a year-on-year basis

In 2021 and 2022, it almost reached a peak ( $n=192$  and  $n=184$ , respectively). The total number of publications in these two years accounts for about 23% of the all-time number of publications. The cumulative number of publications rose from 1 in 2006, coinciding with the organization of the first international workshop on MSP, to 28 in 2008. The years 2010 and 2014 are considered pivotal in the development of MSP, highlighted by its establishment as a policy framework (US Executive Order 13547 and Directive 2014/89/EU, respectively) (Chalastani et al. 2021). Despite the decrease in the number of publications in 2023, all these results show that literature in MSP continues to grow and is a current research area.

#### **4.2. Which Disciplines Play a More Active Role in MSP Research?**

In order to answer the second research question, the distribution of MSP publications according to the disciplines/categories identified by the Web of Science database was analyzed. The WoS category distribution of MSP publications (top 10 categories) are given in Table 1. It was determined that most of the MSP studies addressed by different disciplines (n=78) were conducted in the Environmental discipline (945 publications), followed by Marine Freshwater Biology (350 publications), Oceanography (334 publications) and International Relations (296 publications). It is stated that the engineering discipline gives relatively less importance to MSP, especially Engineering Ocean (34) and Engineering Marine (22) categories have a high number of publications. In the Regional Urban Planning category, 56 publications were published.

**Table 1:** Web of Science category distribution (top 10 categories)

<b>Categories</b>	<b>Number</b>	<b>Rate (%)</b>
Environmental Sciences	494	29.87
Environmental Studies	451	27.27
Marine Freshwater Biology	350	21.16
Oceanography	334	20.19
International Relations	296	17.90
Water Resources	218	13.18
Ecology	205	12.39
Biodiversity Conservation	153	9.25
Fisheries	88	5.32
Multidisciplinary Sciences	62	3.75

#### **4.3. Who Are the Authors, Publications and Journals That Have Contributed the Most to Research on MSP?**

In this section, "most cited articles", "most published journals", "most cited authors" and "co-authorship" were analyzed to answer the third

research question. This research question aims to identify the main researchers or authors and journals related to MSP.

A citation analysis was performed for articles with a minimum of 100 citations. The 5 most cited articles in the MSP are identified. The most cited article was published in Science by Halpern et al. in 2008 (n=4340). The aim of the article is "analyzing the impact of anthropogenic factors on 20 different marine ecosystems and developing effective management policies and plans against adverse impacts. The second most cited article, published in 2008 with 706 citations, emphasizes the significance of MSP in advancing ecosystem-based sea use management. Authored by Douvere (2008), the article delves into the essential role of MSP, its definition, and core objectives in achieving effective ecosystem-based sea use management. This was followed by two notable articles, one addressing the incorporation of cultural and social dimensions in ecosystem services, authored by Chan et al. (2012) with 676 citations, and another focusing on addressing the shortcomings of marine protected areas through large-scale MSP, authored by Agardy et al. (2011) with 456 citations. The 10 journals with the highest number of publications on MSP were analyzed (Table 2). There were 349 different journals that published at least 1 publication related to the MSP. As a result of the analysis, the journal 'Marine Policy' establishes itself as the premier source for MSP publications, publishing approximately 18% (n=291). "Marine Policy" is dedicated to the study of ocean policy and includes analyses within the primary social science disciplines pertinent to the development of marine policy (Chalastani et al. 2021). The 291 articles published in the journal have received a total of 11,351 citations. This journal was followed by Ocean & Coastal Management (156 articles, 9.4%), Frontiers in Marine Science (87 articles, 5.3%), ICES Journal of Marine Science (38 articles, 2.3%) and Sustainability (33 articles and 2.0%). The total number of publications in the top 10 journals (n=667) constitutes 40% of the total number of MSP publications (n=1654). The distribution of publications across these journals shows the diversity and magnitude of interest in MSP. It also reflects the many different aspects that MSP can involve.

**Table 2:** The ten most published journals in the MSP literature between 2006 and 2023

Rank	Journal	Number and Percentage of Publications	Total Citations
1	Marine Policy	291 (17.6%)	11351
2	Ocean & Coastal Management	156 (9.4%)	3295

3	Frontiers in Marine Science	87 (5.3%)	985
4	ICES Journal of Marine Science	38 (2.3%)	859
5	Sustainability	33 (2.0%)	252
6	Journal of Environmental Management	28 (1.7%)	657
7	Plos One	27 (1.6%)	1321
8	Marine Ecology Progress Series	27 (1.6%)	502
9	Biological Conservation	26 (1.6%)	678
10	Marine Pollution Bulletin	26 (1.6%)	555

The third research question also analyzed the most prolific authors in MSP. For this analysis, the most highly cited authors were identified. Their current affiliation, country, number of articles, citations and citations per article were also identified. Table 3 lists the 10 most highly cited authors in MSP.

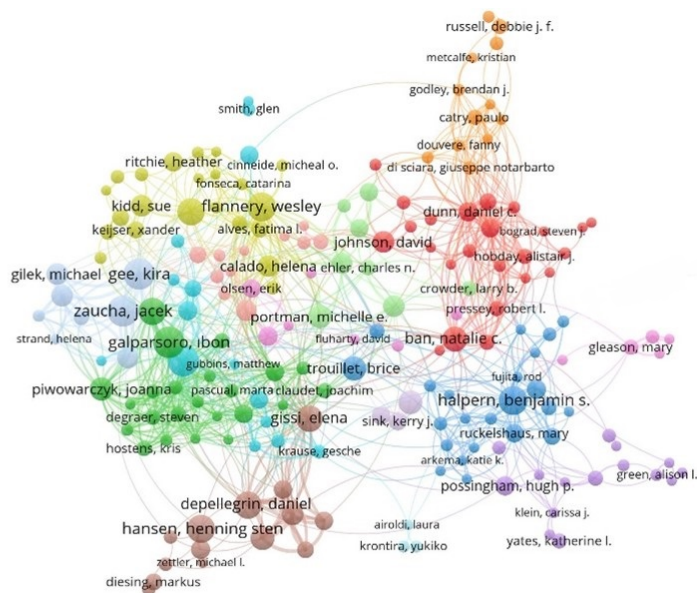
**Table 3:** The ten most highly cited authors writing on MSP

Author	Current Affiliation	Country	Article	Citations	CPD
Benjamin S. Halpern	U. of California	USA	18	7314	406.33
Fiorenza Micheli	U. of Stanford	USA	6	4787	798.83
Rod Fujita	Environmental Def. Fund	USA	3	4553	1517.67
Elizabeth R. Selig	U. of Stanford	USA	3	4491	1497.00
Mary Ruckelshaus	U. of Stanford	USA	8	1400	175.00
Fanny Douvere	UNESCO	-	4	1254	313.50
Larry B. Crowder	U. of Stanford	USA	6	1208	201.30
Daniel C. Dunn	U. of Queensland	Australia	9	1035	115.00
Anne D. Guerry	U. of Stanford	USA	5	986	197.20
Kai M.A. Chan	U. of British Columbia	Canada	3	931	310.30

A total of 6,983 authors contributed to 1,654 articles in the WoS database between 2006 and 2023. The most prolific author is the American author "Benjamin S. Halpern" with a total of 18 articles and a total of 7,314

citations. He is followed by "Fiorenza Micheli" with 6 articles and 4,787 citations and "Rod Fujita" with 3 articles and 4,553 citations. The author with the highest number of citations per article is "Rod Fujita" ( $n=1517.67$ ). It is also noteworthy that the most highly cited authors differ substantially from the most prolific authors. When the top three most cited authors and their publications were analyzed, it was determined that they conducted research on the sustainable management of marine ecosystems.

