

UCTEA - The Chamber of Marine Engineers



# JEMS

---

JOURNAL OF ETA MARITIME SCIENCE



YILDIRIM A. (2012) BOTAS CEYHAN OIL TERMINAL, CEYHAN - ADANA / TURKEY



ISSN:2147-2955

Volume : 4  
Issue : 1  
Year : 2016

### **Publisher**

**Feramuz AŞKIN**

*İlkfer Uniservice Group*

### **Editor in Chief**

**Selçuk NAS**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty*

### **Layout Editors**

**Remzi FİŞKIN**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty*

**Emin Deniz ÖZKAN**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty*

**Burak KUNDAKÇI**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty*

### **MTE Section Editor**

**Serdar KUM**

*İstanbul Technical University, Maritime Faculty*

### **ME Section Editor**

**Alper KILIÇ**

*Bandırma On Yedi Eylül University, Maritime Faculty*

### **Foreign Language Editor**

**Ceyhun Can YILDIZ**

**Berna GÜRYAY**

*Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education*

**Özlem KÖPRÜLÜ**

*Dokuz Eylül University, School of Foreign Languages*

**Type of Publication:** JEMS is a peer-reviewed journal and is published quarterly (March/June/September/December) period.

**Typesetting** : Remzi FİŞKIN  
Emin Deniz ÖZKAN  
Burak KUNDAKÇI

**Layout** : Remzi FİŞKIN

**Cover Design** : Selçuk NAS  
Remzi FİŞKIN

### **Publication Place and Date:**

Gülermat Matbaa İzmir/15.03.2016

### **Administration**

*UCTEA The Chamber of Marine Engineers*

**Address:** Caferağa Mah. Damga Sk. İffet Gülhan  
İş Merkezi No: 9/7 Kadıkoy/İstanbul - Türkiye

**Tel:** +90 216 348 81 44

**Fax:** +90 216 348 81 06

**Online Publication:** [www.jemsjournal.org](http://www.jemsjournal.org)

**ISSN:** 2147-2955 **e-ISSN:** 2148-9386

Responsibility in terms of language and content of articles published in the journal belongs to the authors.

## Members of Editorial Board:

### **Prof. Dr. Adnan PARLAK**

*Yıldız Technical University, Faculty of Naval Architecture and Maritime, TURKEY*

### **Prof. Dr. Ender ASYALI**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Prof. Dr. Masao FURUSHO**

*Kobe University, Faculty, Graduate School of Maritime Sciences, JAPAN*

### **Prof. Dr. Nikitas NIKITAKOS**

*University of the Aegean, Dept. of Shipping Trade and Transport, GREECE*

### **Assoc. Prof. Dr. Ghiorghe BATRINCA**

*Constanta Maritime University, ROMANIA*

### **Assoc. Prof. Dr. Cengiz DENİZ**

*İstanbul Technical University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Assoc. Prof. Dr. Ersan BAŞAR**

*Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Sciences, TURKEY*

### **Assoc. Prof. Feiza MEMET**

*Constanta Maritime University, ROMANIA*

### **Dr. Angelica M BAYLON**

*Maritime Academy of Asia and the Pacific, PHILIPPINES*

### **Dr. Iraklis LAZAKIS**

*University of Strathclyde, Naval Arch. Ocean and Marine Engineering, UNITED KINGDOM*

### **Dr. Rafet Emek KURT**

*University of Strathclyde, Naval Arch. Ocean and Marine Engineering, UNITED KINGDOM*

### **Heikki KOIVISTO**

*Satakunta University of Applied Sciences, FINLAND*

## Members of Advisory Board:

### **Prof. Dr. A. Güldem CERİT**

*Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Prof. Dr. Mustafa ALTUNÇ**

*Girne University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Prof. Dr. Oğuz Salim SÖĞÜT**

*İstanbul Technical University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Prof. Dr. Güler ALKAN**

*İstanbul University, Faculty of Engineering, TURKEY*

### **Prof. Dr. Kadir SEYHAN**

*Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Sciences, TURKEY*

### **Prof. Dr. İsmet BALIK**

*Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, TURKEY*

### **Prof. Dr. Süleyman ÖZKAYNAK**

*Piri Reis University, Maritime Faculty, TURKEY*

### **Prof. Dr. Temel ŞAHİN**

*Recep Tayyip Erdoğan University, Turgut Kıran Maritime School, TURKEY*

### **Prof. Dr. Bahri ŞAHİN**

*Yıldız Technical University, Faculty of Naval Architecture and Maritime, TURKEY*

### **Prof. Dr. Sinan HINISLIOĞLU**

*Zirve University, Faculty of Engineering, TURKEY*

## **JEMS Submission Policy:**

1. Submission of an article implies that the work described has not been published previously.
2. Submissions should be original research papers about any maritime applications.
3. It will not be published elsewhere including electronic in the same form, in English, in Turkish or in any other language, without the written consent of the copyright-holder.
4. Articles must be written in proper English or Turkish.
5. It is important that the submission file to be saved in the native format of the template of word processor used.
6. References of information must be provided.
7. Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text.
8. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.
9. JEMS operates the article evaluation process with "double blind" peer review policy. This means that the reviewers of the paper will not get to know the identity of the author(s), and the author(s) will not get to know the identity of the reviewer.
10. According to reviewers' reports, editor (s) will decide whether the submissions are eligible for publication.
11. Authors are liable for obeying the JEMS Submission Policy.
12. JEMS is published quarterly period (March, June, September, December).
13. JEMS does not charge any article submission or processing charges.

# JEMS JOURNAL

## Contents

<b>(ED)</b> Editorial <i>Selçuk NAS</i>	<b>1</b>
<b>(AR)</b> Contribution of the Pilotage Services to Maritime Safety: An Analysis of the Relation Between Ships Involved in Accidents in the Strait of İstanbul and Whether If They Used Pilotage Services <i>Nur Jale ECE</i>	<b>3</b>
<b>(RE)</b> Objectives and Outcomes of Maritime Pilotage Services, the Role and the Importance of the Maritime Pilot on the Bridge <i>Ali CÖMERT</i>	<b>23</b>
<b>(AR)</b> An Explorative Research on the Fatigue Management for Pilots: Turkey's Perspective <i>Barış KULEYİN, Volkan FİDAN, Erdem KAN</i>	<b>31</b>
<b>(AR)</b> The Impact of Distance and Narrow Waterway on Voyage Cost: Cost Formulation and Implementation on a Dry Bulk Carrier <i>Sercan EROL</i>	<b>49</b>
<b>(AR)</b> The Impacts of Maritime Piracy Incidents in The Gulf of Aden on Turkish and World Maritime Trade <i>Muhammet AYDIN, Nebi GEDİK, Özkan UĞURLU, Umut YILDIRIM</i>	<b>61</b>
<b>(AR)</b> Dry Port Location Problem: A Hybrid Multi-Criteria Approach <i>Fatimazahra BENTALEB, Charif MABROUKI, Alami SEMMA</i>	<b>73</b>
<b>(AR)</b> The Determination of the Number of Tugboats in the Area of Towage Service Authorization by Using Simulation Modelling Technique <i>Selçuk NAS, Emin Deniz ÖZKAN, Emre UÇAN</i>	<b>91</b>
The 1 <sup>st</sup> Maritime Pilotage/Towage Services and Technologies Congress <i>Adnan PARLAK</i>	<b>101</b>
Guide for Authors	<b>I</b>
JEMS Ethics Statement	<b>V</b>
Reviewer List of Volume 4 Issue 1 (2016)	<b>IX</b>
Indexing	<b>X</b>

## İçindekiler

<b>(ED)</b> Editörden <i>Selçuk NAS</i>	2
<b>(AR)</b> Kılavuzluk Hizmetlerinin Deniz Emniyetine Katkısı: İstanbul Boğazi'nda Kazaya Karışan Gemiler İle Kılavuz Kaptan Almaları Arasındaki İlişkinin Analizi <i>Nur Jale ECE</i>	3
<b>(RE)</b> Kılavuzluk Hizmetlerinin Amaç ve Sonuçları, Kılavuz Kaptanın Köprüüstündeki Rolü ve Önemi <i>Ali CÖMERT</i>	23
<b>(AR)</b> Kılavuz Kaptanların Yorgunluk Yönetimi Üzerine Bir Araştırma: Türkiye Perspektifi <i>Barış KULEYİN, Volkan FİDAN, Erdem KAN</i>	31
<b>(AR)</b> Mesafe ve Dar Suyollarının Sefer Maliyetlerine Etkisi: Maliyet Formülasyonu ve Dökme Yük Gemisi Üzerine Bir Uygulama <i>Sercan EROL</i>	49
<b>(AR)</b> Aden Körfezi'nde Yaşanan Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Dünya ve Türk Deniz Ticareti Üzerindeki Etkisi <i>Muhammet AYDIN, Nebi GEDİK, Özkan UĞURLU, Umut YILDIRIM</i>	61
<b>(AR)</b> Kara Limanı Yer Problemi: Çok Kriterli Bütünleşik Bir Yaklaşım <i>Fatimazahra BENTALEB, Charif MABROUKI, Alami SEMMA</i>	73
<b>(AR)</b> Römorkörcülük Hizmeti Yetki Sahalarında Römorkör Sayısının Simülasyon Modellemesi Yöntemiyle Tespiti <i>Selçuk NAS, Emin Deniz ÖZKAN, Emre UÇAN</i>	91
1. Kılavuzluk/Römorkörcülük Hizmetleri ve Teknolojileri Kongresi <i>Adnan PARLAK</i>	101
Yazarlara Açıklama	III
JEMS Etik Beyanı	VII
Cilt 4 Sayı 1 (2016) Hakem Listesi	IX
Dizinleme Bilgisi	X



Journal of ETA Maritime Science

JEMS  
JOURNAL**Editorial (ED)**

For the last one year, we have been exultingly following that interest of domestic and foreign researchers on JEMS gradually increase. Most important reasons of this interest can be listed as “online reachability of the journal to the World” and “commencing to being searched by international indexes”. In response to this interest, journal management has decided to publish the journal from biannually to quarterly period provided that making no concessions on publication quality. JEMS will continue to be published with 4 issues in March, June, September and December and will carry on its activities for the purpose of publishing and supporting the researches related to the sector. In addition, it was decided to give “Best Reviewer” award for our reviewers which perform an important and valuable task in our journal. “Best Reviewer” award will be given to four reviewers which will be determined during the year considering criteria of quick, guiding, supportive and fair evaluation. These awards will not have material value.

Selçuk NAS  
snas@deu.edu.tr

## Editörden (ED)

Son bir yıldır yerli ve yabancı araştırmacıların JEMS'e olan ilgisinin yoğunlaşarak arttığını sevinerek takip ediyoruz. Bu ilginin en önemli nedenleri; "derginin çevrimiçi olarak tüm dünyaya ulaşabilmesi" ve "uluslararası indeksler tarafından taranmaya başlaması" şeklinde sıralanabilir. Dergi yönetimi, meydana gelen bu ilgiye cevap olarak, yayın kalitesinden ödün vermemek şartıyla, yılda iki defa yapılan yayının yılda dört yayına çıkartılmasına karar vermiştir. Mart, Haziran, Eylül ve Aralık olmak üzere 4 sayı ile yayın hayatına devam edecek olan JEMS, sektör ile ilgili yapılmış araştırmaları yayınlamak ve desteklemek amacıyla faaliyetlerini sürdürecektir. Bunun dışında dergimizde değerli ve önemli bir görevi yerine getiren hakemlerimiz için "En İyi Hakem" ödülü verilmesi de kararlaştırılmıştır. "En İyi Hakem" ödülü hızlı, yol gösterici, destekleyici ve adil değerlendirme ölçütlerine göre yıl içerisinde belirlenecek dört hakeme verilecektir. Bu ödüllerin bir maddi karşılığı bulunmayacaktır.

Selçuk NAS  
snas@deu.edu.tr





## Original Research (AR)

## Kılavuzluk Hizmetlerinin Deniz Emniyetine Katkısı: İstanbul Boğazı'nda Kazaya Karışan Gemiler İle Kılavuz Kaptan Almaları Arasındaki İlişkinin Analizi

Nur Jale ECE

T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, [jaleece2004@yahoo.com](mailto:jaleece2004@yahoo.com)

### Öz

Araştırmanın amacı; kılavuzluk hizmetlerinin deniz emniyetine katkısını araştırmak, kılavuzluk hizmetlerinde rekabetin kazalara neden olduğuna ilişkin dünya örneklerini incelemek ve İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında kazaya karışan gemiler ile kılavuz kaptan almaları arasındaki ilişkinin frekans dağılımları, Ki-Kare ( $\chi^2$ ) İlişki Testi ve Cramer's V Testi istatistiksel analizleri yapılarak en çok kazaya kılavuz kaptan almayan gemilerin karıştığını ortaya koymaktır. Çalışmada; İstanbul Boğazı seyir düzeni ve deniz trafiği ve kılavuz kaptan alma oranları incelenmiş, bu bölgede meydana gelen kazalara ilişkin literatür araştırması yapılmıştır. Araştırmada; kılavuz kaptan almanın kazaları azalttığı, kılavuz hizmetlerinde rekabetin kazalara neden olduğu ve söz konusu analizlerden elde edilen bulgularda İstanbul Boğazı'nda söz konusu dönemde en çok kazaya kılavuz kaptan almayan gemilerin karıştığı sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde genel bir değerlendirme yapılmış olup, hem kılavuzluk hizmetlerine ve hem de seyir emniyeti ve çevre güvenliği açısından İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin kılavuz kaptan almalarını teşvik etmeye ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Deniz emniyeti, Kılavuzluk hizmetleri, İstanbul Boğazı, Gemi kazası, Deniz kazası analizi.

### Contribution of the Pilotage Services to Maritime Safety: An Analysis of the Relation Between Ships Involved in Accidents in the Strait of İstanbul and Whether If They Used Pilotage Services

#### Abstract

This study was performed to investigate how pilotage contributes to maritime safety, how competition in pilotage services caused many accidents by examining global experiences, to analyse the accidents occurred in the Strait of İstanbul during the period between 1982-2014 by using the statistical methods Chi Square Analysis ( $\chi^2$ ) and Cramer's V Test in order to show that ships without pilots caused most of the accidents. Maritime regime and traffic of the Strait of İstanbul were examined and a literature review on the accidents in the Strait was conducted in the study. This study concludes that using pilotage services reduces and

*the competition in pilotage services increases the number of accidents and ships without engagement of pilots cause most of the accidents in the Strait of Istanbul during the subject period as per the facts gathered by analysis. A general evaluation was conducted and further required measures and suggestions are proposed on pilotage services and encouraging the use of pilots on board ships to ensure safety navigation and environment.*

**Keywords:** Maritime Safety, Pilotage Services, The Strait of Istanbul, Ship Accident, Analysis of Maritime Accident.

## 1. Giriş

Kılavuzluk ve römorkaj hizmetleri; denizlerde, boğazlarda gemilerin ulusal mevzuat ve uluslararası kurullarla tesis edilmiş seyir kurallarına göre uygun şekilde ve güvenlik içinde seyretmeleri sağlanarak can, mal ve çevrenin korunması yine bu kapsamda gemilerin dar boğazlardan, su yollarından geçişlerinde, limana giriş ve çıkışlarında veya rıhtım ve iskelelere yanaşma ve ayrılmalarında, mendireklere bağlanmalarında, demirlenmelerinde, demirden kalkış yapmalarında ve herhangi bir nedenle yer değiştirmelerinde (shifting) gemilere verilen hizmetlerdir [1]. Kılavuzluk seyir esnasında akıntı, rüzgar ve diğer etkenlerle beraber tehlikeli ve yüksek risk içeren boğaz, geçit kanal, körfez, liman ve benzeri dar suyollarında gemilerin ve diğer deniz taşıtlarının emniyetli seyrini sağlayan, özel bilgi ve deneyimine sahip kılavuz kaptanlarca verilen hizmetlerdir [2]. Son yıllarda artan deniz ve özellikle tanker trafiği, denizyolu ile taşınan tehlikeli yüklerdeki artış, kıyılarımızdaki değerli tarihi yapılar ve yerleşim bölgeleri açısından kılavuzluk hizmetleri seyir ve çevre güvenliğini sağlamak açısından oldukça önemli rol oynamaktadır. Dünyada kılavuzluk mesleğinin ortaya çıkmasına neden olan başlıca unsurlar; gemilerin kaza yapması durumunda cana, yüklere ve çevreye verebilecekleri zararları önlemek, deniz trafiğinin emniyetli, hızlı ve düzenli akışını sağlamak ve belirli bölgelerde kontrolü elinde tutarak stratejik fonksiyon sağlamaktır [3][4]. Deniz kazalarının nedenlerinden biride gemilerin seyir yönelik yetersizlikleri olup, kılavuzluk hizmetleri bu açıdan da önem taşımaktadır. Dünyada oluşan gemi kazalarına ilişkin yapılan bilimsel araştırmaların neticesine

göre insan hatasının payı %80-85 arasında olup, insan hatasını ortadan kaldıran ya da en alt düzeye indirgeyen önemli faktörün, iyi eğitim düzeyleri, özerk yönetimleri, uzmanlıkları ve deneyimleriyle “kılavuz kaptanlar” olduğu kabul edilmiştir [5] [6]. Kılavuz kaptan, özellikle sığ sularda, kanal ve kritik boğazlardan geçişte, rıhtıma ve iskeleye yanaşma ve ayrılmalarda bu suların özelliklerini bilen, gemilerin navigasyonunda (seyrüseferinde) rehberlik hizmeti gören genel olarak bir hukuk düzeni kapsamında hak ve yükümlülüklerle sahip bir deniz hukuku süjesidir [5]. İyi düzenlenmiş bir kılavuzluk sistemi içerisinde verilen kılavuzluk hizmetlerinin insan hatalarından kaynaklanan kazaları hemen hemen sıfıra indirdiği belirtilmektedir [3].

İstanbul Boğazı dünyanın en fazla gemi trafiğine sahip suyollarından biri olup, coğrafi yapısı ve oşinografik özellikleri nedeniyle riskli bir suyoludur [7]. İstanbul Boğazı'nın kıvrılarak uzanan dar bir su yolu olması nedeniyle keskin dönüşler söz konusu olup Kandilli'de 45° (Kandilli Burnu vb.), Yeniköy (Köybaşı) burunları açıklarında da yaklaşık 80° lik ve Umur Bankı'nda 70° lik büyük açılı rota değişikliği yapılmaktadır [7]. İstanbul Boğazı gibi riskli ve yoğun deniz trafiğine sahip su yollarında güvenliği sağlayan en önemli unsur yerel bilgi ve deneyimleri ile gemilerin söz konusu su yollarından emniyetli geçişini sağlayan kılavuz kaptanlardır. Kılavuzluk hizmetlerinde rekabet ise kaza riskini arttırmaktadır. İstanbul Boğazı'ndan 2014 yılında 45.529 gemi geçmiş olup, bunun 8.745'si tankerdir. İstanbul Boğazı'ndan 2014 yılında geçen gemilerin kılavuz kaptan alma oranı %54 olmuştur [8].

Çalışmanın ikinci bölümünde

araştırmanın amacı yer almakta olup, üçüncü bölümde kılavuzluk hizmetlerinin deniz emniyetine katkısı ve kılavuzluk hizmetlerinde rekabet ele alınmış olup, rekabetin kazalara neden olduğuna ilişkin dünyadaki örnekler incelenmiştir. Dördüncü Bölümde İstanbul Boğazı seyir düzeni deniz trafiği ve kılavuz kaptan alma oranları ele alınmıştır. Beşinci bölümde İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazalara ilişkin literatür araştırması yapılmıştır. Altıncı bölümde çalışmanın yöntemi yer almakta olup, yedinci bölümde İstanbul Boğazı'nda gemilerin kılavuz kaptan almasının seyir güvenliğine katkısını araştırmak ve alınacak önlemlere katkı sağlamak amacıyla 1982-2014 yılları arasında meydana gelen kazaların yılları, türü, yeri, nedeni ve kazaya karışan gemi türü ile gemilerin kılavuz kaptan alıp almaması arasında istatistiksel olarak ilişki olup olmadığını bulmak için parametrik olmayan değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ölçen Ki-Kare ( $\chi^2$ ) İlişki Testi ile analiz edilmiş, söz konusu değişkenlerin kılavuz kaptan alıp almama davranışı üzerindeki etkisini bulmak için Cramer's V Testi yapılmış, söz konusu değişkenlerin frekans dağılımları verilmiş olup, analiz sonuçları neticesinde elde edilen başlıca bulgular yer almaktadır. Sonuç bölümünde kılavuz kaptan almanın seyir emniyetine katkısı belirtilmiş, söz konusu analizlerden elde edilen bulgular verilmiş olup, genel bir değerlendirme yapılarak hem kılavuzluk hizmetlerine ve hem de İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin kılavuz kaptan almalarını teşvik etmeye ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

## 2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; kılavuzluk hizmetlerinin deniz emniyetine katkısını araştırmak, kılavuzluk hizmetlerinde rekabetin kazaları arttırdığına ilişkin dünya örneklerini incelemek ve İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında kazaya karışan gemiler ile kılavuz kaptan almaları arasındaki ilişkinin istatistiksel analizini yaparak kılavuzluk hizmetlerinin

seyir emniyetine katkısını incelemektir.

## 3. Kılavuzluk Hizmetlerinin Deniz Emniyetine Katkısı ve Rekabet

Kılavuzluk hizmetlerinin deniz emniyetine katkısı literatürde ve ampirik çalışmalarda tanımlanmıştır. Söz konusu çalışmaların sonucuna ve uzman görüşlerine göre kılavuzluk hizmetleri özellikle dar boğazlar ve su yollarında seyir riskini azaltmaktadır. Kılavuzluk hizmetleri risk unsuru içeren hizmetlerdir. Gemiler özellikle dar su yollarından geçişte yüksek riskle karşı karşıya kalmaktadır. Kılavuz kaptanların iyi eğitilmiş olmaları, her yıl binlerce gemiye kılavuzluk etmelerinden dolayı kümülatif bir tecrübeye sahip olmaları, yerel sulardaki akıntı, derinlik rüzgar hızı, hava koşulları, görüş mesafesi, trafik yoğunluğu vb. gibi bilgileri, yerel suları iyi bilmesinden dolayı söz konusu riskler azalmakta ya da kabul edilebilir bir seviyeye gelmekte ve dolayısıyla deniz emniyetine önemli bir katkı sağlamaktadır [3][4][9]. Kılavuz kaptanlar denizcilik sisteminin bir parçası olup, tüm sistemin performansını etkilemektedir [10]. IMPA (Uluslararası Kılavuz Kaptanlar Birliği) ve P&I Kulüpleri kılavuz kaptanlara ilişkin analiz yapmış olup, söz konusu analizin bulguları neticesinde yetkili bir kılavuz kaptanın köprüüstünde görev aldığı bir geminin ciddi bir kaza yapması olasılığının "milyonda bir" olduğu sonucuna varılmıştır [11]. IMPA, EMPA (European Maritime Pilots' Association) gibi uluslararası örgütler kılavuzluk hizmetlerinde rekabetin birçok kazaya ve olumsuzluklara neden olduğunu vurgulamıştır [12][13][14]. ABD'de kılavuzluk hizmetleri devlet tarafından verilmekte olup, ABD kılavuzlukla ilgili düzenleme yapma yetkisini ABD genelinde bu hizmetleri sağlayan 20 eyalete bırakmıştır. Kamu dışında çok az sayıda kılavuz kaptan mevcut olup kılavuzluk hizmetleri özel olsa bile birçok mevzuata tabidir [5][14][15]. ABD'de kılavuzluk hizmetlerinde rekabetin seyir emniyeti açısından zararlı olduğu

kabul edilmektedir [5][14][15]. Alaska'da 1980 yılında kılavuzluk hizmetleri rekabete açılmıştır. Ancak, bu rekabetin sonucunda birçok sorunla karşılaşmış, 1994 yılında Nieuw Amsterdam yolcu gemisinin karaya oturmasıyla Alaska Hükümeti kılavuz birlikleri arasındaki rekabetin kamu güvenliğine ciddi ölçüde negatif etkisi olduğunu rapor etmiştir [5][14][16].