The thickness of the connection between two nodes indicates the extent of collaboration between those two authors. In summary, the thicker the connection, the stronger the collaboration between authors (Figure 3).



**Figure 3:** Co-authorship network map of authors on MSP-based research (The map shows the 200 most well-connected authors)

#### 4.4. Which Countries Are the Most Productive in MSP Research? Is there Collaboration Between Countries?

Figure 4 was produced using ArcGIS Pro software. It shows the scientific production of each country in the world and provides an answer to the fourth research question. Figure 4 shows the spatial distribution of MSP article publications.



The 118 different countries contributed to 1,654 publications on MSP. The top 10 countries with the highest number of publications (article), citations and average number of citations are listed in Figure 4. When Figure 4 is examined, it is seen that USA institutions, organizations or companies are represented by almost 23% (379 publications) of the leading MSP authors. Within countries, the ranking of contributions to MSP, England ranks second with 18% (297 publications), Germany ranks third with 10% (172 publications), Australia and Italy rank fourth and fifth with 9% (154 and 149 publications). Türkiye contributed to the literature with 14 publications (0.8%). Türkiye ranks 38th among the most productive countries. When the regional distribution of scientific productivity is examined, it is seen that the regions with the highest number of publications are European Union countries, North America, and Australia. Especially in Africa and the Far East, there are many countries that do not conduct research on MSP For obtaining accurate answers, a comprehensive analysis of the issue should certainly be conducted, encompassing the legislation of individual states, strategies, and goals of both the state and the international community (Racetin et al. 2022). In summary, the distribution and number of contributing countries show that MSP is internationally significant and gains recognition.

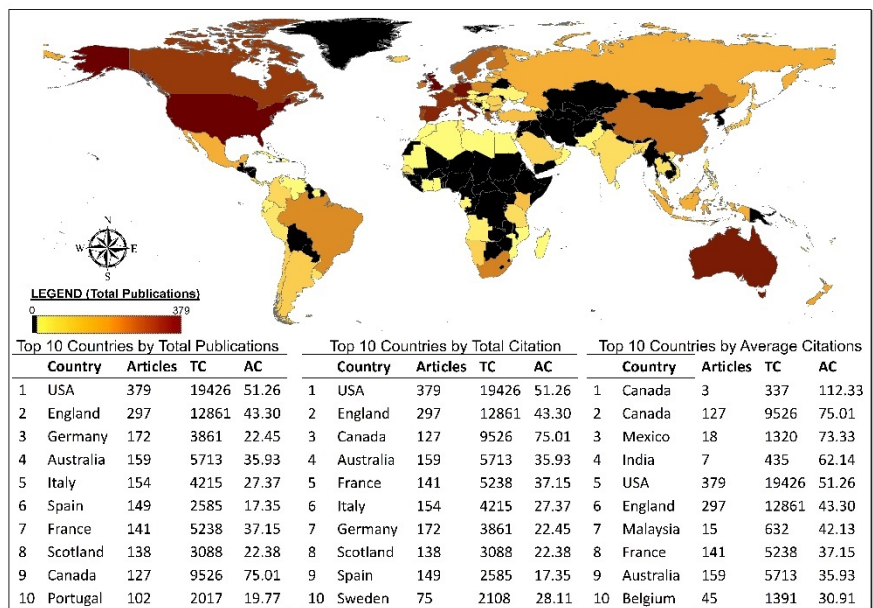
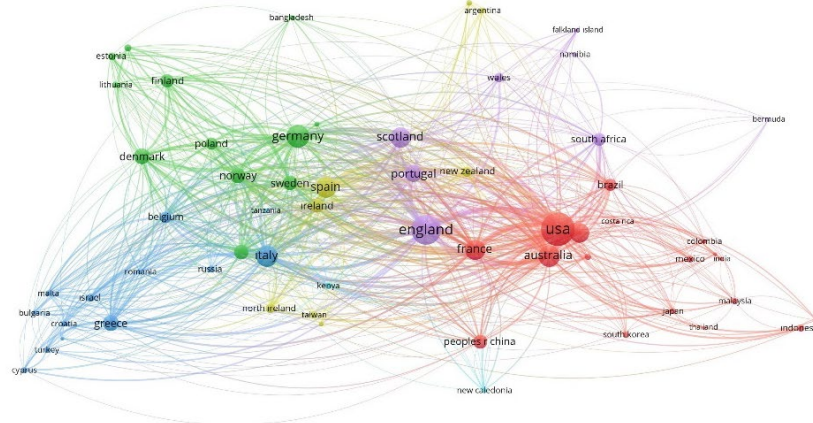


Figure 4: Scientific production by country related to the term “MSP”

Figure 5 shows the map of collaboration between countries. This analysis restricted the number of countries with at least 5 articles out of 146

118 countries. There were 61 countries that met this condition. The nodes' size reflects the number of articles published by each country, with larger nodes indicating a higher publication count. The links between countries represent the number of co-authorship articles between the linked countries. In essence, a thicker link denotes a greater number of articles on which the two countries have collaborated.



VOSviewer

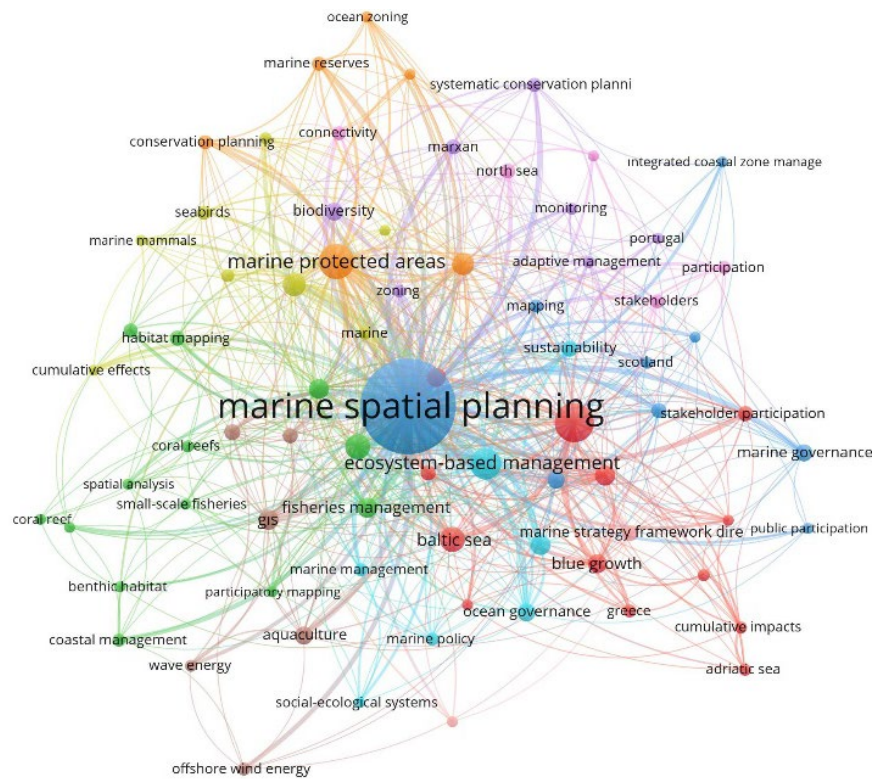
**Figure 5:** Collaboration networks of countries in MSP research during 2006-2023

When Figure 5 was analyzed, two countries with intense collaboration both among themselves and across the world come to the fore: USA and England.

#### 4.5. What Are the Research Trends in MSP? Which Keywords Are They Related?

In this section, "most used keywords" was analyzed to answer the fifth research question. For the bibliometric analysis of the most used keywords, the analysis type selected was 'Co-occurrence,' with 'Authors keywords' identified as the unit. (Abuhassna et al. 2022). As a result of the analysis, 4275 keywords were identified.

Restriction criteria were applied to obtain more meaningful results. In this context, a minimum of ten repetitions of a keyword was enforced. In addition, similar keywords were combined by creating a thesaurus file. For instance, the keywords "marine spatial planning", "MSP", and "marine spatial planning (msp)" were all merged under the term "marine spatial planning". The number of keywords was reduced from 4275 to 83. Co-occurrence keywords network map is shown in Figure 6.



**Figure 6:** Co-occurrence network map of keywords in the global Scientific literature on MSP

The most frequently used keywords in the database are "marine spatial planning (717)", "maritime spatial planning (121)", "marine protected areas (100)", "ecosystem-based management (79)" and "ecosystem services (49)". In the network map, each keyword is presented by a circle and the size of the circle is proportional to the number of publications in which the keyword is found. Each color represents a group of keywords merged into clusters. The thickness of the connections indicates the frequency of occurrence of two keywords together. The resulting network illustrates the close relationship between "MSP" and protected areas, ecosystem-based management, the marine environment, human activities, and blue growth (Figure 6).

#### 4.6. Has the Issue of MSP Been Examined in Master's and Doctoral Theses Published in Türkiye?

Postgraduate thesis studies on MSP research area in the National Thesis Center database are listed in Table 4. It was determined that six postgraduate theses on MSP were published, comprising 50% master's and 50% doctoral theses. The first thesis was published in 2018. Among these theses, four were published in Turkish, while two were published in English. When the distribution of the theses according to the departments was examined, it was determined that each of them was in a different department or sub-discipline (Communication Systems, Marine Environment, Civil Engineering, Marine Resources Development and Protection, Marine Transportation and Management Engineering, Urban and Regional Planning). This result shows once again that MSP should be handled in a multidimensional, comprehensive, and holistic manner. When the most used keywords in the theses were analyzed, it is seen that the keywords "marine spatial planning", "ecosystem-based management" and "integrated marine management" were used.

**Table 4:** General information on master's and doctoral theses published in Türkiye

Thesis	Year	Author	Supervisor	Thesis Type	Department
Commercial fisheries as a component of marinespatial planning in the north sea: Using gis to explore future developments	2018	Tuğba Kaya	Alastair Lyndon	Master's	Marine Resource Development and Protection
Kıyı alanları planlaması bağlamında bütünlük kıyı alanları yönetimi ve planlaması: İzmit körfezi (Kocaeli-Yalova) bütünlük kıyı alanları planı örneği	2019	Esra Şentürk	Adem Erdem Erbaş	Master's	Urban and Regional Planning
Türkiye deniz alanlarının ekosistem tabanlı deniz alanları planlaması	2021	Sencer Baltaoğlu	Cem Gazioğlu	PhD	Marine Environment

açısından  
değerlendirilmesi

CBS tabanlı denizel mekânsal planlama sistemi ile denizüstü rüzgâr santrallerinin değerlendirilmesi: Kuzey Ege örneği	2021	Arife Tuğsan İşiaçık Çolak	Çiğdem Köksal	PhD	Communication System
Deniz yapılarının çok kriterli karar verme yöntemi (ÇKKV) ile planlanması ve tasarım parametrelerinin uyarlamalı ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi ile tahmini	2023	Büşra Biçer Aymergen	Can Elmar Balas	Master's	Civil Engineering
Comprehensive analysis of integrated maritime spatial planning requirements in Black Sea	2023	Alaettin Sevim	Mustafa Taner Albayrak	PhD	Maritime Transportation and Management Engineering

## 5. DISCUSSIONS

The necessity of extracting a quantitative summary through bibliometric analyses has increased for research issues that are significant and prioritized, possessing an extensive literature. Despite the growing popularity of bibliometric studies, the number of scientific studies that include bibliometric analysis of MSP in the literature is limited. The only study on MSP literature is by Chalastani et al. (2021), who conducted a bibliometric analysis of MSP publications published in the WoS and SCOPUS databases from 2003 to 2019. The results of the study have important similarities with Chalastani et al. (2021). In their study, Chalastani et al. (2021) found that the MSP literature showed a rapid growth until 2019, the journal that published the most MSP publications was "Marine Policy", and the authors who contributed the most to MSP worked in institutions, organizations and companies in the USA. In addition, in this study, they determined that 61 countries contributed to MSP until 2019. In this study, it was determined that the number of

countries contributing to the MSP increased to 118 by 2024. This result clearly shows that the MSP continues to grow rapidly and is gaining importance day by day. However, there are also some differences between the two studies. The studies focus on different targets, use different databases and examine different time periods. These differences reflect the broad scope and dynamic nature of the MSP literature, suggesting that both studies make valuable contributions to the field.