İngiltere 1987 yılında çıkardığı Kılavuzluk Yasası (Pilotage Act) ile kılavuzluk eğitimi standartları, uygulamalar vb. kılavuzlukla ilgili konularda sorumlu otoriteyi Harbour Authority (Liman İdaresi) olarak belirlemiştir. Ancak, Sea Empress tankerinin 21 Şubat 1996'da Galler Bölgesi'nde yer alan Milford Haven Limanı girişinde karaya oturması ve büyük ölçüde petrol kirliliği olmasından sonra 1998 yılında Kılavuzluk Yasası'nda yeniden düzenlemeler yapılmıştır [5][14][16]. Liman otoriteleri tarafından işletilen İngiliz kılavuzluk hizmetlerinin, bir kamu hizmeti olan kılavuzluk hizmeti ile ilkesel olarak uyumsuzluk içerisinde olduğu belirtilmiştir [5][14][16]. Denizcilik sektörü çalışanlarını temsil eden Nautilus International Sendikası'nın İngiliz Parlamentosu'na sunduğu yazılı kanıtta "Written evidence from Nautilus International [5][17] kılavuzluk hizmetlerindeki rekabetin haksız rekabete ve kılavuzluk hizmetlerindeki standartların düşmesine yol açması nedeniyle rekabetin zararlı olduğu belirtilmiştir [5][17]. Arjantin'de kılavuzluk hizmetlerinde rekabet uygulanmasına 1997 yılında karar verilmiş olup, 2000 yılında 18 kazanın meydana gelmesi nedeniyle Hükümet, kılavuzluk hizmetlerinin ulusal çıkarlar doğrultusunda yapılmasının, ticari olmamasının ve kamu yararı olarak yürütülmesinin gerekliliği, kılavuz kaptanların rekabetten dolayı emniyetli manevralar yapmaması nedeniyle kılavuzluk hizmetlerinde rekabeti kaldıran mevzuatı yürürlüğe koymuştur. Kanada ise 1972 yılında rekabete imkan vermeyen kılavuzluk yasası çıkartmıştır. Almanya, Fransa, İtalya ve Hollanda'da

kılavuzluk hizmetleri devletin gözetim ve denetimi altında, kılavuz kaptanlara ülke çapında kurdurulan ve kamu yararlarını gözetim teşkilatlarla yürütülmektedir [5][14][16]. Ülkemizde, "kamu teşkilatları", "özelleştirilen limanların teşkilatları" ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından izin verilmiş limanlar ve özel kuruluş teşkilatları" biçiminde üç ayrı kılavuzluk teşkilatı yapısı bulunmaktadır. Ülkemizde halen, kılavuzluk teşkilatlarının yapısı ile ilgili bir düzenleme olmayıp, mevzuat boşluğu bulunmaktadır [18]. Kılavuzluk hizmetlerini rekabete açan dünya uygulamaları incelendiğinde; kılavuzluk hizmetlerinde rekabetin deniz kazalarını arttırdığı ve dolayısıyla seyir, manevra, can ve mal emniyeti ile çevre güvenliği açısından riskli olduğu değerlendirilmektedir.

#### 4. İstanbul Boğazı Seyir Düzeni ve Deniz Trafiği

Türk Boğazları'ndan hem ticari ve hem de harp gemilerinin duraksız geçişi 1936 yılından beri Montrö Sözleşmesi'nin ön gördüğü şartlar çerçevesinde düzenlenmiştir [19]. Türk Boğazları, Montrö Sözleşmesi uyarınca uluslararası seyrüsefere açık olup, söz konusu sözleşmenin 2. Maddesine göre, duraksız geçen gemilerin, gece ve gündüz, bayrakları ve hamuleleri ne olursa olsun "tam serbest" geçiş hakkına sahiptir. Kılavuzluk ve römorkaj ihtiyarî kalır. Montrö Sözleşmesi, Türkiye'nin Boğazlar Bölgesindeki egemenlik haklarını yalnızca geçiş ve ulaştırma konusunda sınırlamakta olup, yargı yetkisi, deniz kirlenmesinin önlenmesi, deniz trafiğinin serbestlik ilkesine zarar vermeden düzenlenmesi gibi Sözleşmede düzenlenmeyen konularda, Türkiye'nin yetkileri saklıdır [20]. İstanbul Boğazı'ndaki seyir, can, mal ve çevre güvenliğini ve deniz trafik düzenlemesini sağlamak amacıyla 1982'den günümüze kadar "Sağ Seyir Düzeni" ve Tüzüğü uygulanmaya başladığı 1994 yılından günümüze kadar Sağ Seyir Rejimi içinde

“Trafik Ayırım Düzenleri” tesis edilmiştir. Boğazlarımızdaki kaza nedenlerini ortadan kaldırmaya yönelik kurallardan oluşan bu bölgede deniz trafiğinin düzenlenmesini gerçekleştirmek için 1994 yılında bir Boğazlar Tüzüğü hazırlanmış olup, 1998 yılında birtakım değişiklikler yapılarak Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü olarak uygulamaya yeniden uygulamaya konulmuştur. Türk Boğazları ile yaklaşımlarında, Denizde Çatışmayı Önleme Sözleşmesinin (COLREG 72) 10’uncu Kuralına göre düzenlenen ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından kabul edilen İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi’nden oluşan Türk Boğazları’nda da 1994 yılında Trafik Ayırım Şemaları (TAD-TSS) tesis edilmiş ve her iki boğazda deniz trafik

kontrol istasyonları kurulmuştur. İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi’nden oluşan Türk Boğazları’nda, deniz trafik emniyetini sağlamak, deniz trafiğinden dolayı ortaya çıkabilecek risk ve tehlikelere karşı çevre emniyetini arttırmak, meteorolojik, oşinografik vb. diğer veri ve bilgilerin anında gemilere verilmesini sağlayacak bir sistemin kurulması amacıyla Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) Sistemi kurulmuş olup, 30 Aralık 2003 tarihinden itibaren operasyonel olarak hizmet vermeye başlamıştır [12][21]. İstanbul Boğazı’ndaki deniz trafiğinin özellikle tanker trafiğinin ve gemi boyutlarının gittikçe de artması beklenmektedir. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın verilerine göre İstanbul

**Tablo 1.** İstanbul Boğazı Deniz Trafiği

Yıllar	Toplam Trafik	Toplam Tanker Trafiği	Tanker Trafiği Oranı (%)	Kılavuz Kaptan Alan Gemi Sayısı	Kılavuz Kaptan Alma Oranı (%)
1995	46.954	4.320	9	17.772	38
1996	49.952	4.248	9	20.317	41
1997	50.942	4.303	8	19.753	39
1998	49.304	5.142	10	18.881	38
1999	47.906	4.452	9	18.424	38
2000	48.079	6.093	13	19.209	40
2001	42.637	6.516	15	17.767	42
2002	47.283	7.427	16	19.905	42
2003	46.939	8.107	17	21.175	45
2004	54.564	9.016	16	22.318	41
2005	54.794	8.813	16	24.494	45
2006	54.880	10.153	19	26.589	48
2007	56.606	10.054	18	26.685	47
2008	54.396	93.03	17	27.027	50
2009	51.422	9.299	18	24.977	49
2010	50.871	9.274	18	26.035	51
2011	49.798	9.103	18	26.011	52
2012	48.329	9.027	19	24.792	51
2013	46.532	9.006	19	24.022	52
2014	45.529	8.745	19	24.505	54

**Kaynak:** UDHB, 2015.

Boğazi'ndan 2014 yılında 45.529 gemi geçmiş olup, bunun 8.745 adedi tankerdir. İstanbul Boğazi'ndan 2014 yılında geçen gemilerin kılavuz kaptan alma oranı bir önceki yıla göre %2 artarak %54 olmuştur [8]. İstanbul Boğazi deniz trafiği ve kılavuz kaptan alma oranları Tablo 1'de verilmektedir.

### 5. İstanbul Boğazi'nda Meydana Gelen Kazalara İlişkin Literatür Araştırması

İstanbul Boğazi'ndaki kazalara ilişkin birçok bilimsel çalışma olup, bu bölgede meydana gelen kazalarda sadece kılavuz kaptan alınmamasının kazaları arttırdığına ilişkin literatür araştırması yapılmıştır. İstanbul Boğazi'na ilişkin Otay ve Özkan (2005) tarafından yapılan çarpışma, karaya oturma ve sahile vurma için ayrı ayrı yapılan model çalışmaları neticesinde küçük gemilerin, büyüklere oranla daha fazla kazaya karıştığı ve Boğaz'daki kazaların başlıca nedenlerinden birinin pilotaj eksikliği olduğu sonucuna varılmıştır [22]. İstanbul Boğazi'na ilişkin Özgecan ve diğerleri (2009) tarafından yapılan risk analizinde trafik, gemi ölçülerinin artmasının ve kılavuz kaptan alınmamasının kazaları arttırdığını ortaya koymuş olup, 150 m.'den büyük gemilerin de kılavuzluk hizmeti alması tavsiye edilmektedir [23]. İstanbul Boğazi'nda 1982-2003 yılları arasında meydana gelen kazalara ilişkin Ece (2007) tarafından yapılan çalışmada söz konusu dönemde kazaya karışan gemilerin %92,8'inin kılavuz kaptan almadığı sonucuna varılmıştır [12]. Ulusçu ve diğerleri (2009) tarafından yapılan İstanbul Boğazi'ndan geçen gemilere ilişkin risklerin analiz sonuçlarına göre kılavuzluk hizmetleri almadan söz konusu Boğazi geçmenin riskleri arttırdığı sonucu çıkarılmış olup, özellikle tehlikeli yük taşıyan ve 150 m.'den büyük gemilerde kılavuz kaptan oranının arttırılması önerilmektedir [24]. Aydoğdu ve diğerleri (2012) tarafından yapılan "Hızlı Zamanlı Deniz Trafiği

Simülasyon (Marine Traffic Fast Time Simulation (MTFTS))" modeli sonucuna göre yoğun trafik nedeniyle en fazla riskli bölge şehir hatları, yolcu gemileri ve motorlarının yoğun olduğu Harem-Sirkeci arasındaki bölge olup, bu bölgede kılavuz kaptan alınmamaktadır [25].

### 6. Yöntem

Çalışmada; İstanbul Boğazi'nda meydana gelen kazalara ilişkin ilgili kurumların, tezlerin ve kaza raporlarının verilerinden yararlanılarak İstanbul Boğazi'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulandığı 1982-2014 yılları arasında meydana gelen deniz kazaları veri tabanı oluşturulmuştur [26][27][28][29]. Söz konusu dönemde meydana gelen 824 kazaya ilişkin tüm gemiler (yük gemileri, balıkçı gemileri, yat, askeri bot, eğitim ve araştırma, tekne, römorkör, yolcu gemileri ve motorları, şehir hatları, feribot vb.) ve ayrıca sadece yük gemileri (karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro, tanker ve sıvı dökme yük vb.) için kaza yılları, kaza türü, kaza yeri, kaza nedeni ve kazaya karışan gemi türlerine ilişkin 4.944 parametrik olmayan veri analiz edilmiştir. Veri işlemeyi kolaylaştırmak amacıyla kaza yılları, kaza türü, kaza yeri, kaza nedeni ve kazaya karışan gemi türleri gibi parametrik olmayan değişkenlerin numaralama biçiminde kodlaması yapılmıştır. Kaza türlerinden biri olan çatışma kaza istatistiklerde tek kaza olarak sayılmakta olup, iki geminin kazaya karışması nedeniyle analizin yapılabilmesi için her bir geminin karıştığı kaza ayrı olarak değerlendirilmiştir. İstanbul Boğazi'ndan geçen gemilerin kılavuz kaptan alması ile kazalar arasında istatistiksel bir ilişki olup olmadığını bulmak ve analiz bulguları sonucuna göre gerekli önlemlerin alınmasına katkı sağlamak amacıyla İstanbul Boğazi'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulandığı 1982-2014 yılları arasında meydana gelen kazalarda kaza yılları, kaza türleri, kaza yerleri, kaza

nedeni ve kazaya karışan gemi türleri değişkenleri ile kılavuz kaptan alma değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını test etmek için SPSS 17.00 (Statistical Package For The Social Sciences) programı kullanılarak Ki-Kare ( $\chi^2$ ) İlişki Analizi yapılmış, hipotez testleri kurulmuş ve söz konusu değişkenlerin frekans dağılımları verilmiştir. Ki-Kare ( $\chi^2$ ) formülü aşağıda verilmektedir [30]:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r \frac{(G_{ij} - B_{ij})^2}{B_{ij}} = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r \frac{G_{ij}^2}{B_{ij}} - n \quad (1)$$

G: Gözlenen Frekans, B: Beklenen Frekans

Ki-Kare Testi iki sınıflamalı (kategorik), parametrik olmayan değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ölçen, gözlenen frekanslar ile beklenen frekanslar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı temeline dayanan bir testtir. Ki-Kare Testi'nin kullanılabilmesi için (a) Tüm örneklerin rastgele örneklem olması (b) beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının, toplam kategori sayısının %20'sini aşmaması ve tüm kategorilerde bu değerlerin birden büyük olması gerekir. Anlamlılık Düzeyi (Asymptotic Significance)=P %0,05 olup, şayet  $p < 0,05$  ise  $H_0$  Hipotezi Red,  $H_1$  Hipotezi kabul edilir [31][32]. Ki-Kare Testi sonucu söz konusu parametrik (sayısal) olmayan değişkenler arasında istatistiksel olarak ilişki varsa Cramer's V Testi ile ilişkinin gücü bulunur. Bu nedenle, kaza yılları, türü, yeri, nedeni ve kazaya karışan gemi türleri gibi söz konusu parametrik olmayan nominal değişkenlerin kılavuz kaptan alıp almama davranışı üzerinde ne ölçüde bir etkiye sahip olup olmadığını bulmak için Cramer's V Testi yapılmıştır. Cramer's V değerleri 0-1 arasında değişmekte olup, 0-30 (veya 0-40) arası değerler zayıf, 31-60 (veya 41-70) arası değerler orta, 61-100 (veya 71-100) arası değerler ise güçlü bir ilişkinin varlığını

gösterir [33].

## 7. Bulgular

İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında meydana gelen kazaların yılları, türü, yeri, nedeni, kazaya karışan gemi türlerinin frekans dağılımları, söz konusu değişkenler ile gemilerin kılavuz kaptan alması arasında ilişki olup olmadığına ilişkin yapılan Ki-Kare ( $\chi^2$ ) İlişki Testi ve bahsi geçen değişkenlerin kılavuz kaptan alıp almama davranışı üzerindeki etkisini bulmak için yapılan Cramer's V Testi sonuçlarından elde edilen bulgular aşağıda verilmektedir.

### 7.1. Kaza Yılları ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Frekans Dağılımı, Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

Kaza yılları, türü, yeri, nedeni ve kazaya karışan gemi türleri değişkenlerine göre SPSS 17.00 kullanılarak bir ya da daha çok değişkene ait değerlerin dağılımına ait özelliklerini betimlemek amacıyla verileri sayı ve yüzde olarak veren frekans dağılım tabloları oluşturulmuştur. İstanbul Boğazı'nda can, mal ve gemi kaybı ile sonuçlanan ve çevre kirliliğine neden olan birçok deniz kazası meydana gelmiştir. Tablo 2'de verildiği üzere, 1982-2014 yılları arasında İstanbul Boğazı'nda en fazla kazalar "Sağ Şerit Düzeni"nin uygulandığı 1982-1993 yılları arasında olmuştur. Söz konusu dönemde İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemilerin kazaya karışma oranı %41,3, sadece yük gemilerinin (tanker dahil) %46'dır.

Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nün ve TBGTH Sistemi'nin uygulamaya konulması İstanbul Boğazı'ndaki kazaları azaltmıştır. İstanbul Boğazı'nda en az kaza Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri Sistemi'nin devreye girmesinden sonra 1994-2014 döneminde meydana gelmiştir. Söz konusu dönemde İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemilerin kazaya karışma oranı %26,5, sadece yük gemilerinin (tanker dahil) %23'dür.

**Tablo 2.** İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 Yılları Arasında Meydana Gelen Kazaların Frekans Dağılımı

Kaza Yılları	Tüm Gemiler <sup>1</sup>			Yük Gemileri <sup>2</sup>		
	Frekans	Oran (%)	Kümülatif Oran (%)	Frekans	Oran (%)	Kümülatif Oran (%)
1982 - 1993	340	41,3	41,3	252	46,0	46,0
1994 - 2003	266	32,3	73,5	170	31,0	77,0
2004 - 2014	218	26,5	100,0	126	23,0	100,0
Toplam	824	100,0		548	100,0	

<sup>1</sup>Tüm Gemiler: Yük gemileri, balıkçı gemileri, yat, bot, motor, askeri bot, eğitim ve araştırma gemileri, tekne, römorkör, yolcu gemisi ve motoru, şehir hatları, feribot vb.

<sup>2</sup>Yük gemileri: Karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro, tanker, sıvı dökme yük vb.

Tablo 3'de verildiği üzere; İstanbul Boğazı'nda Sağ Seyir Düzeni'nin uygulandığı 1982-2014 yılları arasında kazaya karışan tüm gemilerin (balıkçı gemileri, yat, motor, askeri bot, yük, tanker, yolcu, şehir hatları vb.) kılavuz kaptan alma oranı %21,6 olup, %78,4 oranında gemi kılavuz kaptan almamıştır. Söz konusu dönemde kazaya karışan yük gemilerinin (tanker dahil) ise kılavuz kaptan alma oranı %28,1 olup, %71,9 oranında gemi kılavuz kaptan almamıştır. 1982-1993 yılları arasında İstanbul Boğazı'nda kazaya karışan tüm gemilerin %90,6'sı, yük gemilerinin

(tanker dahil) %88,5'i kılavuz kaptan almamış olup, 1994-2003 yılları arasında tüm gemilerin %72,9'u, yük gemilerinin %62,9'u, 2004-2014 yılları arasında tüm gemilerin %66,1'i ve yük gemilerinin %50,8'i kılavuz kaptan almamıştır. 1982-1993 yılları arasında kazaya karışan tüm gemilerin kılavuz kaptan alma oranı %9,4'den %24,5 oranında artarak 2004-2014 döneminde %33,9'a çıkmıştır. Yük gemilerinde ise kılavuz kaptan alma oranı 1982-1993 döneminde %11,5 iken 2004-2014 döneminde %37,7 oranında artarak %49,2 oranında gerçekleşmiştir.

**Tablo 3.** Kaza Yılları ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Çapraz Tablo

Kaza Yılları		Tüm Gemiler			Yük Gemileri		
		Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam
1982-1993	Frekans Yüzdesi	308 90,6%	32 9,4%	340 100,0%	223 88,5%	29 11,5%	252 100,0%
1994-2003	Frekans Yüzdesi	194 72,9%	72 27,1%	266 100,0%	107 62,9%	63 37,1%	170 100,0%
2004-2014	Frekans Yüzdesi	144 66,1%	74 33,9%	218 100,0%	64 50,8%	62 49,2%	126 100,0%
Toplam	Frekans Yüzdesi	646 78,4%	178 21,6%	824 100,0%	394 71,9%	154 28,1%	548 100,0%



Kaza yılları ile kılavuz kaptan alınması ile aşağıda verilen tüm analiz sonuçlarında tüm örnekler rastgele örneklem olduğundan, beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının toplam kategori sayısının tüm gemilerde ve sadece yük gemilerinde %20'sini aşmaması, tüm kategorilerde bu değer bir den büyük olması ve minimum beklenen değer 1'den büyük olması (tüm gemilerde 47,09, yük gemilerinde 35,41) nedeniyle Ki-Kare İkili İlişki Testi kullanılmış ve kaza yılları ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin hipotezler oluşturulmuştur.

Hipotez :

$H_0$ : Kaza yılları ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki yoktur.

$H_1$ : Kaza yılları ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır.

Tablo 4'de verildiği üzere; tüm gemiler için  $P = 0,000 < \alpha$  (anlamlılık düzeyi) = 0,05 olduğu için  $H_0$  Hipotezi ret,  $H_1$  kabul edilir. İstanbul Boğazı'nda kazaya karışan tüm gemilerin (sadece yük gemileri dahil) kaza yılları ile kılavuz kaptan alması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Kaza yılları ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Cramer's V değeri İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemiler için %25,6 olup, 0-30 aralığına girdiği için kaza yılları ile tüm gemilerin kılavuz kaptan

alması arasında zayıf düzeyde bir ilişki, yük gemilerinde ise Cramer's V değeri %35,5 olup, 31-60 aralığına girdiği için kaza yılları ile yük gemilerinin kılavuz kaptan alması arasında orta düzeyde bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.

## 7.2. Kaza Türleri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Frekans Dağılımı, Dağılımı, Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında meydana gelen kaza türlerine ilişkin frekans dağılımları Tablo 5'de verilmektedir. Buna göre; İstanbul Boğazı'nda söz konusu dönemde tüm gemilerin karıştığı 824 kazanın %44,4'ü çatışma, daha sonra sırasıyla %19,9'u karaya oturma, %10,3'ü çatma/temas, %7,4'ü yangın/patlama, %5,1'i kıyıya çarpma, %3,9'u arıza, %3,2'si batma/alabora'dır. Yük gemilerinde de en fazla meydana gelen kaza türü çatışma (%39,2) olup, daha sonra karaya oturma (%25,4)'dür. Kaza türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Çapraz Tablo 6'da verilmektedir. Buna göre; İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında en fazla kaza türü olan çatışmaya karışan tüm gemilerin %84,4'ü, yük gemilerinin %78,6'sı kılavuz kaptan almamıştır. Çatışmadan sonra en fazla kaza türü karaya oturma olup, karaya oturan tüm gemilerin %70,1'i, sadece yük gemilerinin %66,9'u kılavuz kaptan almamıştır.

**Tablo 4.** Kaza Yılları ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

	Tüm Gemiler <sup>a</sup>			Yük Gemileri <sup>b</sup>		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	54,137 <sup>a</sup>	2	0,000	68,869 <sup>b</sup>	2	0,000
Likelihood Ratio	57,848	2	0,000	72,209	2	0,000
Linear-by-Linear Association	51,035	1	0,000	66,239	1	0,000
N of Valid Cases	824		824	548		
Cramer's V	0,256		0,000	0,355		0,000

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 47,09

b. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 35,41.

**Tablo 5. Kaza Türlerine İlişkin Frekans Tablosu**

Kaza türleri	Tüm Gemiler			Yük Gemileri		
	Frekans	Oran (%)	Kümülatif Oran (%)	Frekans	Oran (%)	Kümülatif Oran (%)
Türü Bilinmeyen	18	2,2	2,2	17	3,1	3,1
Çatışma	366	44,4	46,6	215	39,2	42,3
Karaya Oturma	164	19,9	66,5	139	25,4	67,7
Yangın/Patlama	61	7,4	73,9	29	5,3	73,0
Kıyıya Çarpma	42	5,1	79,0	31	5,7	78,6
Batma/Alabora	26	3,2	82,2	12	2,2	80,8
Çatma/Temas	85	10,3	92,5	70	12,8	93,6
Arıza	32	3,9	96,4	21	3,8	97,4
Diğer	30	3,6	100,0	14	2,6	100,0
Toplam	824	100,0		548	100,0	

**Tablo 6. Kaza Türleri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Çapraz Tablo**

Kaza Türü	Tüm Gemiler				Yük Gemileri		
	Frekans/ Yüzdesi	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam
Kaza Türü Bilinmeyenler	Frekans Yüzdesi	15 83,3%	3 16,7%	18 100,0%	14 82,4%	3 17,6%	17 100,0%
Çatışma	Frekans Yüzdesi	309 84,4%	57 15,6%	366 100,0%	169 78,6%	46 21,4%	215 100,0%
Karaya Oturma	Frekans Yüzdesi	115 70,1%	49 29,9%	164 100,0%	93 66,9%	46 33,1%	139 100,0%
Yangın/Patlama	Frekans Yüzdesi	53 86,9%	8 13,1%	61 100,0%	22 75,9%	7 24,1%	29 100,0%
Kıyıya Çarpma	Frekans Yüzdesi	32 76,2%	10 23,8%	42 100,0%	22 71,0%	9 29,0%	31 100,0%
Batma/Alabora	Frekans Yüzdesi	17 65,4%	9 34,6%	26 100,0%	6 50,0%	6 50,0%	12 100,0%
Çatma/Temas	Frekans Yüzdesi	64 75,3%	21 24,7%	85 100,0%	49 70,0%	21 30,0%	70 100,0%
Arıza	Frekans Yüzdesi	21 65,6%	11 34,4%	32 100,0%	12 57,1%	9 42,9%	21 100,0%
Diğer	Frekans Yüzdesi	20 66,7%	10 33,3%	30 100,0%	7 50,0%	7 50,0%	14 100,0%
Toplam	Frekans Yüzdesi	646 78,4%	178 21,6%	824 100,0%	394 71,9%	154 28,1%	548 100,0%

Kaza türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Ki-Kare ve Cramer's V Testleri sonuçları Tablo 7'de verilmekte olup, analiz sonuçlarına göre tüm gemilerde beklenen değeri beşten küçük olan kategori

sayısı tüm gemilerde %5,6, sadece yük gemilerinde %16,7 olup, toplam kategori sayısının %20'sini aşmadığından, tüm kategorilerde bu değer bir den büyük olmasından ve minimum beklenen değerin

tüm gemilerde (sadece yük gemileri dahil) 1'den büyük olmasından dolayı Ki-Kare İkili İlişki Testi kullanılmış ve kaza türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin hipotezler oluşturulmuştur.  $H_0$ : Kaza türleri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki yoktur.  $H_1$ : Kaza türleri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır. Tüm gemiler için  $P = 0,001 < \alpha$  (anlamlılık düzeyi) = 0,05 ve sadece yük gemileri için  $P = 0,039 < \alpha$  olduğu için  $H_0$  hipotezi ret,  $H_1$  kabul edilir. İstanbul Boğazı'nda kazaya karışan tüm gemilerin ve sadece yük gemilerinin kaza türleri ile kılavuz kaptan alması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Kaza türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Cramer's V değeri İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemiler için %17,8, sadece yük gemilerinde ise %17,2 olup, kaza türleri ile tüm gemilerin (sadece yük gemileri dahil) kılavuz kaptan alması arasında zayıf düzeyde bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.