The results of the bibliometric analysis provide valuable information to researchers and policy makers in this field by identifying which topics in the MSP literature need further research. This study unveiled that MSP is a rapidly expanding research area. Nevertheless, the results may not encapsulate the entirety of MSP endeavors, as the outcomes of MSP processes are not consistently reported in scientific publications, given their association with politically driven processes that may extend over a decade (Gissi et al. 2019; Chalastani et al. 2021). MSP started with the Great Barrier Reef in Australia, and the EU MSP Directive (2014/89) was a major milestone in its development. This directive states that EU countries must prepare marine spatial plans by March 31, 2021. The analysis results indicate that the majority of MSP publications are published by countries in the European continent. However, United States researchers, who pioneered ocean science, continue to lead the way in terms of both the number and quality of publications.

Türkiye is surrounded by seas on three sides and has a coastline length of 8333 km (Akdeniz and Inam, 2021). However, it was determined that Türkiye was not enough interest in MSP. It was determined that 14 articles, 3 master's and 3 PhD thesis were conducted related to MSP. Türkiye, which is a marine country due to its geographical location, should be more devoted and aware of "MSP". Nevertheless, considering the growing urgency and significance of sustainability issues in developing societies with marine areas, such as Türkiye, we anticipate that future reviews will highlight a larger proportion of documents on this issue authored in these countries (Sanguankaew and Ractham, 2019).

Scientific journals, particularly 'Marine Policy,' hold a prominent position in publishing content related to MSP with 'Ocean and Coastal Management' ranking second. This highlights MSP's primary focus on strategically planning the utilization of marine areas to promote sustainable ocean management and governance (Santos et al. 2019). In the keywords co-occurrence network (Figure 6), the strong connection of the keyword "marine spatial planning" with terms such as "ecosystem-based management", "sustainability", "protected areas", and "stakeholder participation" signifies that MSP is a participatory process aimed at the sustainable utilization of marine spaces.

Researchers in engineering and planning disciplines, possessing the authority and potential to execute technical applications, are inadequately represented in the published literature. Particularly, considering the proficiency of researchers in engineering disciplines in modeling, future scenarios, optimum use of marine areas and geographic information systems, it is thought that their contributions to the MSP will be enormous.

## **6. CONCLUSION**

The MSP is a type of planning that has become increasingly important in recent years. It has an important role in the sustainable use of marine areas within the balance of protection and use. In this study, a bibliometric analysis of the "MSP" literature was conducted. The results revealed that MSP is a rapidly growing field. To foster this growth, it's crucial to establish collaborative international programs and forge closer connections with policymakers to ensure the adoption of MSP outcomes.

In response to the first research question, it was found that there has been a rapid increase in scientific publications on MSP, especially in the last 10 years. Environmental and marine scientists were observed to play a more active role in MSP. "Marine Policy" was found to be the most prolific journal. The United States of America was found to be the country that contributed the most to the literature. Türkiye was ranked 38th among the most productive countries. In response to the fifth research question, it was determined that MSP is closely related to "protected areas, ecosystem-based management and blue economy". In master's and doctoral theses published in Türkiye, MSP has been studied very limitedly (6). Therefore, in order to carry out effective studies and public opinion formation in the scope of MSP, it should be ensured that these topics are included in the curricula of universities, graduate theses with academic content and scientific projects should be developed.

Considering that bibliometric-based studies on MSP are limited in the literature, it is among the expectations of the authors that this study will contribute to the literature and guide future research. In addition, it is possible to say that future MSP studies conducted by researchers from various disciplines (especially engineering and planning) will provide a more comprehensive and qualified contribution to the related field.

Of course, this study has certain limitations. First, only WoS was used as a database. SCOPUS, ScienceDirect, etc. databases and TUBITAK Ulakbilim database in Türkiye were excluded. Therefore, this study does not cover all academic journals, which is the most critical limitation. Future research should include other important databases such as SCOPUS, ScienceDirect as well as the TUBITAK Ulakbilim database in Türkiye. Secondly, only journal articles were considered, excluding conference

papers, books, book chapters, and other scientific works. Future research should be expanded to include other scholarly works such as conference papers, books, book chapters. Conference papers, in particular, are an important source of rapidly changing and innovative research findings, and analyzing such studies can provide a better understanding of the dynamics of the field. Finally, bibliometric research, by their nature, does not extensively explore the specific findings of scientific studies. Future research should analyze specific findings on MSP in depth, integrating bibliometrics with supporting qualitative research.

#### **ACKNOWLEDGEMENTS**

This research was conducted within the scope of the Ph.D. thesis under the supervision of Assistant Professor Şaban İnam and prepared by Halil Burak Akdeniz.

#### **YAZAR KATKISI**

<b>KATKI ORANI</b>	<b>AÇIKLAMA</b>	<b>KATKIDA BULUNANLAR</b>
Fikir	Araştırma fikrini geliştirmek ve hipotez oluşturmak	Yazar 1 & Yazar 2
Literatür Taraması	Araştırmanın literatür taramasını gerçekleştirmek	Yazar 1
Araştırma Tasarımı	Araştırmanın yöntemini ve ölçekleri belirlemek	Yazar 1
Veri toplama ve editleme	Veriyi toplama, editleme ve analiz etmek	Yazar 1
Tartışma ve sonuçlar	Bulguların tartışılması ve sonuçların yazımı	Yazar 1 & Yazar 2



### **Çıkar Çatışması**

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

### **Finansal Destek**

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

### **REFERENCES**

Abuhassna, H., Awae, F., Bayoumi, K., Alzitawi, D.U., Alsharif, A.H. and Yahaya, N. (2022). Understanding online learning readiness among university students: A bibliometric analysis. *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, 16, 81-94.

Agardy, T., Di Sciara, G.N. and Christie, P. (2011). Mind the gap: addressing the shortcomings of marine protected areas through large scale marine spatial planning. *Marine Policy*, 35(2), 226-232.

Akdeniz, H.B. and İnam, Ş. (2021). Türkiye’de yaşanan kıyı kenar çizgisi-mülkiyet sorunlarının örnek olaylarla değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 9(1), 139-149.

Akdeniz, H.B. and İnam, Ş (2024). Deniz kadastro su üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi. *Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi*, 11(2), 80-95.

Balla, E., and Wouters, R. (2017). *Marine cadastre in Europe: state of play (NR355)*. In 2017 World Bank Conference on Land and Poverty. Washington DC: The World Bank.

Bastardie, F., Angelini, S., Bolognini, L., Fuga, F., Manfredi, C., Martinelli, M., ... and Grati, F. (2017). Spatial planning for fisheries in the Northern Adriatic: Working toward viable and sustainable fishing. *Ecosphere*, 8(2), e01696.

Cesarano, C., Aulicino, G., Cerrano, C., Ponti, M. and Puce, S. (2021). Scientific knowledge on marine beach litter: a bibliometric analysis. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 113102.

Chalastani, V.I., Manetos, P., Al-Suwailem, A.M., Hale, J.A., Vijayan, A.P., Pagano, J., ... and Duarte, C.M. (2020). Reconciling tourism development and conservation outcomes through marine spatial planning for a Saudi Giga-Project in the Red Sea (The Red Sea Project, Vision 2030). *Frontiers in Marine Science*, 7, 168.

Chalastani, V.I., Tsoukala, V.K., Coccossis, H. and Duarte, C.M. (2021). A bibliometric assessment of progress in marine spatial planning. *Marine Policy*, 127, 104329.

Chan, K.M., Guerry, A.D., Balvanera, P., Klain, S., Satterfield, T., Basurto, X., ... and Woodside, U. (2012). Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. *BioScience*, 62(8), 744-756.

Claudet, J., Bopp, L., Cheung, W.W., Devillers, R., Escobar-Briones, E., Haugan, P., ... and Gaill, F. (2020). A roadmap for using the UN decade of ocean science for sustainable development in support of science, policy, and action. *One Earth*, 2(1), 34-42.

Craig, R.K. (2019). Fostering adaptive marine aquaculture through procedural innovation in marine spatial planning. *Marine Policy*, 110, 103555.

Domínguez-Tejo, E., Metternicht, G., Johnston, E. and Hedge, L. (2016). Marine Spatial Planning advancing the Ecosystem-Based Approach to coastal zone management: A review. *Marine Policy*, 72, 115-130.

Douvere, F. (2008). The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. *Marine Policy*, 32(5), 762-771.

Ehler, C. and Douvere, F. (2009). Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme.

Fang, Y., Yin, J. and Wu, B. (2018). Climate change and tourism: A scientometric analysis using citespace. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(1), 108-126.

Gissi, E., Frascchetti, S. and Micheli, F. (2019). Incorporating change in marine spatial planning: A review. *Environmental Science & Policy*, 92, 191-200.

Halpern, B.S., Walbridge, S., Selkoe, K.A., Kappel, C.V., Micheli, F., d'Agrosa, C., ... and Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319(5865), 948-952.

Khalil, G. M. and Crawford, C. (2015). A bibliometric analysis of us-based research on the behavioral risk factor surveillance system. *American Journal of Preventive Medicine*, 48(1), 50-57.

Li, N., Han, R. and Lu, X. (2018). Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992–2016. *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 109-117.

López-Bonilla, J.M. and López-Bonilla, L.M. (2021). Leading disciplines in tourism and hospitality research: A bibliometric analysis in Spain. *Current Issues in Tourism*, 24(13), 1880-1896.

Merrie, A. and Olsson, P. (2014). An innovation and agency perspective on the emergence and spread of marine spatial planning. *Marine Policy*, 44, 366-374.

Ntona, M. and Morgera, E. (2018). Connecting SDG 14 with the other Sustainable Development Goals through marine spatial planning. *Marine Policy*, 93, 214-222.

Ongun, U. (2023). Kırsal turizm ve kırsal kalkınma yayınlarının VOSviewer ile bibliyometrik analizi. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 6(2), 79-97.

Picone, F., Buonocore, E., Chemello, R., Russo, G. F. and Franzese, P. P. (2021). Exploring the development of scientific research on Marine Protected Areas: From conservation to global ocean sustainability. *Ecological Informatics*, 61, 101200.

Pinarbasi, K., Galparsoro, I., Borja, Á., Stelzenmüller, V., Ehler, C.N. and Gimpel, A. (2017). Decision support tools in marine spatial planning: Present applications, gaps and future perspectives. *Marine Policy*, 83, 83-91.

Polat, Z. A. (2019). Evolution and future trends in global research on cadastre: a bibliometric analysis. *GeoJournal*, 84(4), 1121-1134.

Polat, Z. A., Alkan, M., Paulsson, J., Paasch, J.M. and Kalogianni, E. (2022). Global scientific production on LADM-based research: A bibliometric analysis from 2012 to 2020. *Land Use Policy*, 112, 105847.

Racetin, I., Kilić Pamuković, J. and Zrinjski, M. (2022). Role of marine spatial data infrastructure and marine cadastre in a sustainable world. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(10), 1407.

Sanguankaew, P. and Vathanophas Ractham, V. (2019). Bibliometric review of research on knowledge management and sustainability, 1994–2018. *Sustainability*, 11(16), 4388.

Santos, C. F., Ehler, C. N., Agardy, T., Andrade, F., Orbach, M. K. and Crowder, L. B. (2019). *Marine spatial planning. In World seas: An environmental evaluation* (pp. 571-592). Academic Press.

Schaefer, N. and Barale, V. (2011). Maritime spatial planning: opportunities & challenges of the EU integrated maritime policy. *Journal of Coastal Conservation*, 15(2), 237-245.

Schütz, S.E. and Slater, A.M. (2019). From strategic marine planning to project licences—striking a balance between predictability and adaptability in the management of aquaculture and offshore wind farms. *Marine Policy*, 110, 103556.

Sevim, A. (2023). *Comprehensive analysis of integrated maritime spatial planning requirements in Black Sea*. PhD Thesis, University of Piri Reis, İstanbul.

Taylor, M. (2023). Marine spatial planning and offshore wind: preliminary principles for Australia. *Renewable Energy Law and Policy Review*, 11(2-3), 48-56.

United Nations, The Sustainable Development Goals (2020). <<https://sdgs.un.org/goals>> (last access: 11 January 2024).

van Eck, N.J. and Waltman, L. (2023). *Vosviewer Manual Version 1.6.20. CWTS Meaningful Metrics*. CWTS Meaningful Metrics. Universiteit Leiden.

van Hees, S. (2019). Increased integration between innovative ocean energy and the EU habitats, species, and water protection rules through Maritime Spatial Planning. *Marine Policy*, 100, 27-42.

Zhou, C., Bi, R., Su, C., Liu, W. and Wang, T. (2022). The emerging issue of microplastics in marine environment: A bibliometric analysis from 2004 to 2020. *Marine Pollution Bulletin*, 179, 113712.

Zupic, I. and Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.

## YAZARLARA DUYURU

Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Dergisi'ne gönderilecek yazılar aşağıda belirtilen kurallara uygun olarak hazırlanmalıdır.

### Yazı Karakteri ve Sayfa Düzeni

· Denizcilik Fakültesi Dergisi'ne gönderilen yazılar, Microsoft Word ortamında Times New Roman yazı karakteri kullanılarak, ana metin 11 punto ve tek satır aralıklı olarak yazılmalıdır. Söz konusu şekil şartlarına uymayan yazılar, hakemlere gönderilmeden yazarlarına iade edilir.

· Yazılar A4 kağıdına tek taraflı olarak yazılmalı ve üst:5 sol:5 alt:5 sağ:4,5 cm boşluk bırakılmalıdır.