Bölge: Rumeli Kavağı-Kavak Burnu ve Anadolu Feneri-Rumeli Feneri arası olarak alınmıştır. Tablo 8'de verildiği üzere, kaza yerleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Çapraz Tablo oluşturulmuş ve frekans dağılımları verilmiştir. 1982-2014 yılları arasında İstanbul Boğazı'nda tüm gemiler en fazla kazaya 294 kaza ile Birinci Bölge'de (%35,7) karışmış olup, bu bölgede söz konusu gemilerin %84,7'si kılavuz kaptan almamıştır. Daha sonra tüm gemilerin karıştığı kazalar 222 kaza ile İkinci Bölge'de (%26,9) meydana gelmiş olup, bu bölgede kazaya karışan tüm gemilerin %76,1'i kılavuz kaptan almamıştır. Söz konusu dönemde yük gemileri 160 kaza ile en fazla kazaya İkinci Bölge'de (%29,2) karışmış olup, bu bölgede kılavuz kaptan almama oranı %71,3'dür. Daha sonra yük gemilerinin karıştığı kazalar 128 kaza ile Birinci Bölge'de (%23,4) meydana gelmiş olup, bu bölgede kılavuz kaptan almama oranı %73,4'dür. Ki-Kare Testi sonuçlarına göre tüm gemilerde beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının tüm gemiler

**Tablo 7.** Kaza Türleri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

	Tüm Gemiler <sup>a</sup>			Yük Gemileri <sup>b</sup>		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26,065	8	0,001	16,217	8	0,039
Likelihood Ratio	25,637	8	0,001	15,716	8	0,047
Linear-by-Linear Association	10,533	1	0,001	8,306	1	0,004
N of Valid Cases	824			548		
Cramer's V	0,178		0,001	0,172		0,039

a. 1 cells (5,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,89.

b. 3 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,37

### 7.3. Kaza Yeri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Frekans Dağılımı, Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

Çalışmada İstanbul Boğazı 4 bölgeye ayrılmıştır. Birinci Bölge: Haydarpaşa-Eminönü ve Ortaköy-Çengelköy (dahil) arası; İkinci Bölge: Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe (dahil) arası; Üçüncü Bölge: Yeniköy-Paşabahçe ve Rumeli Kavağı-Kavak Burnu (dahil) arası ve Dördüncü

ile sadece yük gemilerinde (%0,0), toplam kategori sayısının %20'sini aşmadığından, tüm kategorilerde bu değer bir den büyük olmasından ve minimum beklenen değerin tüm gemilerde (19,23), yük gemilerinde (21,08) 1'den büyük olması nedeniyle Ki-Kare İkili İlişki Testi kullanılmış ve kaza yeri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin hipotezler oluşturulmuştur.  $H_0$ : Kaza yeri ile kılavuz kaptan alınması arasında

istatistiksel olarak ilişki yoktur.  $H_1$ : Kaza yeri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır.

Kaza yeri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Ki-Kare ve Cramer's V Testleri sonuçları Tablo 9'da verilmekte olup, tüm gemiler için  $P=0,000 < \alpha = 0,05$  olduğu için kaza bölgeleri ile tüm gemilerin kılavuz kaptan alması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır. Yük gemileri için  $P = 0,007 < \alpha = 0,05$  olduğu için kaza bölgeleri

V değeri İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemiler için %18,6, sadece yük gemilerinde ise %16,0 olup tüm gemilerin (sadece yük gemileri dahil) kaza yerleri ile kılavuz kaptan alması arasında zayıf bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.

#### 7.4. Kaza Nedeni ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Frekans Dağılımı, Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları

**Tablo 8.** Kaza Yeri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Çapraz Tablo

Kaza Yeri	Tüm Gemiler				Yük Gemileri		
	Frekans/ Yüzdesi	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam
Kaza Yeri Bilinmeyenler	Frekans Yüzdesi	85 85,9%	14 14,1%	99 100,0%	72 83,7%	14 16,3%	86 100,0%
Birinci Bölge	Frekans Yüzdesi	249 84,7%	45 15,3%	294 100,0%	94 73,4%	34 26,6%	128 100,0%
İkinci Bölge	Frekans Yüzdesi	169 76,1%	53 23,9%	222 100,0%	114 71,3%	46 28,8%	160 100,0%
Üçüncü Bölge	Frekans Yüzdesi	89 74,2%	31 25,8%	120 100,0%	71 71,7%	28 28,3%	99 100,0%
Dördüncü Bölge	Frekans Yüzdesi	54 60,7%	35 39,3%	89 100,0%	43 57,3%	32 42,7%	75 100,0%
Toplam	Frekans Yüzdesi	646 78,4%	178 21,6%	824 100,0%	394 71,9%	154 28,1%	548 100,0%

**Tablo 9.** Kaza Yeri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

	Tüm Gemiler <sup>a</sup>			Yük Gemileri <sup>b</sup>		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,589	4	0,000	14,009	4	0,007
Likelihood Ratio	27,184	4	0,000	14,080	4	0,007
Linear-by-Linear Association	25,727	1	0,000	11,208	1	0,001
N of Valid Cases	824			548		
Cramer's V	0,186		0,000	0,160		0,007

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,23.

b. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 21,08.

ile yük gemilerinin kılavuz kaptan alması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır. Kaza yerleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Cramer's

arasında meydana gelen kaza nedenleri insan hatası, yoğun trafik, kötü hava koşulları ve akıntı, yangın, balıkçı ağlarına çarpma, arıza ve diğer olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 10'da verildiği üzere, kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınması arasında Çapraz Tablo oluşturulmuş ve frekans dağılımları verilmiş olup, Ki-Kare ve Cramer's V Testleri yapılarak analiz edilmiştir. İstanbul Boğazı'ndaki kazalar en çok %25,6 oranında insan hatası (211 kaza), daha sonra sırasıyla %12,5 oranında kötü hava koşulları ve akıntı (103 kaza),

%7,9 oranında balıkçı ağlarına çarpma (65 kaza), %7 oranında arıza (58 kaza) ve %2,7 oranında yoğun trafik (22 kaza) nedeniyle meydana gelmiştir. İnsan hatası nedeniyle kazaya karışan tüm gemilerin %74,4'ü, sadece yük gemilerinin %66,7'si kılavuz kaptan almamıştır.

Kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Ki-Kare ve Cramer's V

**Tablo 10.** Kaza Nedeni ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Çapraz Tablo

Kaza Nedeni	Tüm Gemiler				Yük Gemileri		
	Frekans/ Yüzdesi	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam
Nedeni Bilinmeyen	Frekans Yüzdesi	292 89,3%	35 10,7%	327 100,0%	175 85,4%	30 14,6%	205 100,0%
İnsan Hatası	Frekans Yüzdesi	157 74,4%	54 25,6%	211 100,0%	96 66,7%	48 33,3%	144 100,0%
Yoğun Trafik	Frekans Yüzdesi	20 90,9%	2 9,1%	22 100,0%	13 92,9%	1 7,1%	14 100,0%
Kötü Hava Koşul. ve Akıntı	Frekans Yüzdesi	78 75,7%	25 24,3%	103 100,0%	62 72,9%	23 27,1%	85 100,0%
Yangın	Frekans Yüzdesi	13 76,5%	4 23,5%	17 100,0%	3 60,0%	2 40,0%	5 100,0%
Balıkçı Ağlarına Çarpma	Frekans Yüzdesi	46 70,8%	19 29,2%	65 100,0%	32 65,3%	17 34,7%	49 100,0%
Arıza	Frekans Yüzdesi	29 50,0%	29 50,0%	58 100,0%	10 27,8%	26 72,2%	36 100,0%
Diğer	Frekans Yüzdesi	11 52,4%	10 47,6%	21 100,0%	3 30,0%	7 70,0%	10 100,0%
Toplam	Frekans Yüzdesi	646 78,4%	178 21,6%	824 100,0%	394 71,9%	154 28,1%	548 100,0%

**Tablo 11.** Kaza Nedeni ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

	Tüm Gemiler <sup>a</sup>			Yük Gemileri <sup>b</sup>		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	65,669	7	0,000	68,219	7	0,000
Likelihood Ratio	63,283	7	0,000	65,720	7	0,000
Linear-by-Linear Association	48,692	1	0,000	43,210	1	0,000
N of Valid Cases	824			548		
Cramer's V	0,282		0,000	0,353		0,000

a. 3 cells (18,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,67.

b. 4 cells (25%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,41.

Testleri sonuçları Tablo 11’de verilmekte olup, Ki-Kare Testi sonuçlarına göre tüm gemilerde beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısı tüm gemilerde %18,8 olup, toplam kategori sayısının %20’sini aşmadığından, tüm kategorilerde bu değer bir den büyük olmasından ve minimum beklenen değer tüm gemilerde (3,67) 1’den büyük olması nedeniyle tüm gemiler için Ki-Kare İkili İlişki Testi kullanılmış ve kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin hipotezler oluşturulmuştur.  $H_0$ : Kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki yoktur.  $H_1$ : Kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır.  $P = 0,000 < \alpha = 0,05$  olduğu için İstanbul Boğazı’nda tüm gemiler için kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Yük gemilerinin beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının, toplam kategori sayısının %20’sini aştığından (%25) dolayı Ki-Kare Testinin hipotezi desteklememesi nedeniyle söz konusu Test uygulanmamıştır. Bu nedenle, yük gemilerinin kaza nedenleri insan hataları, kötü hava koşulları ve akıntı ve diğer nedenler olarak üç kategoriye indirgenerek çapraz tablo yeniden oluşturulmuş ve Ki-Kare Testi yapılmıştır. Söz konusu analizde 1982-2014 yılları arasında İstanbul Boğazı’ndan geçen yük gemileri için beklenen değer beşten küçük olan kategori sayısının (%0,0), toplam kategori sayısının %20’sinden küçük olmasından dolayı Ki-Kare Testi uygulanmıştır.

Tablo 12’de verildiği üzere, yük gemileri için  $\chi^2 = 39,479$ ,  $P = 0,000 < \alpha = 0,05$  olduğundan dolayı kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır. Kaza nedeni ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Cramer’s V değeri İstanbul Boğazı’ndan geçen tüm gemiler için %28,2, yeniden oluşturulan tabloda yük gemileri için %26,8 olup, tüm gemilerin ve sadece yük gemilerinin kaza nedeni ile kılavuz kaptan alması arasında zayıf düzeyde, bir

ilişki olduğuna işaret etmektedir.

**Tablo 12.** Yük Gemilerinin Kaza Nedeni ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer’s V Testleri

	Yük Gemileri		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	39,479 <sup>a</sup>	3	0,000
Likelihood Ratio	40,200	3	0,000
Linear-by-Linear Association	32,126	1	0,000
N of Valid Cases	548		
Cramer’s V	0,268		0,000

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,89.

### 7.5. Kazaya Karışan Gemi Türleri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Frekans Dağılımı, Ki-Kare ve Cramer’s V Testleri

İstanbul Boğazı’nda 1982-2014 yılları arasında kazaya karışan gemi türlerine ilişkin frekans dağılımları ve Çapraz Tablo Tablo 13’de verilmektedir. Buna göre; İstanbul Boğazı’nda söz konusu dönemde en fazla kazaya tanker ve sıvı dökme yük dışındaki yük gemileri (karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro) karışmış olup (%44,8), daha sonra sırasıyla yolcu gemileri vb. (%18,2), küçük gemiler ve deniz araçları (tekne, yat, römorkör, bot, eğitim ve araştırma vb.) (%15), tanker ve sıvı dökme yük gemileri (%10,1) karışmıştır.

Tablo 13’de verildiği üzere, İstanbul Boğazı’nda 1982-2014 yılları arasında en fazla kazaya karışan yük gemilerinin (karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro vb.) %66,4’ü, tanker ve sıvı dökme yüklerin %69,9’u kılavuz kaptan almamıştır.

Kazaya karışan gemi türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Ki-Kare Testi sonuçlarına göre minimum beklenen değer bir den küçük olması nedeniyle (0,22) Ki-Kare Testinin hipotezi desteklememesi nedeniyle söz konusu Test

**Tablo 13.** Kazaya Karışan Gemi Türleri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Çapraz Tablo

Gemi Türü	Frekans/ Yüzdesi	Kılavuz Kaptan Alınmadı	Kılavuz Kaptan Alındı	Toplam
Türü belli Olmayanlar	Frekans Yüzdesi	92 94,8%	5 5,2%	97 100,0%
Tekne + Yat + Römorkör + Bot + Eğitim ve Araştırma + Diğer	Frekans Yüzdesi	111 89,5%	13 10,5%	124 100,0%
Karışık Eşya + Dökme ve Kuru Yük + Soğutucu + Konteyner + Ro-Ro	Frekans Yüzdesi	245 66,4%	124 33,6%	369 100,0%
Tanker ve Sıvı Dökme	Frekans Yüzdesi	58 69,9%	25 30,1%	83 100,0%
Yolcu Gemisi ve Motoru + Deniz Otobüsü + Feribot	Frekans Yüzdesi	140 93,3%	10 6,7%	150 100,0%
Diğer	Frekans Yüzdesi	0 0,0%	1 100,0%	1 100,0%
Toplam	Frekans Yüzdesi	646 78,4%	178 21,6%	824 100,0%

uygulanamamıştır. Tekne, yat, römorkör vb. küçük gemilerin, şehir hatları, deniz otobüsü vb. yolcu gemilerinin kılavuz kaptan alınması nedeniyle sadece yük gemileri için söz konusu analiz yük gemileri (karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro) ve tanker ve sıvı yükler olarak iki kategoriye indirgenerek tekrar yapılmış olup, çapraz tablo yeniden oluşturulmuş ve Ki-Kare Testi yapılmıştır. Tablo 14'de verildiği üzere, yük gemilerinde beklenen değeri beşten küçük olan kategori sayısının (%0), toplam kategori sayısının %20'sini aşmadığından, tüm kategorilerde bu değer birden büyük olmasından ve minimum beklenen değer yük gemilerinde 1'den büyük olması (23,89) nedeniyle Ki-Kare İkili İlişki Testi uygulanmış ve kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin hipotezler oluşturulmuştur.  $H_0$ : Kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki yoktur.  $H_1$ : Kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır. Kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Ki-Kare ve Cramer's V Testleri sonuçları Tablo 14'de verilmekte olup, kazaya karışan yük gemileri için  $P=0,000 < \alpha = 0,05$  olduğu için kazaya

karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır. Kazaya karışan gemi türleri ile kılavuz kaptan alınmasına ilişkin Cramer's V değeri %23,6 olup, kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınması arasında zayıf bir ilişki olduğuna işaret etmektedir.

**Tablo 14.** Kazaya Karışan Yük Gemileri ile Kılavuz Kaptan Alınmasına İlişkin Pearson Ki-Kare ve Cramer's V Testleri

	Yük Gemileri		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30,599 <sup>a</sup>	2	0,000
Likelihood Ratio	38,954	2	0,000
Linear-by-Linear Association	23,100	1	0,000
N of Valid Cases	548		
Cramer's V	0,236		0,000

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,89.

## 8. Sonuç

Kılavuzluk hizmetlerinde rekabet; seyir, can ve mal emniyeti ile çevre güvenliği açısından risk oluşturmakta olup, bu hizmetlerin rekabet ortamında yerine getirilmesi seyir emniyetinin yeterince sağlanması ile bağdaşmamaktadır.

Kılavuzlukta yapılacak en ufak bir hata deniz çevresi, limanlar, endüstri ve bölge için vahim sonuçlar doğurabilir. Kılavuzluk hizmetlerinin rekabete açılması durumunda, birinci önceliği kamu yararı ve emniyetin sağlanması olan bir kamu hizmeti niteliğindeki kılavuzluk hizmetlerinin yürütülmesinde ticari kaygılar nedeniyle seyir emniyeti öncelikle dikkate alınmayabilir, özel kılavuzluk şirketleri gelişmiş kılavuzluk hizmeti verecek ekipmana sahip olmayabilir, kılavuz kaptanlar sürekli eğitime tabi tutulmayabilir ve dolayısıyla kaza riski artabilir. Uluslararası Kılavuz Kaptanlar Birliği (IMPA)'da kılavuzlukta rekabete karşı olup, dünyada kılavuzluk hizmetlerini rekabete açan ülkelerde kazaların arttığı ve büyük ölçüde petrol kirliliğinin çevreyi tehdit ettiği görülmektedir. Kılavuzluk hizmetlerini rekabete açan ülkeler kazaların artması ve çevre kirliliği gibi sorunların ortaya çıkması nedeniyle kılavuzluk hizmetlerinde rekabetten vazgeçmiştir. Ülkemizde kılavuzluk ve römorkörcülük hizmetlerine ilişkin mevzuatın gözden geçirilerek revize edilmesi, Almanya, Fransa, İtalya ve Hollanda gibi ülkelerde olduğu gibi ülkemiz koşullarına uygun kılavuzluk teşkilatının yapısı oluşturulması, kılavuzluk teşkilatlarının yönetimi ve işletilmesinin devletin gözetim ve denetimi altında ihtisas sahibi olan kılavuz kaptanlara bırakılması, kılavuzluk hizmetlerinin dünya standartlarına ulaştırılması ve bunlara ilişkin hususların yer aldığı bir Kılavuzluk Kanunu'nun çıkarılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Kılavuzluk hizmetlerinin etkin altyapısı kurulmalı, kılavuzluk hizmetleri için kullanılan araçların yeterli ve teknolojik gelişmelere uygun olması sağlanmalı ve kılavuzluk hizmetleri çağdaş düzeye yükseltilmelidir. Kompüterize AIS ve ECDIS destekli seyir bilgisayarı, Taşınabilir Kılavuz Kaptan Birimleri (Portable Pilot Unit (PPU)) gibi yenilikçi teknolojiler ile kılavuz hizmetinin verilmesi sağlanmalıdır.

İstanbul Boğazı'nda şimdiye kadar birçok kaza meydana gelmiş olup, bunlardan

en büyüğü 1979 yılında Haydarpaşa önlerinde Romen bandıralı Independenta tankerinin Evriali isimli bir Yunan tankeri ile çarpışmasıdır. Söz konusu kaza sonucunda 95.000 ton petrol denize dökülmüş, deniz ve çevre kirliliğine neden olmuş ve 43 denizci hayatını kaybetmiştir. İstanbul Boğazı'nda meydana gelebilecek kazalar öncelikle İstanbul olmak üzere, tüm bölge için bir tehdit ve çevre güvenliği açısından vahim sonuçlar oluşturmaktadır. Türk Boğazları'nda kazaların meydana gelmesi özellikle İstanbul Boğazı'nı tarihi dokusunu ve biyolojik koridor özelliğini kaybetme riski ile karşı karşıya bırakmaktadır. Boğazların trafiğe kapanması, İstanbul Boğazı'ndan yararlanan tüm ülkeleri özellikle dış ticaret açısından olumsuz şekilde etkileyecek ve ekonomik kayıplara neden olacaktır. Hazar petrollerinin dünya pazarlarına Türk Boğazları yoluyla taşınması ile Tuna-Ren, Tuna-Main gibi iç su yollarının açılması Boğazlardaki trafiği, bekleme sürelerini ve kazaları arttıracak olup, çevre güvenliği riski oluşturacaktır. Bu nedenle, Türk Boğazları'ndaki artan deniz ve özellikle tanker trafiği, Boğazlar'dan geçen tehlikeli yüklerdeki artış nedeniyle bu bölgede yaşayan insanların can ve mal güvenliği, değerli tarihi yapılar, yerleşim bölgeleri ve ekolojik yapının korunması açısından kılavuzluk hizmetleri oldukça önemli rol oynamaktadır.

1982-2014 yılları arasında kazaya karışan gemiler ile bu gemilerin kılavuz kaptan alıp almamasına ilişkin yapılan Ki-Kare Testi ve Cramer's V Testi Analizi sonuçlarına göre; söz konusu dönemde kazaya karışan tüm gemilerin (balıkçı gemileri, yat, motor, askeri bot, yük, tanker, yolcu, şehir hatları vb.) kılavuz kaptan alma oranı %21,6 olup, %78,4 oranında gemi kılavuz kaptan almamıştır. Söz konusu dönemde kazaya karışan yük gemilerinin (tanker dahil) ise kılavuz kaptan alma oranı %28,1 olup, %71,9 oranında gemi kılavuz kaptan almamıştır. En az kaza Türk Boğazları Gemi Trafik Hizmetleri (TBGTH) Sistemi'nin devreye girmesinden sonra



2004-2014 döneminde meydana gelmiş olup, TBGTH Sistemi bu bölgedeki kazaları azaltmada etkin bir rol oynamaktadır. Söz konusu Bölgede en fazla kaza türü çatışma olup, çatışmaya karışan tüm gemilerin %84,4'ü, yük gemilerinin %78,6'sı kılavuz kaptan almamıştır. İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemiler en fazla kazaya Birinci Bölge'de (Haydarpaşa-Eminönü ve Ortaköy-Çengelköy) karışmış olup, bu bölgede gemilerin %84,7'si kılavuz kaptan almamıştır. Yük gemileri ise en fazla kazaya İkinci Bölge'de (Ortaköy-Çengelköy ve Yeniköy-Paşabahçe) karışmış olup, kılavuz kaptan almama oranı %71,3'dür. İstanbul Boğazı'nda söz konusu dönemde kazalar en çok insan hatası nedeniyle meydana gelmiş olup, insan hatası nedeniyle kazaya karışan tüm gemilerin %74,4'ü, yük gemilerinin %66,7'si kılavuz kaptan almamıştır. İstanbul Boğazı'nda söz konusu dönemde kazaya en çok yük gemileri (karışık eşya, dökme ve kuru yük, soğutucu, konteyner, Ro-Ro) karışmış olup, bunların %66,4'ü, tanker ve sıvı dökme yüklerin %69,9'u kılavuz kaptan almamıştır.

İstanbul Boğazı'nda 1982-2014 yılları arasında kazaya karışan tüm gemilerin kaza yılları, kaza türü, kaza yeri, kaza nedeni ve kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alması arasında istatistiksel olarak ilişki vardır sonucuna ulaşılmış olup, tüm gemiler için; kaza yılları, kaza türleri, kaza yeri ve kaza nedeni ile kılavuz kaptan alma arasında zayıf düzeyde; yük gemilerinin kaza yılları ile kılavuz kaptan alması arasında orta düzeyde, kaza türleri, kaza yeri, kaza nedeni ve kazaya karışan yük gemileri ile kılavuz kaptan alınması arasında zayıf düzeyde bir ilişki bulunmaktadır.

Türk Boğazları'ndan geçiş yapacak gemilere Montrö Sözleşmesi'ne göre isteğe bağlı olan kılavuzluk hizmetlerinden yararlanılması 1998 Tüzüğü'nde şiddetle tavsiye edilmekte olup, İstanbul Boğazı'ndan geçişte başta uğraksız geçen gemiler olmak üzere dahil, tüm gemilerin kılavuzluk hizmetlerinden yararlanılmasının

teşvik edilmesi gerekmektedir. IMO'nun kılavuz kaptan alınmasına ilişkin 827/19 sayılı Kararı'nda Türk Boğazları'ndan geçen gemi kaptanlarına kılavuz kaptan almaları şiddetle tavsiye edilmekte olup, tavsiye kararlarına uluslararası işlerlik kazandırılmasının, Danimarka gibi gelişmiş ülkelerde uygulandığı üzere tavsiyeye uymayan bayrak devletinin denizcilik idaresine gerekli uyarıların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Türk Boğazları'ndan geçişte gemilerin kılavuz kaptan almalarını teşvik etmek için gemi kaptanları ve özellikle de armatörlere söz konusu bölgenin özellikleri ve kaza risklerine ilişkin bilgi verilmesi konusunda duyurular yapılabilir. Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük'de yer alan 31. maddede boğazlardan geçen 150 m. ve daha büyük Türk bayraklı gemilere seyir, can ve çevre güvenliği bakımından kılavuz kaptan almak zorunluluğu getirilmiş olup, yabancı bayraklı gemiler için mecburi kılavuzluk söz konusu olmayıp "uyarı" hükmü" getirilmiştir. Ancak 1998 Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nde söz konusu madde kaldırılmıştır. Türk Boğazları'ndan geçen yabancı gemilerin kılavuz kaptan almalarını özendirmek için 1994 Tüzüğü'nde yer alan söz konusu hükmün 1998 Tüzüğü'ne eklenerek işlerlik kazandırılması önerilmektedir.

Gemilerin kılavuz kaptan almasını özendirmek için özellikle İstanbul Boğazı'nı sık kullanan gemilere abonmanlık sisteminin getirilmesi gibi özel indirimler uygulanabilir. Türk Boğazlar Bölgesi'nin stratejik olması nedeniyle kılavuzluk ve römorkaj hizmetlerinin kamu eliyle yapılmasına devam edilmesi gerekmektedir.

Çalışmada yapılan araştırmalar ve analiz sonuçları dikkate alınarak UNESCO tarafından 1974 tarihli Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme ile üç bin yıllık tarihiyle "insanlığın ortak mirası" olarak nitelendirilmiş İstanbul'un çevre güvenliği, doğal güzellikleri, sahip olduğu tarihi ve kültürel varlıkları, ekolojik özelliklerini ve

burada yaşayan 14 milyondan fazla insanın can ve mal emniyetini korumak amacıyla Türk Boğazları'ndan ve özellikle İstanbul Boğazı'ndan geçen gemilerin kılavuz kaptan alma oranını arttırmaya ve kılavuzluk hizmetlerine ilişkin yukarıda belirtilen teşvik ve önlemlerin bir an önce alınmasının zaruri olduğu düşünülmektedir.

### Teşekkür

İstanbul Boğazı'nda 1982-2003 yılları arasında meydana gelen deniz kaza kazaları veri tabanının oluşturulmasında bana destek olan çok değerli hocam Prof. Dr. Necmettin AKTEN'e müteşekkir olup, değerli Hocamı rahmet ve minnetle anıyorum.

### Kaynakça

- [1] Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü. (2015). Gemi Trafik ve Kılavuzluk Hizmeti. Erişim Tarihi: 18 Haziran 2015, <https://www.kiyiemniyeti.gov.tr/Default.aspx?pid=23>.
- [2] Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü. (2015). Kılavuzluk, Römorkaj ve Diğer Hizmetler Tarifesi. Erişim Tarihi: 18 Haziran 2015, [https://www.kiyiemniyeti.gov.tr/userfiles/file/Tarifeler/tarife\\_2012.pdf](https://www.kiyiemniyeti.gov.tr/userfiles/file/Tarifeler/tarife_2012.pdf).
- [3] Standard Safety, Navigation Special Edition (2012). Navigational Incidents and Collisions Are Increasing. 7.
- [4] Baltic Sea Region Programme 2007-2013 (2012). Efficient, Safe And Sustainable Traffic At Sea Acronym Efficiencysea-How Pilotage Contributes To Maritime Safety. Document No. D WP6 5 02, 5, [http://efficiensea.org/files/mainoutputs/wp6/d\\_wp6\\_5\\_2.pdf](http://efficiensea.org/files/mainoutputs/wp6/d_wp6_5_2.pdf).
- [5] Ece, N.J. (2015). Pilotage&Competition (Kılavuzluk Hizmetleri ve Rekabet). SeaNews, 19;16-22.
- [6] Erol, A. (1998). Kılavuz Kaptan ve Kılavuzluk. Erişim Tarihi: 20 Haziran 2015, [http://www.kaptanhaber.com/index.php?sayfa=yazar&id=3&yazi\\_id=100218](http://www.kaptanhaber.com/index.php?sayfa=yazar&id=3&yazi_id=100218).
- [7] Akten, N. (2004). The Bosphorus: Growth of Oil Shipping and Marine Casualties. Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment, 2004: 10(3):209-211.
- [8] Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2015). Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Türk Boğazları Gemi geçiş İstatistikleri. Erişim Tarihi: 22 Haziran 2015, [https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik\\_diger.aspx](https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik_diger.aspx).
- [9] Akten, N. (2009). Kılavuz Kaptan Lütfü Berk. Erişim tarihi: 22 Haziran 2015, <http://www.kaptanhaber.com/HABER/15108/1/prof-dr-n-akten-34kılavuz-kaptanlar-34-i-yazdi.html>.
- [10] Ross, J.M. (2009). Human Factors for Naval Marine Vehicle Design and Operation (Human Factors in Defence).68, Surrey, England: Ashgate Publishing Limited.
- [11] İstikbal, C. (2007). IMPA ve Kılavuzluktaki Temel İlkeler. Erişim Tarihi: 27 Haziran 2015, [www.gemimanevrası.com/](http://www.gemimanevrası.com/).
- [12] Ece, N.J. (2007). İstanbul Boğazı: Deniz Kazaları ve Analizi. 55, 179, 192, İstanbul: Deniz Kılavuzluk A.Ş. (DEKAŞ) Kültür Yayınları.
- [13] <http://www.impahq.org/policy.cfm>, 18/03/2013, Erişim Tarihi: 22 Haziran 2015.
- [14] Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. (2013). 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası, Denizcilik Çalışma Grubu Raporu. 73,74, Ankara.
- [15] <http://www.americanpilots.org/PilotageInUs.html>, 22/03/2013, Erişim Tarihi: 06 Temmuz 2015.
- [16] <http://www.marinepilots.ca/en/what-is-pilotage.html>, 22/03/2013
- [17] <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201213/cmselect/writev/marine/m11.htm>.

- [18] Erol, A. (2012). Ekonomi Dergisi Mart 2012. Erişim tarihi: 28 Haziran 2015, <http://www.aykuterol.com.tr/ekonomi-dergisi-mart-nisan-2012-roportaj/>.
- [19] Akten, N. (2005). Türk Boğazlarında Seyir Rejimi, Mersin Deniz Ticareti Dergisi, 154, 4-7.
- [20] Toluner, S. (1996). Milletlerarası Hukuk Dersleri Devletin Yetkisi (Yer ve Kişiler Bakımından Çevresi ve Niteliği), İstanbul, 165.
- [21] Engin K. (1995). Boğaz Trafiği ve Tüzüğü İrdelenmesi., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 79.
- [22] Otay, E.N. ve Özkan, Ş. (2005). İstanbul Boğaz Risk Haritası. Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2015, <http://www.ce.boun.edu.tr/otay/SeaAccident/Otay&Ozkan2005.pdf>.
- [23] Özgecan S. Uluscu, Birnur Özbaş, Tayfur Altıok, İlhan Or. (2009). Risk Analysis of the Vessel Traffic in the Strait of İstanbul. Risk Analysis, 29 (10): 1455, 1458,1469.
- [24] Ulusçu, Ö. S.; Özbaş, B.; Altıok T; Or, İ; Yılmaz, T. (2009) Transit Vessel Scheduling in the Strait of İstanbul, Journal of Navigation, 62 (1): 59-77.
- [25] Aydoğdu, Y, V.; Yurtören C.; Park, J.; Park, Y. (2012). Study on Local Traffic Management to Improve Marine Traffic Safety in the İstanbul Strait, Journal of Navigation, 65 (1): 99-112.
- [26] Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) (2003). İstanbul Boğazı Deniz Kazaları İstatistikleri. TÜDAV Yayınları, 1-15, İstanbul.
- [27] Turkish Maritime Pilots Association (TMPA) (2004). List of Casualties Which Occured in the Strait of İstanbul During the Period 01/07/1994 to 31/08/2000. Erişim Tarihi: 06 Şubat 2015, <http://www.turkishpilots.org.tr/DOCUMENTS>.
- [28] Kornhauster, A.L. ve Clark W.A. (1995). Quantitative Forecast of Vessel Casualties resulting from Additional Oil Tanker Traffic Through the Bosphorus. ALK Associates Inc. Report, Princeton, New Jersey, 15-25.
- [29] Baş, M. (1999). Türk Boğazları'nda Risk Analizi ile Güvenli Seyir Modeli, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 146-179.
- [30] Güngör, M. ve Bulut, Y. (2008). Ki Kare Testi Üzerine. Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 7(1):84.
- [31] COCHRAN, W. G. (1954). Some methods for strengthening the common  $\chi^2$  Tests. Biometrics, 417-451.
- [32] Sheskin, David J. (2004). Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, New York, 494-495.
- [33] Özbay, Ö. (2009). Çapraz Tablo Analizi Nasıl Yapılır?: Pratik Bir Açıklama. Erişim tarihi: 28 Haziran 2015, <http://hutad.hacettepe.edu.tr/index.php/hutad/article/viewFile/171/187>.

This Page Intentionally Left Blank



## Review (RE)

## Kılavuzluk Hizmetlerinin Amaç ve Sonuçları, Kılavuz Kaptanın Köprüüstündeki Rolü ve Önemi

Ali CÖMERT

Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği, [ali.comert@ttmail.com](mailto:ali.comert@ttmail.com)

### Öz

*Bu çalışma dünyada ve ülkemizde seyir emniyetinin sağlanmasında önemli bir unsur olan kılavuzluk hizmetlerinin amaçlarını ve bu hizmetlerden elde edilen sonuçları mevcut uygulamalara dayalı olarak belirlemeyi amaçlamaktadır. Kılavuzluk hizmetlerini veren kılavuz kaptanların yaptıkları işi daha iyi anlamak amacıyla onların hizmetleri süresince geminin köprüüstündeki rollerinin ve önemlerinin doğru anlaşılması gerekir. Bu çalışma kapsamında ilgili mevzuata, uygulamalara ve denizcilik sektörünün ve ilgili toplum kesiminin beklentilerine göre kılavuzluk hizmetlerinin ve kılavuz kaptanların denizcilik faaliyetleri içindeki konumu tanımlanmaya çalışılmıştır. Kılavuzluk hizmetlerinin standardını korumak ve geliştirmek için, tüm mevcut kaynakları kullanarak, her durum ve her bir önlem dikkate alınmalı; gemi kaptanları, armatörler ve işletmeciler ve diğer tüm ilgili taraflar, kılavuzluk hizmetlerinden olan çıkarları konusunda bilgilendirilmeli ve bu hizmetleri kullanmak üzere teşvik edilmelidirler.*

**Anahtar Kelimeler:** Kılavuz Kaptan, Köprüüstü Takımı, Kılavuzluk Hizmetleri, İnsan Unsuru, Seyir Emniyeti

## Objectives and Outcomes of Maritime Pilotage Services, the Role and the Importance of the Maritime Pilot on the Bridge

### Abstract

*This study aims to determine objectives and outcomes of maritime pilotage services, which are an important element to provide safety of navigation in the world and in our country, on the basis of current practice. In order to better understand the services given by the maritime pilots, it is required to understand correctly the role and the importance of the maritime pilots on the bridge. This study has been carried out in order to describe the position of the maritime pilotage services and the maritime pilots within the maritime activities, according to the related legislation, maritime practices and the expectations of the maritime industry and the related community. All aspects and measures must be considered to maintain and improve the standards related to the pilotage services using all available resources and ship masters, owners and operators and all other relevant parties should be encouraged to use and be aware of the benefits of the pilotage services.*

**Keywords:** Maritime Pilot, Bridge Team, Maritime Pilotage Services, Human Factors, Safety of Navigation

## 1. Giriş

Kılavuzluk hizmetlerinin vazgeçilmezliği, bu hizmetlerin seyir emniyetine, deniz çevresine ve genel olarak denizcilğe katkıları nedeniyledir. Kılavuzluk hizmetlerinin başlangıçta doğrudan amaçları arasında yer almasa bile dolaylı olumlu sonuçları sayılabilecek katkılar, günümüzde bu hizmetlerden beklenen sonuçlara dönüşmüştür. Deniz kirliliğinin önlenmesi, doğal hayatın korunması, liman ve kıyı bölgelerinde yaşayan halkın emniyet ve güvenliği, liman tesislerinin korunması bu dolaylı olumlu sonuçlar arasında sayılabilirler. Kılavuzluk hizmetlerinin olumlu sonuçlarını denizciliğin ötesinde daha geniş bir toplum kesimi paylaşmaktadır. Gelişen teknolojiye uygun olarak değişim ve gelişim gösteren denizcilik, modern limanlar, liman tesisleri ve gemiler kılavuzluk hizmetlerinin önemini azaltmamış, aksine daha da arttırmıştır. Bu hizmetleri veren bir kılavuz kaptanın köprüüstü takımındaki rolü ve önemi de modern denizcilikle aynı ölçüde gelişim göstermiştir. Bu çalışmanın amacı gelişen denizcilğe uygun olarak kılavuzluk hizmetlerinin amaçlarını ve sonuçlarını irdeleyerek, kılavuz kaptanın köprüüstü takımındaki rolünü ve bu rolün önemini belirlemektir.

## 2. Yöntem

Bu çalışma kılavuzluk hizmetleri ve denizcilikteki gelişmeleri kıyaslayarak hizmetlerden beklentilerin, hizmetlerin amaçları ve sonuçlarının gözlemlenerek, etki ve katkıları yönünden değerlendirilmesine dayanmaktadır. İlgili uluslararası ve ulusal mevzuat ve ilgili literatür gözden geçirilerek kılavuzluk hizmetlerinin amaç ve sonuçları ele alınmıştır. Teknolojideki gelişimin kılavuzluk hizmetlerine olan ihtiyaca bir etkisinin olup olmadığı irdelenmiştir. Modern denizciliğin takım çalışması ve insan unsurunun önemini vurgulayan çağdaş yöntem ve yaklaşımlarında da kılavuz kaptanın yerini ve önemini kavrayabiliyoruz. Kılavuz kaptanın gemiye,

dolayısıyla ilgili birçok tarafa, çevreye, kıyı tesislerine, ekonomiye olan katkısı bir risk modeli (the waterway risk model) üzerinde gösterilmiştir. Bu modelde risk ve sorunlara karşın önlem ve çözümler üzerinde kılavuz kaptanın etki ve katkısı vurgulanmıştır.

Öncelikle kılavuzluk hizmetlerine ilişkin ulusal ve uluslararası mevzuat ve diğer benzer düzenlemeler, ilgili literatür incelenerek, mevzuatın güncel durumu, geçerliği, uygulanırlığı ve birbiriyle uyumu ele alınmıştır. Bu konudaki mevzuat ile bu mevzuata dayalı olarak oluşturulmuş düzenleme ve uygulamalar değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular

Yoğun deniz trafiğine, doğal ve/veya yapay engel ve kısıtlamalara, balıkçılık veya başka uğraşlara yönelik tesis ve faaliyetlere veya benzer nedenlerle oluşan kısıtlılıklara sıkça rastlanan liman yaklaşımlarında, yanaşma ve kalkma, şamandıraya bağlama, demirleme, kanallardan, boğazlardan geçme gibi riski yüksek manevralarda, yerel bilgi, uzmanlaşma ve tecrübe çok önemlidir. Tehlikeli sularadaki yüksek riskli manevralara uzmanlık seviyesindeki yerel bilgileri ve tecrübesiyle katkı sağlayan uygun vasıftaki kılavuz kaptanların istihdamının önemi, üyesi olduğumuz Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından 1968 yılında, resmi olarak kabul edilmiştir. IMO'nun Genel Kurulunda "A.159 (ES.IV)" sayılı "Kılavuzluk Üzerine Tavsiyeler" başlığıyla 27 Kasım 1968 tarihinde kabul edilen karar [1] üye devletlere, seyir emniyetine katkısının diğer bütün muhtemel tedbirlerden daha etkin olabileceği alanlarda kılavuzluk hizmetlerinin düzenlenmesini ve kılavuz kaptan alması mecburi olacak gemileri veya gemi sınıflarını tanımlamalarını tavsiye etmektedir.

IMO kararı IMO Res. A.960 (23), "Açık deniz Kılavuz Kaptanları Haricindeki Diğer Kılavuz Kaptanların Eğitim, Belgelendirme ve Çalışma Esasları Üzerine Tavsiyeler" [2] başlığı altında kılavuz kaptanlar için önemli bir mesleki referanstır.

IMO tavsiye kararları gemilerde belli bölgelerde kılavuzluk hizmetlerinden faydalanmayı tavsiye etmektedir. Mevcut durumda değişik coğrafi bölgeler için böyle tavsiyede bulunan altı karar vardır. Türk Boğazları için olan kılavuzluk hizmetlerinin şiddetle tavsiye edildiği karar IMO Res. A.827(19) da bunlardan biridir [3]. Diğer tavsiye kararlarından biri IMO Res. A.480(XII) (1981) [4] Baltık Denizi'nde yetkili açık deniz kılavuz kaptanlarının hizmetlerinden faydalanmayı, diğer bir karar IMO Res. MSC.138(76) Annex 1 (2002) [5] Baltık Denizi'nde 11 metre veya fazla draftlı olan gemilere ve su çekimlerine ve büyüklüklerine bakılmaksızın ışınlanmış nükleer yakıt, plütonyum ve yüksek derecede radyoaktif atıklar (INF-yükü) taşıyan gemilere bu suyolunda bulunan "Route-T" den gittiklerinde, kıyı devletlerince kurulmuş olan kılavuzluk hizmetlerini kullanmayı tavsiye eder. Diğer bir karar IMO Res. A.486(XII) (1981) [6] Kuzey Denizi'nde, Manş Denizi'nde ve Skagerrak'da açık deniz kılavuz kaptanlarının hizmetlerinden faydalanmayı tavsiye eder. Başka bir IMO kararı olan IMO Res. MSC.138(76) Annex 2 (2002) [7], Sound boyunca seyrettiklerinde, 7 metre veya daha fazla su çekimi olan yüklü petrol tankerlerine, büyüklüklerine bakılmaksızın yüklü kimyasal tankerler, gaz tankerleri, ışınlanmış nükleer yakıt, plütonyum ve yüksek derecede radyoaktif atıklar (INF-yükü) taşıyan gemilere Sound'da seyrederken, Svinbaadan Feneri'ni Hornbaek Limanı'nı birleştiren hattın ve Skanör Limanı'yla Aflandshage burnunu (Amager Adasının en güneydeki ucu) birleştiren hat arasında Danimarka ve İsveç Devletlerince kurulmuş olan kılavuzluk hizmetlerini kullanmalıdırlar. Karar IMO Res. A.668(16) (1989) Euro-Channel ve IJ-Channel'de (Hollanda'da) kılavuzluk hizmetlerini kullanmayı tavsiye eder [8]. Karar IMO Res. A.710(17) (1991)'da ise 70 metre boyundan büyük gemiler ile büyüklüğüne bakılmaksızın bütün yüklü petrol tankeri, kimyasal tanker ve gaz

tankerlerinin Torres Boğazı'nda Avustralya açığındaki Büyük Kuzey-Doğu Kanalı'nda kılavuzluk hizmetlerini kullanmaları tavsiye edilmiştir [9]. Daha sonra bu kararın üzerine kıyı devletleri Torres Boğazı'nda kılavuz kaptan almayı zorunlu yapmışlardır.

"FINAL A5-0364/2003" sayılı ve "4 Kasım 2003" tarihli "REPORT on the joint text approved by the Conciliation Committee for a European Parliament and Council directive on market access to port services" başlıklı Avrupa Parlamentosu raporunda "Kılavuzluk Hizmetleri (Pilotage Services)" başlıklı beşinci paragrafında [10]; seyir emniyeti ve çevrenin korunması için, özellikle özel duyarlı bölgelerde, kılavuzluk hizmetlerinin önemi vurgulanmıştır; bu nedenle de yetkili mercilerin kamu güvenliği nedeniyle kılavuzluk faaliyetlerinin tek bir teşkilatın hizmetiyle sınırlandırılması hükümlerinin korunduğu belirtilmiştir.

#### 4. Tartışma

Kılavuzluk konuya yabancı olmayan hemen herkes ve her kesimce kamusal bir hizmet olarak kabul edilmektedir. Kılavuzluk hizmetlerinin kamusalılığı bu hizmetlerin özelliği, verildiği yer, etkileri, verilme koşulları ve hizmet standartları göz önüne alındığında müşterek olarak kabul gören bir tanımdır. Kılavuzluk hizmeti gemilerin seyir emniyetine yönelik bir hizmettir. Bu özelliğinin yanında dolaylı olarak doğal çevrenin, deniz çevresinin, gemilerin ve liman tesislerinin, gemiadamlarının, liman ve kıyılarda yaşayanların, deniz canlılarının, armatörlerin, sigorta firmalarının, liman işletmecilerinin müşterek çıkarlarını koruyan bir hizmettir. Bu özellikleri nedeniyle kamu yararı oluşturan bir hizmettir. Sonuçları itibarıyla kamusal yarar ürettiği için hizmetin verilmesi, düzenlenmesi ve standartlarının belirlenmesi de kamusal bir sorumluluktur.

Dar ve sığ sularda, kıyıya yakın yerlerde, kanal, boğaz gibi geçişlerde, limanlarda, seyir ve manevranın yerel bilgilerle donatılmış, özel uzmanlık gerektirdiği suyollarında gemilerin

seyir emniyetini ve bu bölgelerde deniz çevresinin korunmasını sağlamak kıyı ve liman devletlerinin denizcilikle ilgili en önemli görevlerinden biridir. Söz konusu bölgelerde gemilerin emniyetini sağlamak, aynı zamanda doğal çevreyi korumak, hatta buralarda yaşayan insanların canlarını ve mallarını korumak anlamına gelmektedir.

Kılavuzluk hizmetlerinin nasıl en iyi verilebileceğinin planlanması ve uygulanması kıyı ve liman devletinin bir görevidir. Bir kılavuzluk hizmetinin iyi verilebilmesinin üç ana şartı bulunmaktadır:

1. Kılavuz kaptanların yüksek standartlarda seçimi, kılavuzluk teşkilatlarının istihdam, kapsam ve kontrolünde, mesleğe hazırlık eğitimleri ile yüksek standartlarda yetiştirilmeleri ve meslek içi eğitimi ile sürekli gelişimlerinin temini gerekir.

2. Kılavuzluk hizmetlerinin en iyi koşullarda sürdürülmesini sağlamak amacıyla, gerekli her türlü yasal mevzuatın oluşturulması ve uygulanması, kılavuzların iyi hizmet verebilecekleri, uluslararası kural ve tavsiyelere uygun alt yapı ve tesislere, araç ve donanımına, özlük hakları ve sosyal imkânlarla sahip olmalarının sağlanması, kılavuzluk hizmetlerinin buna göre planlanması temin edilmelidir.

3. Kılavuzluk Teşkilatı gerekli yatırımlara karar verebilecek kadar idari bağımsızlığa, bu yatırımları gerçekleştirmek için gereken malikaynağakendisahip olduğu gelirlerle sağlayabilecek mali bağımsızlığa, farklı kişisel, kurumsal ve ticari menfaat taraflarına karşı tarafsızlığını koruyabilecek hukuki ve kurumsal bağımsızlığa, dışarıdan gelebilecek kişisel veya kurumsal baskı veya etkilere karşı hizmet ilkeleri ve mesleki değerlerinden ödün vermeyecek, kurumsal gücünü koruyabilecek vicdani ve mesleki bağımsızlığa sahip, denizcilikte ileri ülkelerde olduğu gibi çağdaş bir yapıya sahip olmalıdır.

Yüksek kalitede hizmetin sonucu, hizmeti alanda oluşan memnuniyetinin yanında, özellikle kılavuzluk gibi, can ve mal emniyetine yönelik hizmetlerde,

kazalarda, kayıplarda ve çevreye verilen zararlarda ciddi ve belirgin ölçüde azalma olarak ortaya çıkar. Bu sonucun da gerek maddi gerekse manevi, doğrudan ve dolaylı çok önemli getirileri vardır.