### Uzunluk ve Sayfa Numaraları

Yayınlanmak üzere gönderilen çalışmaların uzunluğu, ekler ve kaynakça dahil 30 sayfayı geçmemelidir. Buna karşın, Editör ve/veya Yayın Komisyonunun uygun görmesi durumunda, daha uzun çalışmalar da değerlendirme sürecine alınabilir. Gönderilen çalışmaların en az 10 sayfa uzunluğunda olması beklenmektedir. Çalışmaya sayfa numarası verilmemelidir.

### Makale

Yazar bilgilerinin yer almadığı makale dosyası; makale başlığı, özet, anahtar kelimeler, giriş, ana metin, sonuç, kaynakça ve eklerden oluşan bölümdür. Dergiye gönderilen makalelerde aşağıdaki sıra izlenmelidir:

- Başlık,
- Öz, anahtar kelimeler,
- Giriş,
- Ana metin,
- Sonuç,
- Açıklayıcı notlar (eğer varsa),
- Kaynakça
- Ekler (eğer varsa).

## Makalenin Başlığı

· Tüm harfler büyük, kalın (bold), Times New Romanyazı tipinde 12 punto ortalanmış olarak yazılmalı ve iki satırı aşmamalıdır. Türkçe makaleler için başlığın İngilizcesi ve İngilizce makaleler için de başlığın Türkçesi yazılmalıdır.

· Başlığın altında yazar(lar)ın, Adı Soyadı bulunmalıdır. Birden fazla yazarın bulunması durumunda yazarlar üst bilgi ile numaralandırılmalıdır.

Örnek: ilk yazar adı (1) ve \_inci yazar adı (2) vb.

Yazar(lar)ın kimliklerini belli edecek bilgiler (bağlı buldukları kurum, elektronik posta adresleri) dipnot olarak bulunmalıdır. Yazar sayısının birden fazla olması durumunda, Dergi Editörlüğü ile yazarlar arasındaki iletişimi sağlayacak yazar belirtilmelidir. İletişim kurulacak yazarın belirtilmemesi durumunda, makaleyi dergiye gönderen yazar ile iletişim kurulur.

## Öz ve Anahtar Kelimeler

Makalenin başında, en az 150, en fazla 180 kelimedenden oluşan Türkçe ve İngilizce özetler yer almalıdır. Özetlerde; amaç, yöntem, bulgular ve sonuç bilgilerinin yer almasına özen gösterilmelidir. Türkçe ve İngilizce özetler içerisinde atıfta bulunulmamalı ve kısaltma kullanılmamalıdır.

· **Öz (abstract) başlığı:** Tüm harfler büyük, kalın (bold), Times New Roman yazı tipinde 10 punto ortalanmış ve italik olmalıdır.

· **Öz (abstract) metni:** Times New Roman yazı tipinde 10 punto ve italik olmalıdır.

· Özetlerin altında bir satır boşluk bırakılarak, Türkçe ve İngilizce olarak, konuyu en iyi şekilde ifade eden beş (5) anahtar kelime yazılmalıdır.

· Yazılar Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış olabilir. Ancak tüm çalışmalarda Türkçe ve İngilizce başlıkları ile birlikte Özet / Abstract bulunmalıdır.

### **Ana Metin ve Bölüm Başlıkları**

· Ana metin Microsoft Times New Roman yazı karakteri kullanılarak 11 punto ve iki yana yaslı olarak yazılmalıdır. Paragraf öncesi ve sonrası tek paragraf aralığı (0 nk) verilmelidir. Paragrafların ilk satırları 1 cm içerden başlamalıdır. Makalenin ana başlık ve alt başlıkları 1., 1.1., 1.1.1 gibi ondalıklı şekilde, Giriş'ten başlayarak (Kaynakça hariç) numaralandırılmalıdır. Metin içerisinde en fazla üçüncü düzeye (1.2.4. gibi) kadar alt ayırım açılmalı, ihtiyaç duyulması halinde, daha alt düzeydeki başlıklar numara verilmeden italik ve koyu olarak yazılmalıdır.

· Yazıların ana başlığını oluşturan cümlenin tümü “**BÜYÜK HARFLERLE ve KOYU (BOLD)**” yazılmalıdır. İkinci alt başlıklar ise “**İlk Harfleri Büyük ve Koyu (Bold)**” yazılmalıdır. Ana ve alt başlıklar Times New Roman yazı tipinde, 12 punto ile yazılmış olmalıdır.

### **Tablo ve Şekiller**

Tablo ve şekiller sırasıyla numaralandırılmalı (Tablo 1, Tablo 2, Şekil 1 gibi) ve metin içerisinde bulunması gereken yerde olmalıdır. Tablonun ismi tablonun üstünde yer almalıdır. Şekillerin ismi ise şeklin altında yer almalıdır. Tablo ya da şeklin başlığının ilk harfleri büyük olmalıdır. Tablo veya şekle ilişkin kaynakça ise tablo ya da şeklin altına yazılmalıdır. Tablo ve şekiller, başlıklarıyla beraber metin içine ortalanarak yerleştirilmelidir. Tablo ve şekiller ile metin arasında bir satır başlık bırakılmalıdır. Tablo, şekil vs. içindeki metin 9-11 punto aralığında olmalıdır. Akışı bozan tablo veya veriler, çalışmanın sonuna “Ek” olarak konulabilir.



Tablo ve Şekil Başlığı Örnek:

**Tablo 1:**Limanlarda Performans Ölçümüne Yönelik Yazın Taraması (11 punto)

**Şekil 1:**Çalışmanın Kavramsal Modeli (11 punto)

### **Matematiksel Denklemler ve Formüller**

Metin içerisinde yer alan matematiksel denklem ve formüller ortalanarak yazılmalıdır. Matematiksel ifadelere sıra numarası verilmeli ve sıra numaraları parantez içerisinde sayfanın sağına yaslı olarak yazılmalıdır. Denklem ile metin arasında (6 nk) boşluk bırakılmalıdır.

### **Kaynak Gösterme**

· Kaynaklara yapılan atıflar dipnotlar ile değil, metin içinde yazar(lar)ın soyadı, kaynağın yıl, sayfa numaraları şeklinde yapılmalıdır.

Örnek : .... sonucu elde edilmiştir (Saçaklıoğlu, 2008 : 18–22).

· İki yazarlı çalışmalara atıfta bulunulduğunda her iki yazarın da soyadını yazılmalıdır. Yazar sayısı üç ve üçten fazla olan çalışmalara atıf yapıldığında, sadece ilk yazarın soyadı ve “vd.” yazılmalıdır. Yazar(lar)ın aynı yıl birden fazla eser yayınlanmış çalışmalarına atıf yapılmış ise, yayının yılının sonuna (a,b,c, vb.) gibi semboller yazılarak kaynaklar birbirinden ayrılması sağlanmalıdır. Cümle sonunda birden fazla çalışmaya atıfta bulunuluyorsa, bu kaynaklar parantez içerisinde yayın tarihine sıralanmalı ve aralarına noktalı virgül (;) konulmalıdır.

### **Metin İçinde Atıf Gösterimi**

Kitap, makale, konferans bildirisi, editörlü kitap veya editörlü kitapta bölüme yapılacak olan atıflarda;

Tek yazar için:  
(Stopford, 1997: 67)

İki yazar için:  
(Bryman ve Teevan, 2005: 13)

İkiden fazla yazar için:  
(Rodrigue et al. 2006: 54) İngilizce çalışmalar için  
(Rodrigue vd. 2006: 54) Türkçe çalışmalar için

### **Açıklayıcı (Son) Notlar**

Metin içindeki açıklayıcı (son) notlar, makalenin sonunda, kaynakçadan önce yer almalı ve metin içindeki sıraya uygun olarak (1, 2, 3, vb.) yazılmalıdır.

### **Kaynakça**

Kaynakça makalenin bittiği sayfadan başlatılmalı ve çalışmalar soyadına göre alfabetik olarak yazılmalıdır. Metin içerisinde atıfta bulunulan bütün kaynaklar, kaynakçada belirtilmeli; atıfta bulunulmayan kaynaklar, kaynakçaya konulmamalıdır. Aynı yazar(lar)ın birden fazla çalışmasına atıfta bulunulmuş ise, yayın tarihi en eski olandan başlanılmalıdır. Yazar(lar)ın aynı tarihli birden fazla çalışmasına atıfta bulunulmuş ise, metin içerisinde olduğu gibi, kaynakça bölümünde de, yayın tarihinden sonra (a, b, c, ...) harfleri kullanılarak kaynaklar sıralanmalıdır. Bir yazarın tek ve birden fazla yazarlı çalışmasına atıfta bulunulması durumunda, önce tek yazarlı çalışmalar yazılmalıdır. Dergilerde yayımlanan makalelerin ve derleme niteliğindeki (editörlü) kitaplarda yer alan bölümlerin sayfa numaraları mutlaka yazılmalıdır.

Kaynakçada kullanılan kısaltmalar, referans verilen kaynağın dili gözetilmeksizin, makalenin yazım diline uygun yazılmalıdır. Örneğin yazım dili Türkçe olan bir makalede referans gösterilen kaynak İngilizce ise, yazarlar arasında “and” yerine “ve” kullanılmalıdır.

Metin içinde atıfta bulunulan veya alıntı yapılan eserlerin kaynakçada gösterilmesine ilişkin bazı örnekler aşağıda görülmektedir.

## **KİTAP:**

*Stopford, M. (1997). Maritime Economics. New York:Routledge.*

Bryman, A. and Teevan, J. (2005). *Social Research Methods*. Canannda: Oxford University Press. (İngilizce dilinde bir makalede kaynak gösterimi)

Rodrigue, J. Comtois, C. and Slack, B. (2006). *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge

Alpugan, O., Demir, H., Oktav, M. ve Üner, N. (1995).*İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayınları. (Türkçe dilinde bir makalede kaynak gösterimi)

## **MAKALE:**

Mangan, J., Lalwani, C. and Gardner, B. (2001). Identifying relevant variables and modelling the choice process in freight transportation. *International Journal of Maritime Economics*, 3 (3), 278-297.

Anderson, E.W., Fornell, C. and Lehmann, D.R. (1994). Customer satisfaction, market share, and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(3), 53–66.

## **KONFERANS/SEMPOZYUM/ÇALIŞTAY BİLDİRİSİ**

Atik, O. and Cerit, G. (2008). Government support for sustainability of marine salvage services: a case for Turkey. In: *Proceedings of IAME 2008 Conference*. Dalian, China.

## **RAPORLAR**

DPT (2000). *İklim değişikliği özel ihtisas komisyonu raporu*. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma planı, Ankara.

## EDİTÖRLÜ KİTAPTA BÖLÜM

Heaver, T. (2002). Supply Chain and Logistics Management: Implications for Liner Shipping, in C. Grammenos (Ed.), *The Handbook of Maritime Economics and Business*, pp. 375-396. London: LLP Informa Publishing.

Cerit, A.G., Deveci, D.A. and Denктаş Şakar, G. (2013). Denizcilik İşletmeleri Yönetimi: Sınıflamalar, İşlevler ve Deniz Ulaştırması. A. G. Cerit, D.A. Deveci & S. Esmer (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (s.3-21). İstanbul: Beta Yayınları.

## TEZ

Atlay Işık, D. (2010). *Yat turizminde holistik pazarlama ve Türkiye için farklılaşma stratejileri*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

## İNTERNET

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2012). *Deniz Ticareti Analizleri*, [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/DTGM/tr/YAYI\\_NLAR/20120816\\_142103\\_64032\\_1\\_64346.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/YAYI_NLAR/20120816_142103_64032_1_64346.pdf), Erişim Tarihi: 04.01.2014.

## Metin İçerisinde Kaynak Gösterilmesine İlişkin Örnekler

Deniz taşımacılığında brokerler, gemilerin ve taşımacılık hizmetlerinin alıcı ve satıcılarını biraraya getiren taraflar olarak tanımlanmaktadır (Strandenes, 2000:17).

Collins (2000: 102)'in aktarmasıyla 1993 tarihli Lloyd's List dergisinde gemi brokeri şu şekilde tanımlanmaktadır:.....

Christopher vd. (1991: 4), ilişki pazarlamasının müşterileri elde etme ve elde edilen müşterileri koruma gibi çift yönlü bir amacı gerçekleştirmek üzere işletmenin mevcut ve potansiyel müşterileriyle uzun dönemli ilişki kurmayı hedefleyen müşteri odaklı bir pazarlama yaklaşımı olduğunu belirtmişlerdir.

## **AUTHOR GUIDELINES**

The articles to be evaluated by Maritime Faculty Journal should be prepared according to the guidelines listed below:

### **Submission of Articles**

Articles prepared according to the author guidelines should be submitted to [dfdergi@deu.edu.tr](mailto:dfdergi@deu.edu.tr)

### **Writing Style and Page Layout**

Articles submitted to Maritime Faculty Journal should be written in Microsoft Word format with Times New Roman 11 font size and single-spaced. The articles, which are not suitable for the conditions related to the formatting, are returned back to the author(s) without sending to the referees.

Page layout should be A4 format and margins should be:

Top: 5 cm

Bottom: 5 cm

Right: 4,5 cm

Left: 5 cm

### **Length and Page Numbers**

The total length of any article submitted for publication should not exceed 30 pages including appendices and references. However, Editor and/or Editorial Board can consider longer papers upon the approval. The articles are expected to have minimum 10 pages. Page numbers should be avoided.