Bir geminin hizmet aldığı bir kılavuz kaptandan beklentisi genel olarak bölgeyi daha iyi bilen usta bir denizcinin yardımıyla daha emniyetli bir geçişin veya manevranın sağlanması ana fikrine dayalıdır. Kılavuz kaptandan farklı gemilerde geliştirilmiş, hizmet verdiği her gemiye uygun üst düzeyde manevra deneyimi ve yeteneğinin yanında, yerel koşullara mutlak hâkimiyet beklenir. Kılavuz kaptanın kılavuzluk bölgesi hakkındaki temel bilgilerinin yanı sıra her an oluşabilecek değişikliklerle ilgili olarak yerel iletişim ve bilgi kaynaklarına ulaşma bilgi ve inisiyatifi olmalıdır. Kılavuz kaptan yerel hava koşulları, mevcut akıntılar, yerel trafik hareketlerine ilişkin detaylı bilginin yanında, bu bilgileri doğru değerlendirme ve uygulama becerisine sahip olmalıdır. Diğer yönüyle kılavuz kaptan farklı kültürel ortamlarda çalışabilecek sosyo-psikolojik yeterliliğe sahip olmalıdır. Bu açıdan paylaşımcı, iyi iletişim kuran, kendi başına anlaşılabilir kararlar alan biri değil, geminin köprüüstü takımının etkin ve paylaşımcı bir üyesi olmalıdır. Bu rolüyle uygun bilgi paylaşım ve değişimini sağlayan, geminin ve bölgenin bilgi kaynaklarının azami kullanımını temin eden kişidir. Kılavuz kaptan bu bilgilere ulaşmakla kalmamalı, bilgilerin uygun analiz ve sentezi sonucu doğru kararları alabilmeli ve ustalaşmış bir takım ve kaynak yönetimi uzmanı olarak bu kararları köprüüstü takımının ve takımın lideri olan gemi kaptanının kararları haline getirebilmelidir. Kılavuz kaptan, gemi kaptanı için varlığıyla birçok yönden pozitif katkılar sağlayan vazgeçilmez bir yardımcı olmalıdır. Eğitim ve kişisel gelişimin önemli olduğu mesleklerden biri de kılavuz kaptanlıktır. İyi bir kılavuz kaptan olmak için sürekli öğrenmek, bilgilerini güncellemek ve gözden geçirmek gerekir. Bu mesleki yaşantının sunduğu çok sayıda uygulamaya dayalı sürekli öğrenme,



güncelleme ve gözden geçirme, tek bir gemi üzerinde sürekli çalışan diğer gemiadamı meslektaşlarının ötesinde, aynı kılavuzluk bölgesi için yüksek düzeyde kavrayıcı bir yetenek geliştirir.

Gemilerin seyir bölgelerindeki riskler ve sorunlar ile bunlara ilişkin önlem ve çözümleri bir model üzerinde ilişkilendirebiliriz. Böyle bir model üzerinde, önlem ve çözümler içinde kılavuz kaptanın rolünü daha açık belirleyebiliriz. "Suyolu Risk Modeli" adını verdiğimiz bu modelde, sırasıyla geminin durumu, trafik durumu, seyir durumu, su yolu durumu, acil sonuçlar ve müteakip sonuçlar irdelenir.

Geminin emniyetle seyrinin en önemli şartı olarak, geminin durumu seyrin gereklerine uygun olmalıdır. Daha açık bir ifadeyle gemi yola elverişli olmalıdır. Geminin yola elverişliliği denetimlerle desteklenir ve bir eksik bulunduğu anda yetkililerce yaptırımlar uygulanır. Kılavuz kaptanlar seyir emniyeti ve deniz kirliliği konusundaki risk ve sorunları rapor etmekle yükümlüdürler. Kılavuz kaptanlar bu özellikleriyle geminin durumuna ilişkin önlemler ve çözümlere katkıda bulunurlar.

Seyir yapılan bölgede trafik durumu, kendisini oluşturan gemilerin sayı ve çeşitliliği, trafiğin hacmi ve yoğunluğuna bağlı olarak riskler ve sorunlar oluşturabilir. Bu risk ve sorunlar gemi trafik hizmetleri (GTH), trafik ayırım düzeni (TAD) gibi oluşumlarca desteklenen veya belirlenen planlama, kısıtlama, sınır koyma, sıraya sokma gibi önlemler ve çözümlerle giderilebilir. Kılavuz kaptanlar ilgili unsurlarla haberleşmede ve kuralları uygulamada yerel bilgi ve ilgili birimlerle kurumsal ilişkileriyle gemiye yardımcı olurlar ve sorunlara çözüm bulurlar.

Geminin ve içinde bulunduğu su yolunun seyir durumu rüzgâr, akıntı, görüş, doğal ve yapay engellerle belirlenir. Rüzgâr, akıntı, görüş, doğal ve yapay engeller gemi seyri için riskler ve sorunlar oluşturabilir. Bu riskleri azaltmak ve sorunları çözmek amacıyla, gemi trafik hizmetleri (GTH) ve benzeri hizmetlerce de desteklenen

planlama, kısıtlama, sınır koyma, gözlem ve tahmin faaliyetlerinin yakından takipçisi olan kılavuz kaptanlar seyir durumunun belirleyici unsurları olan rüzgâr, akıntı, görüş, doğal ve yapay engelleri bilirler, dikkate alırlar, önlemler oluştururlar ve sorunları çözerler.

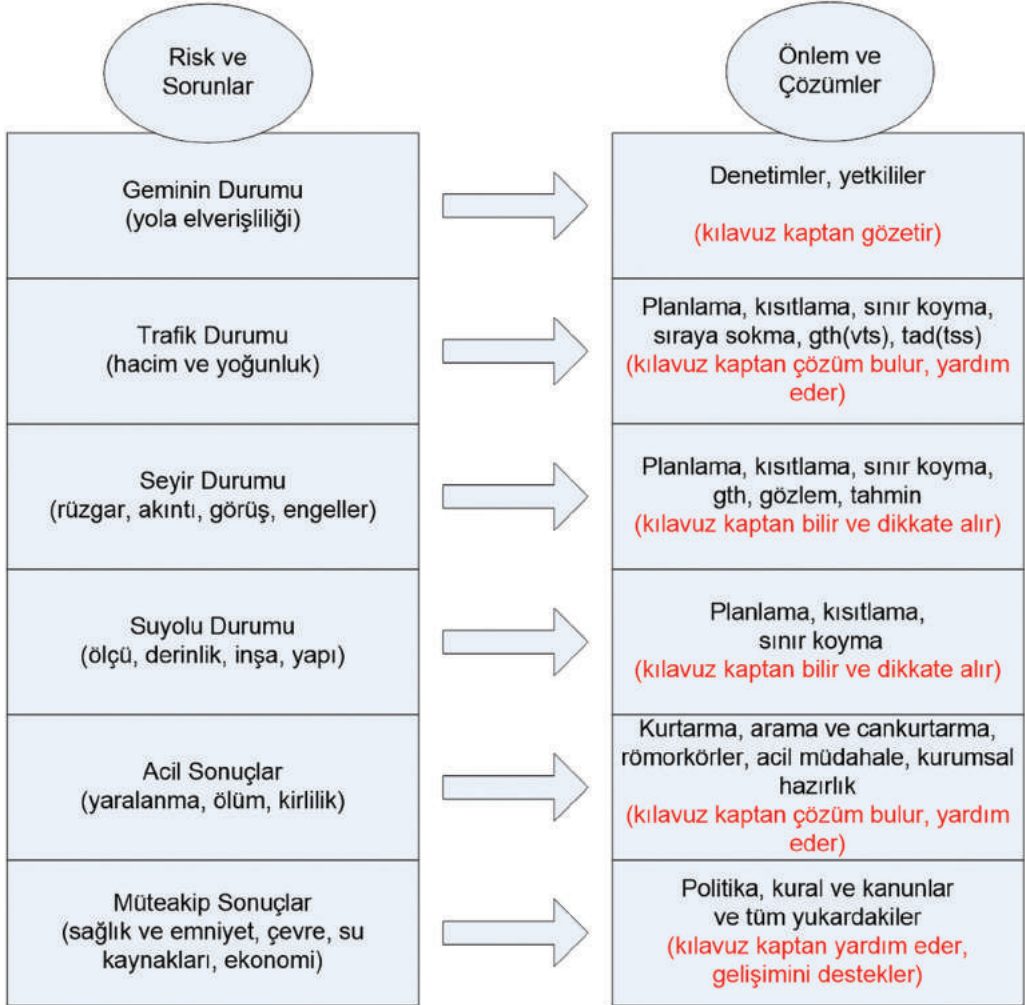
Suyolu durumu, su yolunun boyutları, ölçü, derinlik ve yapısal özelliklerini içerir. Bu konudaki risk ve sorunlara yönelik önlem ve çözümler planlama, kısıtlama, sınır koymaya ilişkin kuralları kapsar. Kılavuz kaptanlar su yolunun durumunu bilirler ve dikkate alırlar.

Suyolunda yaralanma, ölüm, kirlilik gibi acil sonuçlar ve bunlara ilişkin riskler ve sorunlar ortaya çıkabilir. Bu acil sonuçlara ilişkin önlem ve çözümler kurtarmayardım, arama ve can kurtarma, römorkör hizmetleri, acil müdahale, kurumsal hazırlıklar da dahil olmak üzere hazırlıklar gerektirir. Kılavuz kaptanlar acil sonuçlara ilişkin çözümler bulur, önlem ve çözümlere yardımcı olur.

Bir su yolunda meydana gelen veya gelebilecek olay ve kazaların sonucunda ortaya çıkan veya çıkabilecek, sağlık ve emniyet, çevre, su kaynakları, ekonomiye ilişkin müteakip sonuçlar olarak isimlendirebileceğimiz daha uzun vadeli riskler ve sorunlar da vardır. Bu risk ve sorunlara yönelik önlem ve çözümler yukarıdakilerin tümüyle beraber, politika, kurallar ve kanunları içermelidir. Kılavuz kaptanlar tüm bu önlemlerin ve çözümlerin, ilgili politika, kurallar ve kanunların oluşturulmasında, uygulanmasında ve geliştirilmesinde bilgi ve tecrübeleriyle fikir verebilir, yardımcı ve destek olabilir. Bir su yolunda ortaya çıkabilecek riskler ve sorunların önlenmesi ve giderilmesine yönelik önlem ve çözümlerin her durum ve aşamasında kılavuz kaptanların önemli bir rolü vardır. Belirli su yollarında ortaya çıkabilecek riskler ve sorunların önlenmesi ve giderilmesine yönelik önlem ve çözümlerin belirlenmesi, uygulanması ve zaman içinde ihtiyaçlara bağlı olarak geliştirilmesi, genel olarak seyir emniyetinin geliştirilmesinde

çok önemli ve belirleyici bir unsurdur. Seyir emniyetini geliştirmede kılavuz kaptanın rolü Şekil 1'deki risk modelinde gösterilmiştir.

desteğin sağlanması için kılavuzluk hizmetlerinin gerekli bölgelerde oluşturulması, mevcutların geliştirilmesi, kılavuzluk teşkilatlarının ve kılavuzluk



Şekil 1. Bir Suyolu Risk Modeli: Kılavuz Kaptanların Rolü

## 5. Sonuç

Kılavuzluk hizmetlerinin seyir emniyetine katkılarını ortaya koyan bir çalışma olan su yolu risk modelinde ele alınan riskler ve sorunlara yönelik önlem ve çözümlerin her aşamasında kılavuz kaptanların önemli bir rolü olduğu görülmektedir. Bu önlem ve çözümlerin belirlenmesi, uygulanması ve geliştirilmesinde kılavuz kaptanların ve kılavuzluk hizmetlerinin katkı ve destekleri çok önemlidir. Bu katkı ve

hizmetlerinin desteklenmesi gerekir.

Kılavuzluk hizmetlerinin teşkilatlanması veya mevcut teşkilat yapısının geliştirilmesi söz konusu olduğunda gereken yaklaşım, konunun öncelikle uygun platformda ve ilgili taraflarca ele alınmasıdır. Kılavuzluk hizmetlerinin kurumsal yapılanmasının öncelikle tarafsız, bilimsel ve ulusal çıkarlara yönelik olarak irdelenmesi gerekir. Konu hakkında bilgi ve fikir sahibi olanların bu teşkilatlanma yapısı içinde öncelikle acil ihtiyaç oluşturan alt yapı

eksikliklerinin giderilmesi konusunda önerilerde bulunması beklenir. Artan gemi sayısı ve tonaja uygun gelişme ve hizmet kalitesinin yükseltilmesi gibi konularda acil çözüm ve gelişim önerileri gecikmeksizin gündeme alınarak, bir an önce çağa uygun gelişimin ivmesi yakalanmalıdır.

Kılavuzluk teşkilatlarının öncelikli görevi beklenen kalitede hizmeti verebilmeleri için kılavuz kaptanlara uygun çalışma, dinlenme ve yaşam koşulları sağlamaktır. Stres ve yorgunluktan uzak, uygun olumlu çalışma koşullarına sahip, iyi motive edilmiş kılavuz kaptanların vereceği hizmet, can ve mal emniyetinin sağlanması ile doğal çevrenin korunmasının yanı sıra ulusal bir tanıtım ve saygınlık konusudur. Çok sayıda yabancı gemiye, o ülkeye ilk kez gelen yabancı denizcilere verilen bir hizmet ciddi bir halkla ilişkiler ve tanıtım amacı taşır. Verilen hizmetin kalitesinden doğrudan veya dolaylı etkilenen, donatanlar, acenteler, yük ilgilileri, kiracılar, araçlar, yolcular, denizcilikle ilgili çeşitli firmaların bakış açısıyla, Türk denizciliğinin ticari itibarının oluşması ve sürdürülmesinde önemli kilit noktalardan biri kılavuzluktur. İşte yalnızca bu nedenle bile, kılavuz kaptanlar çok önemli bir kamu görevini icra ederler. Bu önemli kamu görevinin kalitesinin korunması ve yükseltilmesi için her türlü tedbir alınmalıdır. Bu tedbirlerin alınmasında kılavuz kaptanlara da fikirleri sorulmalı, planlanan değişiklikler bilimsel bir platformda, ülke çıkarları hedeflenerek ele alınmalıdır. Kıyı ve liman devleti sıfatıyla ülkemizin denizcilik alanında verdiği birçok hizmetten biri de kılavuzluktur. Kılavuzluk hizmetlerinin iyi verilmesi, bir ölçüde diğer denizcilik hizmetlerinin de iyi verilmesini sağlayacaktır.

Kılavuz kaptanın köprüüstü takımındaki rolünü iyi anlamak için öncelikle gemi kaptanının görev ve sorumluluğu olmak üzere, köprüüstü takımının tüm bireylerinin görev ve sorumluluğunun iyi anlaşılması gerekir. Kılavuz kaptan ve gemi kaptanının birbirinin alternatifi olmadığının iyi kavranması bu konudaki ticari baskıları ve

bunun sonucu olarak ihtiyari bölgelerde kılavuzluk hizmetinden vazgeçmeye varan olumsuz etkilerinin anlaşılması beklenmektedir. Takım çalışması, insan unsurunun önemi, görev tanım ve dağılımı, yerel bilgi ve uzmanlığın gemi köprüüstü takımının hizmetine sunulması için, kılavuz kaptanın da bu takımın bir üyesi olduğunun iyi kavranması gerekir.

### Kaynakça

- [1] IMO Res. A.159(ES.IV) (1968). Recommendation on pilotage.
- [2] IMO Res. A.960(23) (2003). Recommendations on training and certification and operational procedures for maritime pilots other than deepsea pilots. (Revokes A.485(XII)).
- [3] IMO Res. A.827(19), Annex 2, Para. 3 (1995). Ships' Routeing, Routeing Measures Other Than Traffic Separation Scheme, Rules and Recommendations on Navigation through the Strait of Istanbul, the Strait of Çanakkale and Marmara Sea, Pilotage.
- [4] IMO Res. A.480(XII) (1981). Recommendation on the use of adequately qualified deep-sea pilots in the Baltic.
- [5] IMO Res. MSC.138(76) Annex 1 (2002). Recommendation on Navigation through the Entrances to the Baltic Sea, Route-T. Amendments to the recommendation on navigation through the entrances to the Baltic Sea. (Supersedes A.579(14), A.620(15)).
- [6] IMO Res. A.486(XII) (1981). Recommendation on the use of adequately qualified deep-sea pilots in the North Sea, English Channel and Skagerrak.
- [7] IMO Res. MSC.138(76) Annex 2 (2002). Recommendation on Navigation through the Entrances to the Baltic Sea, the Sound. Amendments to the recommendation on navigation through the entrances to the Baltic Sea.

- (Supersedes A.579(14), A.620(15))
- [8] IMO Res. A.668(16) (1989). Use of pilotage services in the Euro-Channel and IJ Channel.
- [9] IMO Res. A.710(17) (1991). Use of pilotage services in the Torres Strait and the Great North East Channel. (Revokes A.619.(15)).
- [10] FINAL A5-0364/2003 4 November 2003 "REPORT on the joint text approved by the Conciliation Committee for a European Parliament and Council directive on market access to port services" (PE-CONS 3670/2003 - C5 0461/2003 - 2001/0047(COD)).



## Original Research (AR)

## Kılavuz Kaptanların Yorgunluk Yönetimi Üzerine Bir Araştırma: Türkiye Perspektifi

Barış KULEYİN<sup>1</sup>, Volkan FİDAN<sup>2</sup>, Erdem KAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, [baris.kuleyin@deu.edu.tr](mailto:baris.kuleyin@deu.edu.tr); [erdem.kan@deu.edu.tr](mailto:erdem.kan@deu.edu.tr)

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Urla Denizcilik Meslek Yüksekokulu, [volkanfidan83@gmail.com](mailto:volkanfidan83@gmail.com)

### Öz

Kılavuz kaptanlar, görev yaptıkları bölgelerde sefer yapan gemilerin emniyetli bir şekilde sevk ve idaresinde gemi kaptanlarına yardımcı konumundadırlar. Daha geniş bir ifadeyle, gemilerin yanaşma ve kalkma manevralarına yardımcı, olası deniz kazalarının önüne geçebilecek bilgiye sahip ve çalıştıkları bölgenin çevresel koşullarına hâkim kişiler olarak tanımlanabilen kılavuz kaptanlar, oluşabilecek can, mal ve çevresel kayıpların önüne geçmekle görevlidirler. Bu nedenle kılavuz kaptanların zihnen ve bedenen yorgun olmaması ve içinde bulunduğu tüm faaliyetlerin durumsal farkındalık unsurlarını çok iyi algılaması oldukça önemlidir. Bu çalışmada kılavuz kaptanların yorgunluk seviyelerini etkileyen çalışma şartlarının, sosyal ve kültürel aktivitelerin neler olduğu ve bunlarla nasıl mücadele ettiklerine ilişkin unsurların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı, Rhodes ve Gil (2002) tarafından Kanadalı kılavuz kaptanlar için yapılmış bir araştırmadan uyarlanarak oluşturulmuştur. Çalışmanın evreni ise, ulaşılabilen Türk kılavuz kaptanlar olarak belirlenmiştir ve örneklem seçimi yapılmamıştır. Kılavuz kaptanlardan elde edilen veriler; frekans, varyans ve bağımsız örneklem t-testi analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında Türkiye'deki kılavuz kaptanların; çalışma saatleri, fazla çalışma süreleri, yorulmalarına neden olan görevler, yorgunlukla mücadele etmek için kullandıkları yöntemlerle yorgunluğun olumsuz etkileri tespit edilmiştir. Verilerin analiziyle elde edilen araştırma bulguları doğrultusunda, Türkiye perspektifiyle çözüm önerileri sunulmuştur. Bu çalışma, Türkiye'de hizmet veren kılavuz kaptanların yorgunluk yönetimlerinin analiz edilmesi açısından önemli bir başlangıç olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kılavuz Kaptan, Yorgunluk Yönetimi, Seyir Emniyeti.

## An Explorative Research on the Fatigue Management for Pilots: Turkey's Perspective

### Abstract

The aim of Pilots is assisting Ship Masters in safe navigation and managements of ships at the particular regions they are in charge of. With a broader definition, pilots, who are well aware about the environmental and natural conditions of the regions they are assigned and thus capable of assisting ship masters to accomplish safe berthing and unberthing, are in charge of preventing probable accidents resulting with damages to life, property and environment. Therefore it is of vital importance for pilots to perceive the elements of situational awareness of the activities they are involved in very well and to not be fatigued neither mentally nor physically. This research aims to explore the working conditions, social and cultural activities that are most likely to affect the levels of fatigue experienced by pilots as well as the measures to be taken. The data collecting instrument for this research has been established by adopting a study carried out by Rhodes and Gil (2002) for Canadian pilots. The overall population of this research has been determined as the Turkish pilots, but no sampling has been applied. The data received from the pilots have been analyzed by using frequency, variance and independent sampling t-test analyses. The study has revealed the main aspects affecting fatigue negatively such as the working hours, overtime working, the tasks causing fatigue and the methods used to prevent it. Taking the findings into consideration, certain proposals, through the Turkey's perspectives, have been developed. This research is considered to be an important initiation encouraging further steps towards analyzing the fatigue management for pilots providing pilotage services in Turkey.

**Keywords:** Pilot, Fatigue Management, Navigational Safety.

### 1.Giriş

Kılavuz kaptanlar yüksek düzeyde gemi kullanma becerileri, seyir deneyimi ve yerel bilgi sahibi olan yerel uzmanlardır [1]. Yoğun konsantrasyon ve yüksek beceri düzeyleri gerektiren yüksek riskli durumların yöneticileri olan kılavuz kaptanların performanslarında yaşanacak olası bir düşüş potansiyel bir felakete yol açabilir [2]. Aşırı yorgunluk sonucu bir kılavuz kaptanın beceri ve zamanlama hataları yapması, bellek kusurları göstermesi, yanlış kararlar vermesi sadece kılavuz kaptanın kendisini değil, gemi personelini, limanı ve doğal çevreyi büyük kayıplara uğratabilir [3]. Yaptıkları görevde bilişsel, dikkatli ve bellek performanslarını koordineli bir şekilde kullanmaları ve bunlardan hiçbirinde düşüş yaşamamaları gerekmektedir. Vardiya sistemleri bölgeler arasında değişkenlik göstermekle beraber, verilen kılavuzluk hizmeti durmaksızın (7/24) devam eden bir görevdir. Düzensiz çalışma

saatleri ve kısaltılmış uyku periyotları sonucunda biriken uyku yoksunluğu, kılavuz kaptanlar için yorgunluğun başlıca sebebidir [1]. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) yorgunluğu, hazırladığı yönergede işten kaynaklı ve işten kaynaklı olmayan yorgunluk olarak sınıflandırmıştır. İşten kaynaklı olan yorgunluğa tahmin edilemeyen iş ve manevra takvimi, yoğun konsantrasyon, aşırı sıcaklık, hava muhalefeti, yüksek riske maruz kalma ve iş yükü (çalışma vakti ve uzunluğu, dinlenme süreleri ve sıklıkları vb.) etkenlerinin sebep olduğu; işten kaynaklı olmayan yorgunluğa aile ve sosyal hayattaki sorunlar, maddi sıkıntılar, kişisel sorumluluklar, ilerlemiş yaş (yaşa bağlı olarak artan sağlık sorunları ve zayıflayan fiziksel durum), ilaç kullanımı etkenlerinin sebep olduğu ileri sürülmüştür [2].

Gemiadamlarının Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları (STCW) 21-25 Haziran 2010'da Manila/Filipinler'de

yapılan konferansta denizde çalışanlar için günde en az 10 saatlik dinlenme süresi olması ve bu dinlenme süresinin haftada 77 saatten az olmaması gerektiği, dinlenme süresinin gemi kaptanının uygun gördüğü durumlarda ikiye bölünebileceği ve bunlardan birinin en az 6 saat olacağı, dinlenme süreleri arasındaki zaman aralığının 14 saatten fazla olmaması gerekliliği vurgulanmıştır [4]. Gemi kaptanları için bir kurallar bütünü olan STCW sözleşmesi, onlara kendi personelinin yorgunluk yönetimini kontrol edebilmeleri için rehberlik etmektedir. Ancak gemi kaptanlarına -denizcilik mesleğinin en riskli ve stresli yönü olan liman yanaşma ve kalkış manevralarında veya boğaz geçişlerinde- rehber olarak gelen ve köprüüstü takımının bir üyesi haline gelen kılavuz kaptanların yorgunluk durumları hakkında net bir kontrol mekanizması mevcut değildir. Denizde meydana gelen çatışmaların %89'unun insan kaynaklı olduğu [5] ve kazaların %90'ının kılavuzluk (pilotaj) sahalarında meydana geldiği [6] düşünülürse kılavuz kaptanların yorgunluk durumlarının ve bu durumlara karşı ne gibi önlemler alabildiklerinin derinlemesine araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada Türkiye perspektifiyle; kılavuz kaptanların yorgunluk seviyelerini etkileyen çalışma şartlarının, sosyal ve kültürel aktivitelerin neler olduğu ve bunlarla nasıl mücadele ettiklerine ilişkin unsurların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk bölümü olan giriş bölümünden sonra gelen ikinci bölümde, literatür taraması yer almaktadır. Üçüncü bölümde veri toplama araçları, örneklem grubu ve kısıtlar alt başlıklarıyla çalışmanın yöntemi verilirken, dördüncü bölümde veri analizi ve çalışmanın bulguları bulunmaktadır. Beşinci ve son bölümde ise araştırmanın sonuçları sunulmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Literatür incelendiğinde; denizcilik sektöründe yorgunluk kavramını inceleyen birçok çalışma olduğu gözlenmektedir.

McCallum ve diğerleri (1996), çalışmalarında 279 deniz kazası üzerinde yaptıkları incelemeyle kazalardaki insan faktörü ile yorgunluk arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır [7].

Smith ve diğerleri (2006), 1856 denizci üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Yaptıkları bu kapsamlı çalışmada; yorgunluk, sağlık ve yaralanmalarla ilgili en kötü senaryoları ortaya koymayı, gemi tipine göre alınması gereken en uygun çözümleri geliştirmeyi ve denizciler, kural koyucular ve politikacılar için bir öneri paketi sunmayı amaçlamışlardır [8]. Reyner ve Baulk (1999) ise, İngiliz bayraklı iki kısa seferli feribotta çalışan toplam 12 gemiadamı üzerinde yaptığı araştırmada uyku kalitesini ve uzunluklarını ve kötü uyku kalitesini etkileyen unsurları belirlemeyi amaçlamıştır [9]. Sanquist ve diğerleri (1996), 8 farklı ticari gemide çalışan toplam 141 denizci üzerinde iş-dinlenme programı, uyku zamanları, işteki uyanıklık durumları ve kritik yorgunluk konularıyla ilgilenen bir araştırma yapmışlardır [10]. Condon ve diğerleri (1988) ise, uyku ve çalışma saatlerine dair günlük kayıtlar, 4'er saatlik vücut sıcaklık ölçümleri, performans ve öznel uyanıklık verilerini gemide çalışan 15 vardiya zabıtinden ve doğu-batı günlük seferler yapan 28 denizciden toplamışlardır.

Tüm bu araştırmalardan görüldüğü üzere; yorgunluk, denizcilerin (dolayısıyla kılavuz kaptanların) çalışma hayatlarını etkileyen en önemli unsurdur ve aynı zamanda onların sosyal hayatını, aile yaşantısını ve sağlıklarını direkt olarak etkilemektedir. Rhodes ve Gil (2002) Kanada'da 31 kılavuz kaptan üzerinde yaptıkları araştırmayla kılavuz kaptanlarda yorgunluk konusunu araştırmış ve sonrasında "yorgunluk yönetimi programı" üzerine bir prototip oluşturmuşlardır. Araştırmalarını çalışma saatleri, yorgunluk, uyku ve yorgunlukla baş edebilme stratejileri ana başlıkları üzerinden organize etmişlerdir. Topladıkları verileri; görüşme, gemi üzerinde gözlem ve anket yöntemleriyle elde etmişlerdir. Çalışma

sonucunda yorgunluk yönetimi üzerine bir rehber ve eğitim kitabı oluşturulmuştur [1]. Araştırmada Rhodes ve Gil (2002)'in hazırladıkları anketin “profil bilgileri” ve “yorgunluk” bölümleri Türkiye’ye uyarlanarak kullanılmıştır. Çalışmada Türk kılavuz kaptanların yorgunluk seviyelerini etkileyen çalışma şartlarının, sosyal ve kültürel aktivitelerin neler olduğu ve bunlarla nasıl mücadele ettiklerine ilişkin unsurların belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın yöntemi; veri toplama araçları, örneklem grubu ve kısıtlar olmak üzere üç bölümde incelenmektedir.

#### 3.1. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak; yorgunluk yönetimini etkilediği düşünülen değişkenleri içeren “kılavuz kaptan bilgi formu” ve kılavuz kaptanların yorgunluk bilgilerini içeren “yorgunluk formu” olmak üzere iki bölümden oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Kılavuz kaptan bilgi formu, Türkiye’de hizmet veren kılavuz kaptanların profil bilgilerinin sorulduğu bir formdur. Bu formda; eğitim seviyesi, yaş, medeni durum, görev yeri, alışkanlıklar, görev süresi ve yorgunluğu etkileyen faktörlerle ilgili sorular yer almaktadır. Anket formunun ikinci bölümünde ise; kılavuz kaptanların yorgunluk bilgileri üzerine geliştirilmiş sorular bulunmaktadır. Söz konusu anket formu Rhodes ve Gil (2002) tarafından Kanadalı kılavuz kaptanlar için yapılmış bir araştırmadan Türkçeye çevrilerek/uyarlanarak oluşturulmuştur. Türkçeye yazarlar tarafından çevrilen/uyarlanan anket formu, yeniden İngilizceye çevrilerek orijinal formla herhangi bir çelişki olup olmadığını test etmek amacıyla Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi (DEÜ-DF) Denizcilik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa KALKAN’ın görüşlerine sunulmuştur. Bu görüşler sonrasında şekillenen form; anket düzeninin, soru dizilişlerinin ve

ifadelerinin sınanması için bir deneme (pilot) çalışmasına tabi tutulmuştur. Pilot çalışması için; DEÜ-DF Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Kpt. Oğuz ATİK, DEÜ-DF Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Durmuş Ali DEVECİ, DEÜ-DF Lojistik Yönetimi Bölümü öğretim elemanı Öğr. Gör. Volkan ÇETİNKAYA ve Türkiye Denizcilik İşletmeleri İzmir Alsancak Limanı Kılavuz Kaptanı Uzakyol Kpt. Serkan KAHRAMAN seçilmiştir. Anket formu biçim ve içerik yönünden değerlendirilmek üzere, adı geçen kişilere dağıtılmış ve yapılan eleştiriler/öneriler doğrultusunda yeniden gözden geçirilerek son halini almıştır.

#### 3.2. Örneklem Grubu

Bu çalışmanın evreni, Türkiye’de hizmet veren tüm kılavuz kaptanlardır. Yapılan görüşmede [12], 2015 Ekim ayı itibariyle Türkiye’de kılavuz kaptan sayısının 367 olduğu tespit edilmiştir. Anket formları, öncelikle Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği aracılığıyla tüm üye kılavuz kaptanlara gönderilmiştir. Dernek aracılığıyla geri dönüş yapılan anket sayısının azlığı nedeniyle, sonraki süreçte üyelik aranmaksızın sektörel irtibatlar sayesinde Türkiye’de hizmet veren önemli işletmelerdeki kılavuz kaptanlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla örneklem seçimi yapılmamış, evrenin tamamına ulaşılması planlanmıştır. Anket formu, ilgili işletmeler ve diğer bağlantılar aracılığıyla seçilen bölgelerdeki kılavuz kaptanlara e-posta ile gönderilmiştir. İlerleyen süreçte anketler, en az iki defa telefonla takip edilmiş ve kişisel görüşmeler yoluyla belirlenen işletmelerden/kurumlardan toplam 64 sayıda kılavuz kaptandan (33 liman kılavuzu ve 31 boğaz kılavuzu) geri dönüş sağlanmıştır. Ulaşılan sayı itibariyle Türkiye’deki kılavuz kaptanların % 18’ine ulaşılmıştır. Söz konusu katılımcıların temel profil bilgileri Tablo 1’de ifade edilmektedir.



**Tablo 1.** Katılımcıların Temel Profil Bilgileri

Sayı (N)	Ortalama Yaş (yıl)	Tecrübe (yıl)	Medeni Hali (2 cevapsız)				Çocuk (1 cevapsız)	
			Evli	Bekâr	Boşanmış	Yeniden Evlenmiş	Evet	Hayır
64	45,63	10,52	56	2	3	1	50	13

### 3.3. Kısıtlar

Yapılan araştırmanın en önemli kısıtı; Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği'ne üye kılavuz kaptanlar üzerinde yapılmış olmasıdır. Bu çerçevede; ana kütleyi temsil ettiği düşünülen ve yargısal örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olan bu dernekten/üyelerinden geri dönüş alınmaya çalışılmıştır. Sayının kısıtlı kalması nedeniyle, söz konusu kısıt devre dışı bırakılarak dernek üyeliği aranmaksızın daha fazla kılavuz kaptana ulaşılmıştır. Dolayısıyla analizler ve araştırma bulguları verilerin toplandığı örneklem grubuyla sınırlıdır. Söz konusu geri dönüş sayısı, gerekli analizlerin yapılabilmesi için yeterli olmasına rağmen, kullanılabilir anket sayısının daha yüksek olması çalışmanın güvenilirliğini artıracaktır. Buna karşın, bu kısıtlılığın etkisini en aza indirmek için derinlemesine literatür taramasına gidilmiş ve verilerin daha sağlıklı olması amacıyla görüşme yapılan kişilere kimlik bilgilerinin kesinlikle üçüncü kişilerle paylaşılmayacağı belirtilmiştir. Ayrıca geri dönüşleri yüksek tutmak için araştırmada kullanılan anket formu, Rhodes ve Gil'in (2002) orijinal anket forumuna göre daha kısa tutulmuştur. Araştırmayla ilgili diğer bir önemli kısıt; uygulama aşamasında belirlenen işletmeler tarafından izin çıkmaması durumudur. Bu durumu ortadan kaldırmak için söz konusu katılımcıların üst kurulu olan Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği'ne araştırmanın amacının, gerekçelerinin ve olası getirilerinin açıklandığı görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sözü edilen kısıtların bu tür çalışmalar için genel bir kısıt olduğu açıktır. Söz konusu saha araştırması, 9 Haziran - 3 Eylül 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### 4. Verilerin Analizi ve Bulgular

Toplanan verilerin analizinde SPSS 21 paket programı kullanılmıştır. Güvenilirlik analizi, frekans tabloları, tanımlayıcı istatistik ve bağımsız t-testleri kullanılmıştır.

#### 4.1. Güvenilirlik Analizi

Araştırmada kullanılan ölçeğin ve alt ölçeklerinin güvenilirlik analizleri, iç tutarlılık katsayılarının (Cronbach Alpha- $\alpha$ ) hesaplanmasıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda saha araştırmasının tüm alt ölçeklerine ilişkin güvenilirlik bilgileri Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Ölçeklerin İç Tutarlılık Analizleri

ÖLÇEKLER	İfade Sayısı	Alfa ( $\alpha$ )
1-Bölüm (Yorgunluğu etkileyen faktörler)	16	0,919
2-Bölüm (Yorgunluktan etkilenme)	14	0,835
3-Bölüm (Göreve geri çağırılmaların yorgunluğa etkisi )	4	0,853
Tüm Ölçekler	34	0,913

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 4'de görüldüğü gibi; alt ölçeklerin iç tutarlılık katsayıları ( $\alpha$ ) "yorgunluğu etkileyen faktörler" alt ölçeği için 0,919; "yorgunluktan etkilenme" alt ölçeği için 0,835 ve "göreve geri çağırılmaların yorgunluğa etkisi" alt ölçeği için 0,853 olarak belirlenmiştir. Tüm alt ölçeklerin güvenilirliği ( $\alpha > 0,7$  olmalı) sosyal bilimler için kabul edilir düzeydedir. Araştırmanın tüm ölçeklerinin yüksek güvenilirlikte oluşu ( $\alpha = 0,913$ ), araştırmada yapılan ölçmenin tutarlı sonuçlar vereceği beklentisini güçlendirmektedir.

#### 4.2. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Ankette yer alan ifadeleri yanıtlayan katılımcıların demografik özellikleri iki bölüm halinde Tablo 3'te ve Tablo 4'de gösterilmektedir. Araştırmaya katılan kılavuz kaptanların profil bilgileri; "liman kılavuzları" ve "boğaz kılavuzları" olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir.

ek olarak, her iki gruptaki kişiler yüksek eğitim düzeyine sahiptir. Liman kılavuzları için anketi yanıtlayanların % 12,1'i (n=4) ve boğaz kılavuzları için anketi yanıtlayanların % 12,9'u (n=4) yüksek lisans eğitimini tamamlamış kişilerdir. Tüm katılımcıların % 87,5'i (n=56), mesleğin doğası gereği, lisans seviyesinde eğitim almıştır. Ayrıca söz konusu kişilerin % 90'ının (n=56)

**Tablo 3. Katılımcıların Demografik Özellikleri-1**

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
Eğitim Durumu	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
- Yüksek Lisans	4	12,1	4	12,9	8	12,5
- Lisans	29	87,9	27	87,1	56	87,5
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>
Yaş	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
31-40	12	42,9	4	13,8	16	28,1
41-50	12	42,9	16	55,2	28	49,1
51+	4	14,2	9	31,0	13	22,8
<b>Toplam</b>	<b>28</b>	<b>100,0</b>	<b>29</b>	<b>100,0</b>	<b>57</b>	<b>100,0</b>
18 Yaş altı Çocuk	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
- Evet (var)	26	78,8	24	80,0	50	78,1
- Hayır (yok)	7	21,2	6	20,0	13	20,3
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
Medeni Durum	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
- Evli	29	90,6	27	90	56	87,5
- Bekâr	1	3,1	1	3,3	2	3,1
- Boşanmış	2	6,3	1	3,3	3	4,7
- Yeniden evlenmiş	0	0	1	3,3	1	1,6
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>	<b>62</b>	<b>100,0</b>
Çalışma Süresi	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
1-10 yıl	20	60,6	16	51,6	36	56,3
11-20 yıl	10	30,3	13	41,9	23	35,6
21+ yıl	3	19,1	2	6,5	5	7,8
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 3'te de görüldüğü gibi, anketi yanıtlayanların % 49,1'lik bir bölümünün (n=28) 41-50 yaş aralığında ve % 22,8'lik bölümünün (n=13) ise 50 yaşın üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Her iki grupta da bu dağılım benzerlik göstermektedir. Buna

evli olduğu, % 78,1'inin (n=50) 18 yaşın altında çocuğunun olduğu ve % 48,4'ünün (n=28) ise 10 yılın üzerinde bir süredir kılavuz kaptanlık yaptığı görülmektedir. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere; yaşça/kariyerce tecrübeli ve eğitim

durumu yüksek kişilerden yanıt alındığı kullandığı dikkati çekmektedir. değerlendirilmektedir.

**Tablo 4.** Katılımcıların Demografik Özellikleri-2

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
<b>Çalışma Bölgesi</b>						
- Marmara	3	9,1	31	100,0	34	53,1
- Ege	24	72,7	0	0	24	37,5
- Karadeniz	4	12,1	0	0	4	6,3
- Akdeniz	2	6,1	0	0	2	3,1
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>
<b>Sigara Kullanma</b>						
- Evet (var)	10	31,2	5	16,1	15	23,4
- Hayır (yok)	22	68,8	26	83,9	48	75,0
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>Kafeinli İçecek Kullanma</b>						
- Evet (var)	24	75,0	19	61,3	43	67,2
- Hayır (yok)	8	25,0	12	38,7	20	31,3
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>Kafeinli İçecek Kullanma Sayısı (günde/bardak)</b>						
1-2	10	41,7	17	89,5	27	62,8
3-4	9	37,5	2	10,5	11	25,6
4+	5	20,8	0	0	5	11,6
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>	<b>19</b>	<b>100,0</b>	<b>43</b>	<b>100,0</b>
<b>Vardiya Sistemi Tatmini</b>						
- Evet (var)	30	90,9	27	87,1	58	90,6
- Hayır (yok)	3	9,1	3	9,7	6	9,4
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 4'de de görüldüğü gibi, katılımcıların % 53,1'inin (n=34) Marmara bölgesinde hizmet verdiği, % 75'inin (n=48) sigara kullanmadığı, % 67,2'sinin kafeinli içecekleri tercih ettiği, kafeinli içecek kullananların % 62,8'inin günde en fazla 1-2 bardak tercih ettiği ve % 90,6'lık bir bölümünün mevcut vardiya sisteminden tatminkâr olduğu görülmektedir. Diğer taraftan anketi yanıtlayan liman kılavuzlarının boğaz kılavuzlarına göre daha yüksek oranlarda sigara (% 31,2 / % 16,1) ve kafeinli içecek (% 75 / % 61,3)

#### 4.3. Değişkenlerin Frekans Dağılımı

Anketin 14. sorusunda yer alan 16 faktörün yorgunluğa etkisi üzerine verilen yanıtların ortalama (ort.) ve standart sapma (SS) değerleri ortalama sıralamasına göre (4- Aralıklı ölçek - 1:Asla, 2:Az, 3:Sık sık, 4:Çok fazla) Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5'te de görüldüğü gibi; anketi yanıtlayanların ilgili faktörlerin yorgunluğa etkisine genel itibariyle, ortalamaları değişmekle birlikte, "biraz" (Ort. > 2,25) yönünde yaklaştığı değerlendirilmektedir. Katılımcılar yorgunluğu en fazla etkileyen

faktörü “hava şartları” (Ort.=2,59) olarak ifade etmektedir. Ancak bu durum meslek gruplandırması açısından değişkenlik göstermektedir. Liman kılavuzları; “hava şartları” faktörünü (Ort.=3,13) ilk sıraya taşırken, boğaz kılavuzları ise “düzensiz çalışma saatleri” faktörünü (Ort.=2,34) ilk sıraya taşımaktadır.

yorgunluğun yapılan işlere/eylemlere etkisine genel itibariyle -ortalamaları değişmekle birlikte- “biraz” (Ort.>1,94) yönünde yaklaştığı değerlendirilmektedir. Yanıtlayanlar genel itibariyle, yorgunluğu en fazla etkileyen işin/eylemin “dikkat ve konsantrasyon eksikliği” (Ort.=2,53) olduğunu ifade etmektedir. Ancak bu

**Tablo 5. Yorgunluğa Etki Eden Faktörler**

FAKTÖRLER	Liman Kılavuzları			Boğaz Kılavuzları			Toplam		
	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS
14-5.Hava şartları	32	3,13	0,871	31	2,03	0,706	63	2,59	0,961
14-12.Düzensiz çalışma saatleri	33	2,73	0,761	29	2,34	0,974	62	2,55	0,881
14-4.Uykusuzluk	33	2,7	0,728	31	2,29	1,039	64	2,5	0,909
14-8.Deniz şartları	32	2,78	0,87	31	2,1	0,746	63	2,44	0,876
14-15.Köprüüstü sıcaklığı	32	2,47	0,803	31	2,23	0,884	63	2,35	0,845
14-16.Gürültü	31	2,48	0,677	30	2,17	0,834	61	2,33	0,769
14-10.Mürettebatın Nitel Yeterliği	32	2,72	0,772	30	1,9	0,759	62	2,32	0,864
14-11.Mürettebatın iletişim becerileri	32	2,72	0,813	31	1,9	0,651	63	2,32	0,839
14-1.Görev süresi	33	2,61	0,899	30	1,9	0,803	63	2,27	0,919
14-9.Günün belli saatlerinde çalışma	32	2,47	0,915	30	2,03	1,033	62	2,26	0,991
14-2.Manevra veya turun uzunluğu	33	2,67	0,99	29	1,76	0,636	62	2,24	0,953
14-6.Ekipman arızaları	32	2,59	1,012	30	1,8	0,61	62	2,21	0,926
14-14.Köprüüstü havalandırması	32	2,28	0,813	31	2	0,683	63	2,14	0,759
14-7.İş yükü	31	2,52	0,811	30	1,7	0,702	61	2,11	0,858
14-13.Köprüüstü aydınlatması	32	2,09	0,893	31	1,42	0,564	63	1,76	0,817
14-3.Can sıkıntısı	32	2,03	0,999	30	1,17	0,379	62	1,61	0,875

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

\* Ortalama, (4-Aralıklı ölçek - 1:Asla, 2: Biraz, 3: Sık sık, 4: Çok fazla)

\*\* Standart sapma

Diğer taraftan anketi yanıtlayanların, yorgunluğa etkisinin en az olduğunu belirttiği faktör ise; “can sıkıntısı” (Ort.=1,61) olarak ifade edilmiştir. Bu durum, liman kılavuzları (Ort.=2,03) ve boğaz kılavuzları (Ort.=1,17) açısından da değişiklik göstermemektedir. Anketin 23. sorusunda yer alan yorgunluğun köprüüstünde yapılan 14 iş/eyleme etkisi üzerine verilen yanıtların ortalama (ort.) ve standart sapma (SS) değerleri ortalama sıralamasına göre (4-aralıklı ölçek - 1:Asla, 2: Biraz, 3: Sık sık, 4: Çok fazla) Tablo 6’da gösterilmektedir. Anketi yanıtlayanların

durum, meslek gruplandırması açısından değişkenlik göstermektedir; liman kılavuzları; “pozisyon denetimi” eylemini (Ort.=2,78) ilk sıraya taşırken, boğaz kılavuzları ise “uyanık kalma” eylemini (Ort.=2,53) ilk sıraya taşımaktadır.

Diğer taraftan anketi yanıtlayanların yorgunluğun en az etkileyen iş/eylem olarak ise; “el koordinasyonu”nu ve “basit işler”i (Ort.=1,6) ifade ettiği görülmektedir. Bu durum, liman kılavuzları ve boğaz kılavuzları açısından da değişiklik göstermemektedir.

**Tablo 6.** Yorgunluğun Köprüüstündeki Etkisi

YAPILAN İŞ/EYLEM	Liman Kılavuzları			Boğaz Kılavuzları			Toplam		
	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS
23-5.Dikkat ve konsantrasyon	32	2,56	0,982	28	2,5	3,911	60	2,53	2,74
23-10.Uyanık kalma (Farkındalık)	32	2,41	0,946	28	2,57	3,891	60	2,48	2,721
23-9.Halsiz hissetme	32	2,44	0,801	29	2	0,756	61	2,23	0,804
23-14.Pozisyon denetimi	32	2,78	3,599	27	1,44	0,506	59	2,17	2,736
23-1.Karar verme	32	2,19	0,896	26	1,62	0,804	58	1,93	0,896
23-6.Denge hissi	32	2,16	0,767	28	1,61	0,832	60	1,9	0,838
23-13.Reaksiyon süresi	32	2,25	0,916	27	1,48	0,643	59	1,9	0,885
23-3.Kısa süreli hafıza	32	2,19	0,78	28	1,54	0,838	60	1,88	0,865
23-11.Okuma	32	2,13	0,751	27	1,33	0,62	59	1,76	0,795
23-4.Uzun süreli hafıza	32	2,19	0,965	28	1,25	0,518	60	1,75	0,914
23-8.Görme duyusu	32	2,06	0,948	28	1,39	0,567	60	1,75	0,856
23-12.İletişim	32	2,03	0,897	28	1,39	0,497	60	1,73	0,8
23-2.Basit işler	31	1,87	0,806	27	1,3	0,465	58	1,6	0,724
23-7.El koordinasyonu	32	1,94	0,801	28	1,21	0,418	60	1,6	0,741

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

\* Ortalama, (4-Aralıklı ölçek - 1:Asla, 2:Az, 3:Sık sık, 4:Çok fazla)

\*\* Standart sapma

Anketin 24. sorusunda yer alan göre geri çağırılmaların 4 ana başlıkta (Sosyal ve ailevi sorumluluklar, Sağlık, Performans, Uyku) etkisi üzerine verilen yanıtların ortalama (ort.) ve standart sapma (SS) değerleri ortalama sıralamasına göre (4-aralıklı ölçek - 1:Asla, 2:Az, 3:Sık sık, 4:Çok fazla) Tablo 7'de gösterilmektedir. Anketi yanıtlayanların göreve geri çağırılmaların ifadelerine etkisine genel itibariyle -ortalamaları değişmekle birlikte- "az" (Ort.> 2) yönünde yaklaştığı

değerlendirilmektedir. Yanıtlayanlar genel itibariyle; göreve geri çağırılmaların en fazla etkilenen durumun "uyku" (Ort.=2,33) olduğunu ifade etmektedir. Bu durum, meslek gruplandırması açısından değişkenlik göstermemektedir.

Diğer taraftan anketi yanıtlayanların göreve geri çağırılmaların en az etkilenen durumu ise; "sağlık" (Ort.=1,67) olarak ifade ettiği anlaşılmaktadır. Bu durum, liman kılavuzları ve boğaz kılavuzları açısından da değişiklik göstermemektedir.