### **The Article**

The article file includes the parts of the study. No author's details should be provided in this file. A manuscript submitted to the Journal should include the following parts:

- Title,
- Abstract, key words,
- Introduction,
- Main text,
- Conclusions,
- End notes (if there is any),
- References and
- Appendices (if there is any).

### **Title of the Article**

The title of the article should be written in bold (all letters in capital letters) with 12-point size and it should be set centered. English title should be written in Turkish manuscripts.

Full names of the authors should be written under the main title. In the presence of more than one author, the authors should be numbered with headers.

The titles, institutions and e-mail addresses of the authors should be mentioned in the footer. In the presence of more than one author, the corresponding author should be mentioned. In case the corresponding author is not mentioned, the author who sent the article to the journal is contacted.

### **Abstract and Keywords**

The length of the each abstract should be minimum 150 words and maximum 180 words. The article should include an abstract in Turkish and in English at the beginning of the article in Turkish manuscripts. The abstracts should concisely present the aim or the purpose of the study, the methodology, the results, and the conclusion remarks. References are not cited within the structured English or Turkish abstracts and the abstracts must not contain abbreviations.

- **Title of the abstract:** Capital letters, bold, Times New Roman, centered in 10-point size and italic.
- **Manuscript of the abstract:** Times New Roman, 10-point size and italic.

- Five (5) keywords that are important and relevant to your manuscript should be written both in English and in Turkish.
- The articles can be written in English or in Turkish. All articles should have English and Turkish titles and abstract.

### **Main Text and Section Headings**

The main text should be in Microsoft Times New Roman with 11 pt. The whole main text should be justified. Paragraph spacing before and after a single paragraph (0 nk) should be given. The first line of the paragraph is to be shifted by 1 cm from the left margin. Headings and sub-headings of the manuscript should be numbered as 1., 1.1., 1.1.1. in hierarchical numbers (excluding the references). The headings should be partitioned up to 3 levels (ex. 1.2.4.) In case more than 3 levels are needed, the headings should be italic and bold with no numbers.

All letters of primary headings should be **CAPITAL LETTERS and BOLD**. The first letter of the sub-heading should be **Capital Letter and Bold**. All headings should be designed 12 pt and Times New Roman.

### **Tables and Figures**

Tables and figures should be numbered consecutively, as Table 1, Table 2, Figure 1, and Tables and figures should be placed where they are most appropriate in the text. The titles of the tables should be placed at the heading of the table. The titles of the figures should be placed under the figure. References belonging to table or figure should be placed under them. The figures and tables with their names should be centered in the text. First letters of the titles of the tables or figures should be capital. In the tables and figures, the font size may be 9 -11 pt. Figures and tables should be separated from the text by one-line interval. Complex and long tables or data can be put at the end of the study as appendixes.

Example for Table and Figure Titles:

**Table 1:**Literature Review on Performance Measurement Methods at Seaports (11 pt)

**Figure 1:**Conceptual Model of the Study (11 pt)

## **Mathematical Notations and Equations**

Mathematical equations in the text should be centred. Equations should be numbered consecutively and equation numbers should appear in parentheses at the right margin. Between an equation and text there should be an interval of (6 nk).

## **Citation**

In-text citations, the author's last name, date of the publication, the number of the quoted pages (if there is a specific quote from a source used) should be mentioned.

Example: ..... are mainly considered in the relevant literature (last name of the author, year: page number)

If there are two authors the surnames of both should be given. When there are 3 or more than 3 authors in the cited source, only the surname of the first author followed by "et al." should be written. When an author has published more than one cited document in the same year, these are distinguished by adding lower case letters (a,b,c, etc.) after the year and within the parentheses. For multiple references, the citations should be ordered chronologically and separated them with semicolons.

## **In-Text Citation**

For single author:

(Stopford, 1997: 67)

For two authors:

(Bryman and Teevan, 2005: 13)

For more than two authors:

(Rodrigue et al. 2006: 54)

## **Footnotes and Endnotes**

Explanations in the main text should be given at the end of the article before references section, and they should be written in order.



## References

The list of references should be presented in alphabetical order at the end of the manuscript. Each citation in text should be listed in the References section, and references that are not cited in text should not be written in the References section. If the author referred to more than one publication from the same source, the oldest publication should be listed first. If the author referred to more than one publication from the same source published in the same year, the publications should be numbered using the letters a,b,c..., as citation in the text. If one author's several publications, some with one some with two or more authors, are referred to, the publications with one author should be written first. Page numbers of articles published in the journals and chapters in the edited books should be written.

The abbreviations used in the cited sources should be written in terms of the language of the study regardless of the cited sources.

### BOOKS:

Stopford, M. (1997). *Maritime Economics*. New York:Routledge.

Bryman, A., & Teevan, J. (2005). *Social Research Methods*. Canada: Oxford University Press. (For studies written in English)

Rodrigue, J. Comtois, C., & Slack, B. (2006). *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge

Alpugan, O., Demir, H., Oktav, M., & Üner, N. (1995). *İşletme Ekonomisi ve Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayınları. (For studies written in Turkish)

### ARTICLES:

Mangan, J., Lalwani, C., & Gardner, B. (2001). Identifying relevant variables and modelling the choice process in freight transportation. *International Journal of Maritime Economics*, 3 (3), 278-297.

Anderson, E.W., Fornell, C., & Lehmann, D.R. (1994). Customer satisfaction, market share, and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(3), 53–66.

## **PAPERS PRESENTED AT CONFERENCE/ WORKSHOP/ SYMPOSIUM**

Atik, O. & Cerit, G. (2008). Government support for sustainability of marine salvage services: a case for Turkey. In: *Proceedings of IAME 2008 Conference*. Dalian, China.

## **REPORTS**

DPT (2000). *İklim değişikliği özel ihtisas komisyonu raporu*. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma planı, Ankara.

## **CHAPTER IN EDITED BOOK**

Heaver, T. (2002). Supply Chain and Logistics Management: Implications for Liner Shipping, in C. Grammenos (Ed.), *The Handbook of Maritime Economics and Business*, pp. 375-396. London: LLP Informa Publishing.

Cerit, A.G., Deveci, D.A., & Denктаş Şakar, G. (2013). Denizcilik İşletmeleri Yönetimi: Sınıflamalar, İşlevler ve Deniz Ulaştırması. A. G. Cerit, D.A. Deveci & S. Esmir (Ed.), *Denizcilik İşletmeleri Yönetimi* (s.3-21). İstanbul: Beta Yayınları.

## **THESIS**

Atlay Işık, D. (2010). *Yat turizminde holistik pazarlama ve Türkiye için farklılaştırma stratejileri*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

## **INTERNET**

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2012). *Deniz Ticareti Analizleri*. Erişim Tarihi: 04.01.2014, [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/DTGM/tr/YAYINLAR/20120816\\_142103\\_64032\\_1\\_64346.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/YAYINLAR/20120816_142103_64032_1_64346.pdf),