**Tablo 7.** Göreve Geri Çağırılmaların Etkisi

İFADELER	Liman Kılavuzları			Boğaz Kılavuzları			Toplam		
	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS	n	*Ort.	**SS
24-4.Uyku	29	2,59	1,018	23	2,00	,905	52	2,33	1,004
24-1.Sosyal/Ailevi sorumluluklar	29	2,48	,871	23	1,65	,885	52	2,12	,963
24-3.Performans	29	2,14	,915	23	1,61	,583	52	1,90	,823
24-2.Sağlık	29	1,83	,928	23	1,48	,511	52	1,67	,785

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

\* Ortalama, (4-Aralıklı ölçek - 1:Asla, 2:Az, 3:Sık sık, 4:Çok fazla)

\*\* Standart sapma

#### 4.4. Yorgunluk Bilgileri

Anketi yanıtlayanlardan görev başlangıcı ve bitişle ilgili yorgunluk algısının 24 saat üzerinden belirlenmesi istenmiştir. Söz konusu saatler altışar saatlik periyotlarda bir araya getirilerek Tablo 8'deki bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre, görev bitiş saati için en fazla yorgunluk hissedilen zaman aralığı % 84,1'lik (n=53) bir değerle 00:01 ile 06:00 saatleri arasında ifade edilmektedir. Liman kılavuzları için bu oran % 75,8 iken boğaz kılavuzları için % 93,3 olarak belirlenmiştir. Göreve başlama saati için en fazla yorgunluk hissedilen zaman aralığı açısından benzer değerlere (% 80,3) ulaşılmıştır.

Acil olarak göreve çağrılmayla ilgili diğer detaylar Tablo 9'da verilmektedir.

Anketi yanıtlayanlardan işten birkaç saat önce ve iş boyunca yorgunlukla mücadele etmek için hangi yöntemleri kullandığı sorulmuştur. Söz konusu yöntemler bir araya getirilerek Tablo 10'daki bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre, işten birkaç saat önce yorgunlukla mücadelede öne çıkan yöntemler sırasıyla; işten önce uzanmak (n=42), gevşemek (n=21), kafeinli içecekler (n=19) ve egzersiz (n=14) olarak ifade edilmektedir. Bu çerçevede liman kılavuzları (% 11,5) ve boğaz kılavuzları arasında kafeinli içeceklerin kullanımındaki farklılık göze çarpmaktadır. İş boyunca

**Tablo 8. Yorgunluk Saatlerinin Dağılımı**

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
<b>Görev Bitişi İçin Yorgunluk Saatleri</b>						
00:01-06:00	25	75,8	28	93,3	53	84,1
06:01-12:00	1	3,0	2	6,7	3	4,8
12:01-18:00	1	3,0	0	0	1	1,6
18:01-24:00	6	18,2	0	0	6	9,5
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>
<b>Görev Başlangıcı İçin Yorgunluk Saatleri</b>						
00:01-06:00	27	81,8	22	78,6	49	80,3
06:01-12:00	1	3,0	3	10,7	4	6,6
12:01-18:00	0	0	0	0	0	0
18:01-24:00	5	15,2	3	10,7	8	13,1
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>28</b>	<b>100,0</b>	<b>61</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Not:** Katılımcıların yanıtlarına göre toplam sayılar değişmektedir.

Ankete katılan kılavuz kaptanların % 32,8'lik (n=21) bir bölümü acil olarak göreve çağrıldıklarını ifade etmektedir. Acil olarak göreve çağrıldığını ifade eden katılımcıların 13'ü liman kılavuzu iken 8'i boğaz kılavuzudur. Bununla birlikte; 18 katılımcı yılda 1-2 kez acil olarak göreve çağrıldığını belirtirken, 5 katılımcı da bu sayının 3-4 dolayında gerçekleştiğini ifade etmiştir. Söz konusu katılımcıların 2'si liman kılavuzuyken 3'ü boğaz kılavuzudur.

yorgunlukla mücadelede öne çıkan yöntemler ise sırasıyla; kısa uykular (n=54), su içmek (n=30), kafeinli içecekler (n=29) ve egzersiz amaçlı esneme hareketleri (n=18) olarak ifade edilmektedir. Söz konusu yöntemlerden kafeinli içecek kullanımı ve kısa uykular açısından liman ve boğaz kılavuzları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

**Tablo 9.** Acil Olarak Göreve Çağırılma

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
Acil Olarak Göreve Çağırılma						
- Evet (var)	13	39,4	8	25,8	21	32,8
- Hayır (yok)	20	60,6	23	74,2	43	67,2
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>
Acil Olarak Göreve Çağırılma Sayısı (kez/yıl)	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
1-2	11	84,6	7	87,5	18	95,3
3-4	2	15,4	1	12,5	3	4,7
<b>Toplam</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Tablo 10.** Yorgunlukla Mücadele Yöntemleri

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
İşten birkaç saat önce kullanılan yöntemler						
- Kafeinli içecekler	12	36,4	7	22,6	19	29,7
- İşten önce uzanmak	24	72,7	18	58,1	42	65,6
- Gevşeme	15	45,5	6	19,4	21	32,8
- Egzersiz	6	18,2	8	25,8	14	21,9
- Özel diyet	5	15,2	2	6,5	7	10,9
- Parlak ışık	0	0,0	0	0,0	0	0,0
- İlaç kullanma	1	3,0	0	0,0	1	1,6
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>
İş boyunca kullanılan yöntemler	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
- Kafeinli içecekler	18	54,5	11	35,5	29	45,3
- Egzersiz Amaçlı Esneme hareketleri	10	30,3	8	25,8	18	28,1
- İlaç kullanma	1	3,0	1	3,2	2	3,1
- Kısa uykular	25	75,8	29	93,5	54	84,4
- Su içmek	13	39,4	17	54,8	30	46,9
- Parlak ışık	1	3,0	1	3,2	2	3,1
- Yemek yemek	6	18,2	7	22,6	13	20,3
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Not:** Katılımcıların yanıtlarına göre toplam sayılar değişmektedir

Ankete katılan kılavuz kaptanların % 47,6'lık (n=30) bir bölümü çalışma saatleri dışında asla görev yapmadıklarını ifade etmektedir. Bununla birlikte; nadiren görev yapanların oranı % 34,9 (n=22) ve bazen görev yapanların oranı ise % 14,3 (n=14,3) olarak verilmektedir. Çalışma saatleri dışında asla görev yapmadıklarını ifade eden katılımcıların 17'si liman kılavuzu iken 13'ü boğaz kılavuzudur. Ayrıca 2 katılımcı her zaman çalışma saatleri dışında görev aldığını ifade etmiştir. Söz konusu katılımcıların 2'si de liman kılavuzudur. Çalışma saatleri dışında görev yapmayla ilgili diğer detaylar Tablo 11'de verilmektedir.

**Tablo 11.** Çalışma Saatleri Dışında Görev Yapma

DEĞİŞKENLER	Liman Kılavuzları		Boğaz Kılavuzları		Toplam	
	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%	n	Yüzde,%
Çalışma saatleri dışı						
Asla	17	51,5	13	41,9	30	47,6
Nadiren	8	24,2	14	45,2	22	34,9
Bazen	6	18,2	3	9,7	9	14,3
Sık sık	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Her zaman	2	6,1	0	0,0	2	3,2
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Not:** Katılımcıların yanıtlarına göre toplam sayılar değişmektedir.

#### 4.5. Hipotez Testleri

Ankette yer alan 34 ifadeye/faktöre (16+14+4) uygulanan analizler sonucunda aşağıdaki üç ana hipotez test edilmiştir:

$H_1$ : Liman ve boğaz kılavuzlarının "yorgunluğa etkileyen faktörleri algıları" arasında anlamlı bir farklılık vardır.

$H_2$ : Liman ve boğaz kılavuzlarının "yorgunluğun köprüüstündeki etkilerini algıları" açısından anlamlı bir farklılık vardır.

$H_3$ : Liman ve boğaz kılavuzlarının "göreve geri çağırılmaların etkilerini algıları" açısından anlamlı bir farklılık vardır.

Bağımsız t-testi sonuçlarına göre; liman ve boğaz kılavuzlarının yorgunluğa etkileyen faktörleri algıları açısından anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Söz konusu hipotezi ( $H_1$  hipotezi) desteklemek amacıyla toplam 16 alt-hipotez belirlenmiş ve karşılaştırmalar "liman kılavuzları" ile "boğaz kılavuzları" arasında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu gruplar arasında, anlamlı farklılık tespit edilmiş ve desteklenmiş alt-hipotezler Tablo 12'de verilmektedir. Buna göre;  $H_{14}$ ,  $H_{19}$ ,  $H_{112}$ ,  $H_{114}$ ,  $H_{115}$  ve  $H_{116}$  numaralı alt-hipotezler reddedilmiştir. Hipotez testi bulgularına göre; boğaz kılavuzlarının liman kılavuzlarına nazaran, görev sürelerinin uzunluğu, manevra veya turun uzunluğu, can sıkıntısı, hava şartları, ekipman arızası, iş yükü, deniz şartları,

mürettebatın kalitesi, mürettebatın iletişim becerileri ve köprüüstü aydınlatması gibi faktörlerin yorgunluğa etkisinin daha az olduğunu değerlendirdiği anlaşılmaktadır.

Bağımsız t-testi sonuçlarına göre; liman ve boğaz kılavuzlarının yorgunluğun köprüüstündeki etkilerini algıları açısından anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu hipotezi ( $H_2$  hipotezi) desteklemek amacıyla toplam 14 alt-hipotez belirlenmiş ve karşılaştırmalar "liman kılavuzları" ile "boğaz kılavuzları" arasında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu gruplar arasında, anlamlı farklılık tespit edilmiş ve desteklenmiş alt-hipotezler Tablo 13'te verilmektedir. Buna göre;  $H_{25}$ ,  $H_{110}$  ve  $H_{114}$  numaralı alt-hipotezler reddedilmiştir. Hipotez testi bulgularına göre; boğaz kılavuzlarının liman kılavuzlarına nazaran,



karar verme, basit işler, hafıza, denge hissi, işlerin yorgunluktan daha az etkilendiğini el koordinasyonu, görme duyusu, halsiz değerlendirildiği anlaşılmaktadır. hissetme, okuma, iletişim gibi eylemlerin/

**Tablo 12.**  $H_1$  Ana Hipotezi İçin Anlamlı Farklılıkları Ortaya Çıkan Faktörler

Hipotez No	Faktörler	Bağımsız Değişken	Değişken Grubu	N (sayı)	Ortalama	F	p.(sig)
H <sub>11</sub>	Görev sürelerinin uzunluğu	Görev	Liman kılavuzu	33	2,61	3,100	0,002
			Boğaz kılavuzu	30	1,90		
H <sub>12</sub>	Manevra veya turun uzunluğu	Görev	Liman kılavuzu	33	2,67	7,145	0,000
			Boğaz kılavuzu	29	1,76		
H <sub>13</sub>	Can sıkıntısı	Görev	Liman kılavuzu	32	2,03	12,445	0,000
			Boğaz kılavuzu	30	1,17		
H <sub>15</sub>	Hava şartları	Görev	Liman kılavuzu	32	3,13	5,948	0,000
			Boğaz kılavuzu	31	2,03		
H <sub>16</sub>	Ekipman arızaları	Görev	Liman kılavuzu	32	2,59	15,638	0,000
			Boğaz kılavuzu	30	1,80		
H <sub>17</sub>	İş yükü	Görev	Liman kılavuzu	31	2,67	0,827	0,000
			Boğaz kılavuzu	30	1,76		
H <sub>18</sub>	Deniz şartları	Görev	Liman kılavuzu	32	2,78	3,066	0,001
			Boğaz kılavuzu	31	2,10		
H <sub>110</sub>	Mürettebatın kalitesi	Görev	Liman kılavuzu	32	2,72	0,807	0,000
			Boğaz kılavuzu	30	1,90		
H <sub>111</sub>	Mürettebatın iletişim becerileri	Görev	Liman kılavuzu	32	2,72	4,372	0,000
			Boğaz kılavuzu	31	1,90		
H <sub>113</sub>	Köprüüstü aydınlatması	Görev	Liman kılavuzu	32	2,09	2,803	0,001
			Boğaz kılavuzu	31	1,42		

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Tablo 13.**  $H_2$  Ana Hipotezi İçin Anlamlı Farklılıkları Ortaya Çıkan İşler/Eylemler

Hipotez No	İşler/Eylemler	Bağımsız Değişken	Değişken Grubu	N (sayı)	Ortalama	F	p.(sig)
H <sub>21</sub>	Karar verme	Görev	Liman kılavuzu	32	2,19	0,060	0,014
			Boğaz kılavuzu	26	1,62		
H <sub>22</sub>	Basit işler	Görev	Liman kılavuzu	31	1,87	1,596	0,002
			Boğaz kılavuzu	27	1,30		
H <sub>23</sub>	Kısa süreli hafıza	Görev	Liman kılavuzu	32	2,19	0,055	0,003
			Boğaz kılavuzu	28	1,54		
H <sub>24</sub>	Uzun süreli hafıza	Görev	Liman kılavuzu	32	2,19	8,592	0,000
			Boğaz kılavuzu	28	1,25		
H <sub>26</sub>	Denge hissi	Görev	Liman kılavuzu	32	2,16	0,229	0,010
			Boğaz kılavuzu	28	1,61		

./..

**Tablo 13.**  $H_2$  Ana Hipotezi İçin Anlamlı Farklılıkları Ortaya Çıkan İşler/Eylemler (Devam)

Hipotez No	İşler/Eylemler	Bağımsız Değişken	Değişken Grubu	N (sayı)	Ortalama	F	p.(sig)
H <sub>27</sub>	El koordinasyonu	Görev	Liman kılavuzu	32	1,94	2,514	0,000
			Boğaz kılavuzu	28	1,21		
H <sub>28</sub>	Görme duyusu	Görev	Liman kılavuzu	32	2,06	2,918	0,002
			Boğaz kılavuzu	28	1,39		
H <sub>29</sub>	Halsiz hissetme	Görev	Liman kılavuzu	32	2,44	3,631	0,033
			Boğaz kılavuzu	29	2,00		
H <sub>211</sub>	Okuma	Görev	Liman kılavuzu	32	2,13	0,279	0,000
			Boğaz kılavuzu	27	1,33		
H <sub>212</sub>	İletişim	Görev	Liman kılavuzu	32	2,03	2,952	0,001
			Boğaz kılavuzu	28	1,39		
H <sub>213</sub>	Reaksiyon süresi	Görev	Liman kılavuzu	32	2,25	1,604	0,001
			Boğaz kılavuzu	27	1,48		

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bağımsız t-testi sonuçlarına göre; liman ve boğaz kılavuzlarının göreve geri çağırılmaların etkilerini algıları açısından anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu hipotezi ( $H_3$  hipotezi) desteklemek amacıyla toplam 4 alt-hipotez belirlenmiş ve karşılaştırmalar “liman kılavuzları” ile “boğaz kılavuzları” arasında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu gruplar arasında, anlamlı farklılık tespit

göreve geri çağırılmaların sosyal ve ailevi sorumlulukları, performansı ve uykuyu daha fazla etkilediğini değerlendirdiği anlaşılmaktadır.

## 5. Sonuçlar

Gemilerin limanlara yanaşması, kalkması ve boğaz/kanal geçişleri denizcilik mesleğinin en tehlikeli ve stresli boyutudur. Bu nedenle bölgeyi tanıyan

**Tablo 14.**  $H_3$  Ana Hipotezi İçin Anlamlı Farklılıkları Ortaya Çıkan İfadeler

Hipotez No	İfadeler	Bağımsız Değişken	Değişken Grubu	N (sayı)	Ortalama	F	p.(sig)
H <sub>31</sub>	Sosyal ve ailevi sorumluluklar	Görev	Liman kılavuzu	29	2,48	0,187	0,001
			Boğaz kılavuzu	23	1,65		
H <sub>33</sub>	Performans	Görev	Liman kılavuzu	29	2,14	2,966	0,020
			Boğaz kılavuzu	23	1,61		
H <sub>34</sub>	Uyku	Görev	Liman kılavuzu	29	2,59	4,581	0,035
			Boğaz kılavuzu	23	2,00		

**Kaynak:** Tablo SPSS 21 paket programından yararlanılarak hazırlanmıştır.

**Not:** Katılımcıların yanıtlarına göre toplam sayılar değişmektedir

edilmiş ve desteklenmiş alt-hipotezler Tablo 14’te verilmektedir. Buna göre; H<sub>32</sub> numaralı alt-hipotez reddedilmiştir. Hipotez testi bulgularına göre; liman kılavuzlarının boğaz kılavuzlarına nazaran,

kaptanların kılavuzluğunda gerçekleşmesi tavsiye edilmiştir ve bazı bölgelerde zorunlu kılınmıştır. Fakat bu stres dolu işi yürüten kılavuz kaptanların yorgunlukla nasıl mücadele ettikleri ve yorgunluğa

neden olan faktörlerin ortaya çıkarılması ile ilgili bir mekanizma oluşturulmamıştır. Kılavuz kaptanlar tarafından yorucu geçen bir vardiya; gemilerin sevk ve idaresiyle manevra dışında iş yükleri arasında evrak işlerinin bulunması, gemi sayısının fazla olduğu manevralar, dengesiz trafik düzeni yüzünden geceleri sık, gündüzleri az manevra yapılan vardiyalar, kötü hava şartları nedeniyle kapanan trafiğin hava düzeline açılması sonucu biriken gemi sayısının neden olduğu ağır iş yükü şeklinde tanımlanmaktadır.

Kılavuz kaptanların çalışma saatleri açısından bakıldığında göreve başlama ve bitirme süresi açısından yorgunluğun en yüksek hissedildiği saat aralığının 00.01-06.00 olduğu tespit edilmiştir. İnsanların biyolojik saati göz önünde bulundurulduğunda bu saat aralıklarının, insan verimliliği üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçektir. Bu nedenle bu saatler arasında yapılan manevralarda hata yapma olasılığının daha yüksek olduğu değerlendirilebilir. Ayrıca kılavuz kaptanların acil olarak göreve çağırılma durumlarının yıllık periyotlarda çok az olduğu belirlenmiş fakat bu durumların aciliyet seviyeleri tespit edilememiştir.

Kılavuz kaptanların işten önce yorgunlukla mücadele yöntemleri arasında en fazla tercih ettikleri yöntemin “uzanmak” olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gevşeme, kafeinli içeceklerin tüketilmesi, egzersiz yapmakla yorgunluğa sebep olmayan ve zinde tutan özel diyet programları gibi yöntemlerin yorgunlukla mücadele için kılavuz kaptanlar tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir. İş boyunca görevde olmadıkları zamanlarda ise, kılavuz kaptanlar tarafından en çok tercih edilen yorgunlukla mücadele yöntemi “kısa uykular” olarak ifade edilmektedir. Kısa uykular ifadesi ile manevralar arası dinlenme ve uzanma kastedilmiştir. Rhodes ve Gil (2002)’in Kanada’da yaptıkları orijinal çalışmada uyku konusu ayrıca incelenmiştir. Ancak yaptığımız çalışmanın

çok uzamaması için uyku konusu ayrıntılı irdelenmemiştir. Gelecekte yapılacak bir çalışmada uyku konusu ayrıntılı olarak incelenebilir. Ayrıca kılavuz kaptanlar iş boyunca yorgunlukla mücadele amacıyla çoğunlukla; sürekli su içmek, egzersiz amaçlı esneme hareketleri yapmak, kafeinli içecekler tüketmek ve yemek yemek gibi yöntemleri tercih etmektedir.

Kılavuz kaptanların uyku düzenlerine en fazla olumsuz etki yaratan unsurun göreve geri çağırılmaları olduğu tespit edilmiştir. Uyku düzenlerinin göreve geri çağırılmaları etkilenmesi, kılavuz kaptanların yorgunlukları üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Aynı zamanda, bu durumun kılavuz kaptanların sosyal/ailevi şartlarına ve performanslarına da olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir.

Kılavuz kaptanların ergonomik olarak dinlenmeye müsait ses ve ışık izolasyonu olan, havalandırma şartlarının iyi olduğu temiz ve ferah bir ortama sahip dinlenme odalarına ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Standartların oluşturularak konfor özelliği yüksek dinlenme salonlarına ihtiyaçları bulunduğu ortaya çıkmıştır. Kılavuz kaptanlar, vardiyalarının bitiminde yaşadıkları yorgunluk nedeniyle aile ve sosyal yaşantılarına zaman ayırmak yerine dinlenmek zorunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Bu durum, kılavuz kaptanların aile ve sosyal yaşamlarında sorunlar yaşamasına neden olmaktadır. Vardiya düzenlerinin ve çalışma şartlarının iyileştirilerek kılavuz kaptanların yorgunluğuna etki eden faktörlerin azaltılmasıyla bu gibi sorunların giderilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca uykusuzluk, mürettebatın kalifiye olup olmaması, görev sürelerinin uzunluğu, manevraların süresi ve teknik sıkıntılar gibi unsurların tüm kılavuz kaptanların yorgunluk düzeylerine olumsuz etki ettiği saptanmıştır.

Kılavuz kaptanların genelinde yorgunluğun yaptıkları işe olan etkisi açısından en fazla “dikkat ve konsantrasyon”un olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Yapılan işin risk boyutu

göz önüne alındığında, yorgunluk sonucu dikkat ve konsantrasyon eksikliğinin geri dönülmez hataların nedeni olacağı açıktır. Bunun yanı sıra kılavuz kaptanların yorgunluk nedeniyle halsizlik, karar verme yeteneğinin zayıflaması, reaksiyon süresinin azalması, iletişim, görme ve işitme ile veri alınmasındaki etkinliğin azalması gibi konularda etkilendiği belirlenmiştir. Liman kılavuz kaptanlarının ifadeleri incelendiğinde; “köprüüstündeki pozisyon denetimleri”nin yorgunluğu en fazla etkileyen faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Liman manevralarında geminin hareketini hissetmek ve verilen komutlara geminin ne şekilde cevap verdiğini anlamak için pozisyon denetimi duygusu kılavuz kaptanların en önemli duyularından biridir. Pozisyon denetimi duygusunun olumsuz etkilenmesi kazalara neden olacaktır. Boğaz kılavuz kaptanlarının ifadeleri incelendiğinde ise; yorgunluğun “köprüüstündeki farkındalık düzeyleri”ne olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir. Trafiğin yoğun ve çevresel şartların sınırlı olduğu boğaz ve kanal geçişlerinde çevreden ve diğer gemilerden gelen verilerin hem elektronik cihazlar hem de gözlem yeteneğiyle alınması farkındalık seviyesi yüksek olan kişiler tarafından başarılabilir. Bu yeteneğin yorgunluk nedeniyle etkilenmesi de olası kazalara neden olacaktır.

Yapılan araştırmasonucunda; limanlarda görev yapan kılavuz kaptanlar ile boğaz kılavuz kaptanları arasında “yorgunluğu etkileyen faktörleri algıları”, “yorgunluğun köprüüstündeki etkilerini algıları” ve “göreve geri çağırılmaların etkilerini algıları” açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yorgunluğa etki eden faktörler göz önünde bulundurulduğunda; liman kılavuz kaptanlarının boğaz kılavuz kaptanlarına göre ilgili faktörlerden daha fazla etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Bu faktörler arasında liman kılavuz kaptanları açısından yorgunluğa en fazla etki eden faktörün “hava şartları” olduğu görülmektedir. Limanlardaki manevralara

hava şartlarının etkisi düşünüldüğünde stresin, yorgunluk açısından zihinsel bir baskıya neden olduğu değerlendirilebilir. Boğaz kılavuz kaptanlarında ise, yorgunluğa en fazla etki eden faktörün “düzensiz çalışma saatleri” olduğu tespit edilmiştir. Boğaz kılavuz kaptanlarının belirli bir çalışma temposunun olmaması; çalışma yoğunluklarının gelen gemi sayıları ile orantılı olması, gemi sayısı açısından yoğun olan vardiyaların yorgunluk açısından olumsuz bir etki yarattığı değerlendirilebilir.

Boğaz kılavuz kaptanları tarafından, takviye sayısının fazla olduğu vardiyaların yorgunluk düzeylerine olumsuz etki ettiği ifade edilmektedir. Boğaz ve kanal geçişlerinde başlangıç noktasından bitiş noktasına yapılan kılavuz kaptanlı seferlerin ardından eğer trafik tek yönde artıyorsa bitiş noktasındaki kılavuz kaptanlar başlangıç noktasına karayolu ile takviye edilmektedir. Karayoluyla yapılan takviyelerin, İstanbul’daki trafik sorunu ve Çanakkale’deki yolların elverişsizliği nedeniyle kılavuz kaptanların yorgunluk seviyelerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bu yüzden söz konusu takviyelerin daha konforlu ve kaliteli araçlarla yapılması ve hatta karasal trafik şartlarından kılavuz kaptanları kurtarmak amacıyla deniz yolu kullanılarak yapılması gerektiği düşünülmektedir.

### Kaynakça

- [1] Rhodes, W. ve Gil, V. (2002). Development of a fatigue management program for Canadian marine pilots. Report for Transportation Development Centre or the Marine Safety Directorate of Transport Canada.
- [2] IMO MSC/Circ.1014 Guidance on fatigue mitigation and management, Annex Guidelines on fatigue, Module 8 Fatigue and the maritime pilot.
- [3] Cebeci O. ve Aniker A.T. (2004). Türkiye ve Kılavuzluk. Denizcilik Dergisi. Yıl:3, Sayı: 14. 40-44.
- [4] IMO Conference agrees new

- provisions on hours of rest for watchkeepers. Conference of Parties to the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, Manila, the Philippines, 21-25 June 2010, Alıntı tarihi: 07 Eylül 2015. [http://www.imo.org/en/MediaCentre/pressbriefings/pages/stcw-hours-of-rest.aspx#.Ve3XX\\_ntmko](http://www.imo.org/en/MediaCentre/pressbriefings/pages/stcw-hours-of-rest.aspx#.Ve3XX_ntmko).
- [5] Perrow, C. (1984) *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*. New York; Basic Books.
- [6] Pelecanos, S. (2000) Comments on the Submission of the Australian Marine Pilots Association. An inquiry into managing fatigue in transport. House of representative proceedings. Canberra; Standing Committee on Communication, Transport and the Arts.
- [7] McCallum, M.C., Raby, M., and Rothblum, A.M. (1996) Procedures for investigating and reporting human factors and fatigue contributions to marine casualties. Report no CG-D-09-97, National Technical Information Service, Springfield, Virginia.
- [8] Smith, A., Allen, P., and Wadsworth, E. (2006) *Seafarers' Fatigue: The Cardiff Research Programme*, in [www.mcga.gov.uk/c4mca/research\\_report\\_464.pdf](http://www.mcga.gov.uk/c4mca/research_report_464.pdf).2006.
- [9] Reyner, L.A., and Baulk, S.D. (1998) Fatigue in ferry crews: a pilot study. In Hartley, L. (ed.) *Proceedings of the Third International Conference on Fatigue in Transportation: Managing Fatigue in Transportation*. Fremantle, Australia. pp 339-354.
- [10] Sanquist, T.F., Raby, M., Forsythe, A., and Carvalhais, A.B. (1997) Work hours, sleep patterns and fatigue among merchant marine personnel. *Journal of Sleep Research*. 6: 245-251.
- [11] Rutenfranz, J., Plett, R., Knauth, P., Condon, R., DeVol, D., Fletcher, N., Eickhoff; S., Schmidt, K. H., Donis, R. and Colquhoun, W. P. Work at sea: A study of sleep, and of circadian rhythms in physiological and psychological functions, in watchkeepers on merchant vessels - 11. Sleep duration, and subjective ratings of sleep quality. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 1988. 60: 331 ~339.
- [12] Akpınar, İ. (2015) Türk Kılavuz Kaptanlar Derneği Yönetim Kurulu Başkanı ile yapılan görüşme. (07.10.2015).

This Page Intentionally Left Blank



## Original Research (AR)

## The Impact of Distance and Narrow Waterway on Voyage Cost: Cost Formulation and Implementation on a Dry Bulk Carrier

Sercan EROL

Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, [sercerol@ktu.edu.tr](mailto:sercerol@ktu.edu.tr)

### Abstract

*This paper investigates the impact of distance and narrow waterway factors on voyage costs. The data set is taken from a Turk shipping company and consists of real dates. In the study, it was seen that the fuel consumption rate of the ships whose routes are narrow waterways such as straits and canals was higher for the fact that the vessels have to maneuver more on such routes. On the contrary, ships which sailed on the open seas consumed lower fuel. At the end of the study, it was determined that of bunker cost rates caused by the impact of these geographical factors could increase up to 30 percent among the total amount of voyage costs.*

**Keywords:** Shipping, Voyage Costs, Cost Formulations, Costs Analyses.

### Mesafe ve Dar Suyollarının Sefer Maliyetlerine Etkisi: Maliyet Formülasyonu ve Dökme Yük Gemisi Üzerine Bir Uygulama

#### Öz

*Bu çalışmada kat edilen mesafe ve dar su yollarının sefer maliyetleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti bir Türk denizcilik şirketinden alınmış ve gerçek verilerdir. Çalışmada, rota üzerinde yer alan boğaz ve kanal gibi dar suyolları sebebiyle manevra kabiliyetini artırmak zorunda olan gemilerin yakıt tüketiminin arttığı, buna karşılık sadece açık deniz seyri yapılması durumunda ise yakıt tüketiminin azaldığı görülmüştür. Çalışmanın sonunda, coğrafi faktörlerin etkisiyle oluşan maliyetlerin sefer maliyetleri içindeki payı % 30'lara kadar çıkabildiği tespit edilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Taşımacılık, Sefer Maliyetleri, Maliyet Formülasyonu, Maliyet Analizi.

## 1. Introduction

Tramp shipping can be defined as a transportation service in which ships that have no set routes or fixed time tables set their own speed among different ports [1]. In tramp ships, liquid bulks such as petroleum, LNG and LPG, and dry bulks such as coal, grain, iron ore, cement and bauxite are carried [2]. This mode of transport which is called bulk cargo transport accounts for 75 per cent of world's maritime transport [3].

In this mode of transport, the ships' operations such as the arrival and discharge, actual port time and leaving the harbor depends on cargo and cargo's compliance with the ship [1][2][4]. Therefore, ships may have to wait for days, even weeks at a specific harbor or an anchoring area until matched load is found. In other words, ships are directed to where the matched load is. Due to this, each ship which has the capacity to carry the load is in a competition with the others [2]. Price mechanism in competitive tramp shipping is determined considering supply and demand in perfect competition market conditions [5][6][7]. Just because of this reason, the increase in the input costs cannot be covered with the evenly increase in the freight rates [8]. Accordingly, it is impossible to arrange the expense fluctuations and freight rates correspondingly in the sector [9]. In consideration of the denoted freight risk, ship-owners should principally adopt a cost-oriented management mentality in terms of sustainability. This understanding which is also named as cost leadership is the main strategy in global competitive environment which is the result of economic, social and technological change [10]. In this way, taking steps against sector-specific cycle becomes possible [11].

The explanations about voyage costs have indicated that there are structural, administrative, oceanographic and geographical variables affecting a ship's level of voyage costs. The oceanographic and geographic variables that affect the costs can be listed as current, density, depth,

wind, friction, climate variation and transit of gulfs, bays, straits and canals [4][12][13][14][15]. These factors are especially manifested in canal and strait tolls and bunker prices.

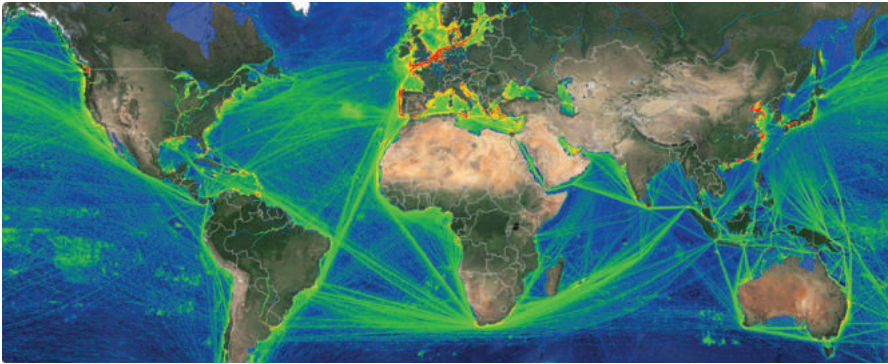
Gilman (1977), presented the cost differences for various types of ships on a typical voyage. That's because, each voyage has distinctive variables such as maneuvers, climate conditions and canal or strait transit situations on course. As a result, bunker consumption amount differs from ship to ship [12]. Given that the ship is cruising at a constant speed, its bunker consumption during cruise is parallel to the cruising range [15]. On the other hand, frictions occurring out of oceanographic reasons causes to an increase in the bunker consumption. In essence, in the area of trade, friction of distance has a significant influence on costs as well as distance and friction can be interpreted as distance, time, cost and energy consumption[4].

Likewise, as a result of the geographical structure on the route, ships may have to go through narrow waterways such as straits, canals and archipelagos. While cruising through these areas, ships have to use marine diesel-oil (MDO) which is far more expensive than international fuel-oil (IFO) in order to increase its maneuvering capacity. Yet, the ratio of MDO to the total bunker fuel is about 20 per cent. In other words, about 80 per cent of the total bunker fuel relates to heavy fuel oil [16]. In addition, there are also strait and canal tolls which have to be paid in order to pass. The sea routes for world shipping are shown in Figure 1.

As seen in Figure 1, global shipping routes have taken shape with the impact of time, safety, security, costs and means of transport. Ships have to transit through narrow waterways such as straits, canals and archipelagos on navigation zones from time to time. Undoubtedly, the tolls of the transits reflect badly on voyage costs as bunker consumption and tolls increase.

There are some background studies





**Figure 1.** Global Shipping Routes [17]

regarding voyage costs and the factors affecting voyage costs in international and published literature [14] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28][29][30]. In these studies, the main focus has been on ship size and ship speed and these factors are elaborated. It has been manifested that total costs scale up as the ship size and ship speed expand while the increase in ship size help reduce the costs per ton. Besides this, the researchers have offered suggestions for reducing these costs. In other respects, Borger and Nonneman (1981), in their statistical studies, considered the matter from a different angle and pointed out that the freight rates would reduce if the size of dry bulk carriers increased [5].

Different from the background studies, the impact of geographical factors on costs is also emphasized in this research. Furthermore, a linear model that formulates the cost structure of dry bulk carriers is suggested. Thus, it is thought that this study contributes to international literature. In this study however, only the impact of distance and narrow waterways on voyage costs are investigated. The impact of other geographical factors such as weather conditions and unforeseen delays has not analyzed.

The remainder of this paper is organized as follows. In section 2, information about the cost formulation and transport costs has been given. In section 3, information about the data set that is used in the study

has been given. In section 4, findings and results related to the information on the impact of distance and narrow waterway on voyage costs have been discussed. Finally, we concluded by giving a summary of the implementation in Section 5.

## 2. Cost Formulations and Transport Cost

The cost formulation is adapted to tramp shipping by inspiring from the liner shipping cost formulation prepared by Wong et al. [14] and is checked by experts such as researcher, shipbuilder, master and technical manager. Moreover, cost formulation represents the overall costs of dry bulk carriers operating in tramp vessel market under pure competition market conditions. To specify the problem for cost formulation, some postulates are used in this process as set forth below:

The fixed cost of a dry bulk carrier chance depends on its ship size, ship speed and ship age.

- The variable cost of a dry bulk carrier chance depends on voyage

- Loading factor for a dry bulk carrier between ports is available and given.

A voyage starts when the ship starts sailing to the loading port where the cargo is and ends when it unloads the cargo to the port of discharge. The elapsed time period to find the cargo is included in the voyage.

$$\text{Transport Cost} = TC = f(\text{Capital costs} + \text{Running costs} + \text{Voyage costs}) \quad (1)$$

Capital costs = f(Deposit + Repayment of loan principal + Interest) (2)

Running costs = f(Manning + Insurance + supplies + Administration and management) (3)

Voyage costs = VC = f(Handling costs + port costs + bunker costs + passing costs) (4)

per ton,  
 $C_{fiq}^{pa}$  : Bunker cost for waiting time at port and anchoring dry bulk carrier i fuel consumption per day in USD per ton,  
 T : Strait or canal passing fee,

$$\sum_{i=1}^n C_i^y = \sum_{i=1}^n C_{ci}^y + \sum_{i=1}^n C_{pi}^y + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m S_i(L_k)(O_{iq}^k + O_{iq}^d) + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m C_{wiq}^t E_{iq}^t + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^l C_{fiq}^l + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^{pa} C_{fiq}^{pa} + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^b C_{fiq}^b + \sum_{t=1}^n \sum_{q=1}^m T_{iq} \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n VC = \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m S_i(L_k)(O_{iq}^k + O_{iq}^d) + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m C_{wiq}^t E_{iq}^t + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^l C_{fiq}^l + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^{pa} C_{fiq}^{pa} + \sum_{i=1}^n \sum_{q=1}^m E_{iq}^b C_{fiq}^b + \sum_{t=1}^n \sum_{q=1}^m T_{iq} \quad (6)$$

$C_i^y$  : Total transportation cost for dry bulk carrier i within one-year in USD,

q : Number of voyage for dry bulk carrier i within one-year;

$S_i$  : Ship size for dry bulk carrier i

$L_k$  : Loading factor for dry bulk carrier i at port k, k ∈ (k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>...k<sub>m</sub>) in percentage,

$O_{iq}^k$  : Loading fee for dry bulk carrier i at loading port k in USD per tone/hour;

$O_{iq}^d$  : Unloading fees for dry bulk carrier i at unloading port d, d ∈ (d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>, d<sub>3</sub>...d<sub>m</sub>) in USD per tone/hour,

$C_{ci}^y$  : Annual capital cost for dry bulk carrier i in USD,

$C_{pi}^y$  : Annual running cost for dry bulk carrier i in USD,

$C_{wiq}^t$  : Daily wharfing fee for ship i at port t, t ∈ (k, d) in USD per day,

$E_i^t$  : Number of berthing days for dry bulk carrier i berthing at port t in day, t ∈ (k, d) in percentage,

$E_i^l$  : Number of sailing days for laden dry bulk carrier i sailing duration l in voyage,

$E_i^b$  : Number of sailing days for unloaded dry bulk carrier i unloaded sailing duration b in voyage,

$E_i^{pa}$  : Number of anchoring days for dry bulk carrier i waiting time at port and anchoring duration a in voyage,

$E_i^v$  : Number of voyage days for dry bulk carrier i total voyage duration v,

$C_{fiq}^l$  : Bunker cost for dry laden bulk carrier i fuel consumption per day in USD per ton,

$C_{fiq}^b$  : Bunker cost for dry unloaded bulk carrier i fuel consumption per day in USD

According to cost formulations, total costs are mainly divided into two parts: Variable costs and standing costs. Variable costs consist of handling costs, port costs and bunker costs which may differ according to the voyage. As for standing costs, they consist of capital costs and running costs. Depending upon navigation, voyage costs involve bunker costs, pilot wages, strait and canal passing fees in their entirety and cargo handling expenses, tugboat, pilotage, port charges and other expenses all together.

### 3. Material

In this study, the research is done voyages costs of a Turkish Flagged dry bulk carrier of 76197 dwt named 'M/V Ince Anadolu' as shown in Figure 2 in 2014. The data set of the voyage costs of the ship is taken from its shipping company and consists of real dates.



Figure 2. M/V Ince Anadolu Dry Bulk Carrier Ship

Moreover, the date set has included the information about number of voyages, duration of each voyage and voyage costs

such as bunker costs and pass fees. In this respect, the ship cruised five times in 2014 and the technical information concerning the voyage legs and daily bunker consumption is given in Table 1 below.

Considering the ship's loading status and voyage legs in 2014, it is explicitly seen

durations of the ship being talked about are given in Table 2 below.

As it is seen in Table 2, the ship's longest voyage duration is 131 days in number 5 and its shortest voyage duration is 26 days in number 3. The voyage durations consist of the elapsed time period while the ship

**Table 1.** Voyage Legs and Bunker Consumption of the Ship

Type Dwt Eco. Spd. Age	: Dry Bulk Carrier : 76197 : 12 knot : 3	Daily Bunker Consumption				
		Loading Status:	At Sea		In Port	
			IFO	MDO	Idle	Wrkg
		Laden	26	1,5	1,5	2,5
Ballast	22	1,5	-	-		
No	Voyages	Voyage Legs		Distance		
1	Muuga Port (EE) - Mundra Port (IN)	..... Muuga Port - Mundra Port		+ 7.306  <b>7.306*+</b>		
2	Yuzhny Port (UA) - BIK Port (IR)	Mundra Port- Yuzhny Port Yuzhny Port- BIK Port		4.121 4.490  <b>8.611*</b>		
3	Mundra Port (IN) - Yuzhny Port (UA)	BIK Port- Mundra Port Mundra Port- Yuzhny Port		1.292 4.121  <b>5.413*</b>		
4	Novorossiysk Port (RU) - BIK Port (IR)	Yuzhny Port- None Port None-BIK Port		374 4.596  <b>4.970*</b>		
5	Paranagua Port (BR) - BIK Port (IR)	BIK Port-Paranagua Port Paranagua Port-BIK Port		9.294 9.294  <b>18.588*</b>		
<b>* Total nautical miles</b>						

that the average cruising speed of the ship is 12 knots. Besides, the ship's daily bunker consumption while loaded is 26 ton/day and it is 1,5 ton/day (idle) in the harbor.

The ship's nautical mile information among its voyage legs were obtained from Netpas Distance that provides paid access. In addition to this, the real voyage dates and

waits for matched load in tramp shipping, cargo handling period and time at sea. In the light of this information, the total voyage costs of the ship are shown in Table 3 below.

As can be seen in the Table 3, the components of voyage costs comprise of bunker costs, pass fees and other

**Table 2.** Voyage Dates and Durations of Ship

No	Voyages	Date	Durations
1	Muuga Port (EE) - Mundra Port (IN)	17.12.2013-24.01.2014	38
2	Yuzhny Port (UA) - BIK Port (IR)	24.01.2014-15.03.2014	51
3	Mundra Port (IN) - Yuzhny Port (UA)	15.03.2014-10.04.2014	26
4	Novorossiysk Port (RU) - BIK Port (IR)	10.04.2014-23.05.2014	43
5	Paranagua Port (BR) - BIK Port (IR)	23.05.2014-01.10.2014	131

costs. Other costs are port charges, extra insurance premium against the risk of pirates, commission and dispatch.

give rise to an increase in the costs. Within this framework, in Table 4 below, the total bunker consumption of the ship after the

**Table 3.** Components of the Total Voyage Costs of Ship

Voyages	Durations	Voyage costs	Of which Bunker	Pass	Other
1	38	\$1.384.433,96	\$671.699,00	\$221.300,00	\$491.434,96
2	51	\$1.320.191,28	\$590.319,00	\$221.282,00	\$508.590,28
3	26	\$918.316,15	\$394.715,40	\$227.557,00	\$296.043,75
4	43	\$1.269.119,73	\$713.060,00	\$227.504,00	\$328.555,73
5	131	\$1.351.206,36	\$1.023.163,05	-	\$328.043,31

**4. Finding and Discussion**

Before presenting the impact of geographical factors like distance and narrow waterway on voyage costs, the necessary information about the ship’s voyages in the relevant year are obtained by using the Netpas Distance system which provides whole e-world map control and voyage estimate service. The map obtained from the Netpas Distance system is shown in Figure 3.



**Figure 3.** Voyage Legs of the Ship in 2014

The ports that the ship called at and the routes that the ship followed in 2014 are obviously seen in Figure 3 above. It is seen that, the ship sometimes sailed along the ocean and it sometimes passed through narrow waterways such as Gibraltar, Turkish Straits and Suez. A sure thing is that every voyage has its distinctive maneuvers, climate conditions on courses as well as canal and strait transits. All these factors influence the voyage costs negatively and

stated voyages is shown.

Bunker costs constitute between 47 and 53 percent of the total voyage costs – that is to say – bunker costs can be said to be the most important component of voyage costs [3][8][25][31][32][33]. Bunker costs are affected by the distance of every transport. Accordingly, as the time distance increases, the voyage costs in total increase, too. Depending upon bunker prices, bunker costs are connected with bunker consumption. Beyond any doubt, rising bunker prices causes bunker costs to scale up. Given the increased bunker costs, shipping lines are challenged to keep a tighter control on bunker consumption. This objective has given incentives for initiatives in the field of (1) the use of cheaper grades of bunker fuel, (2) actions in the field of vessel design and (3) actions with regard to the commercial speed of the fleet and the scale of the vessels [16]. As for bunker consumption, it is directly proportionate to machine power and it is affected by the type, size, speed, loading status and working hours of the ship and oceanographically factors such as topography, distance, water depth and weather conditions [13][14]. Whereas the ship’s fuel consumption both in port and en route increases depending upon its size, the fuel consumption of the ship on the sea is directly proportional to voyage distance considering that the ship is navigating at a constant speed [15]. Put it differently, ship’s daily fuel consumption

**Table 4.** Total and Average Bunker Consumption of the Ship

Voyages	Durations*	At Sea**	Mil***	IFO Cons.	MDO Cons.	Total Bunker Cons.	Av. Cons. ton/day
1	38	25,37	7.306	816,30	75,80	892,10	23,47
2	51	15,59	4.490	663,00	105,50	768,50	15,06
3	26	14,31	4.121	479,40	42,30	521,70	20,06
4	43	15,96	4.596	900,00	70,00	970,00	22,55
5	131	32,27	9.294	1155,25	233,38	1388,63	<b>10,60</b>

\* Real Voyage Duration  
 \*\* Netpas: Elapsed time during cargo handling  
 \*\*\*Netpas: Distance between cargo handling ports

is different in different voyages based upon the ship's maneuvers particular to the voyage, weather conditions on routes and canal and strait transition states as well as variables such as sufficiency of crew and hull and machine status.

Besides, as a result of the fuel type used in order to enhance the capacity of maneuverability and the maneuvers of the ship while transiting the straits and canals, the bunker consumption and costs increase. Additionally, the ship has to pay canal and strait toll fees to transit through the narrow waterways. In this context, in Table 5 below, there is a sequence of the straits and canals on the ship's route and the amount of the fees that have to be paid in order to pass through them.

waterways that the ship transited through, it only had to pay a fee in Suez. Even so, the ratio of the costs out of strait and canal toll fees to the total voyage costs still rose about 27 per cent due to the passing fee in Suez. In its voyage number 2, the ship transited through the Suez Canal twice, first to get to the loading port and then to carry the load to the port of discharge. In order to be able to make a more meaningful comparison with the other voyages in which there are strait or canal transits, the pass fee paid while navigating to the loading port is not taken into account. In this case, the ratio of the adjusted costs to the total voyage costs is 17 per cent (\$ 221.282,00/\$1.320.191,00).

No matter that the distance increases or decreases, the pass fee does not change. As

**Table 5.** The Percentage of Contribution of Pass Fees to the Total Voyage Costs

Voyages	Mil	Strait and cannel	Pass Fee	Total Voyage Cost	Pass Fee %
1	<b>7.306+</b>	Gibraltar-Suez	\$221.300,00	\$1.384.433,96	16
2	<b>8.611</b>	Suez-Turkish Turkish-Suez	\$188.461,00 \$221.282,00	\$1.508.652,28	27
3	<b>5.413</b>	Suez-Turkish	\$227.557,00	\$918.316,15	25
4	<b>4.970</b>	Turkish-Suez	\$227.504,00	\$1.269.119,73	18
5	<b>18.588</b>	-	-	\$1.351.206,36	0

As it is clearly seen in Table 5, the ship transited through the canals and straits in its first and the next three voyages in the relevant year. Among all the narrow

a cost constituent, what increases while the distance grows is the bunker cost. Thus, as the distance is shortened, the percentage of pass fees in total transport costs will

increase and so will the total voyage costs. As it is seen in Table 5, the percentage of pass fees in total voyage costs decrease as the distance grows. Although the only voyage in which the distance grows is voyage number 3, the rate is higher in proportion to the preceding short sea voyage. This is because this voyage lasts a short time compared to the others.

On the other hand, no pass fees were paid in voyage number 5, since there were no strait or canal transits in its voyage legs. By this means, economizing was possible in this voyage. Would it also be possible for the ship to achieve saving in the way that it did in number 5 if it followed a different route on which there were no canal or strait transits in its other voyages, too? In this context, an alternative route to the ship's first voyage is in Figure 4 below.

periods in the Suez Canal [34]. Yet, the point to be considered here is the geographical position of the loading and the discharge port of the ship. In this regard, as it is seen in Figure 4, in voyage number 1, the ship spent 25,30 days at sea regardless of the times it spent to find load and stayed in port. If the ship had followed the alternative route rather than the one with the strait and canal transitions, the sea time of the ship would have been 42,53 days. Despite getting rid of the pass fee which cost \$221.300,00 that had to be paid in the alternative route, ship's turnaround cycle got 17,23 days longer. As a matter of course, this situation brings about more bunker costs and loss of time. The negative influence of time loss is that the ship has the risk of missing the next cargo and cruising less than expected per year. The reflection of bunker costs on

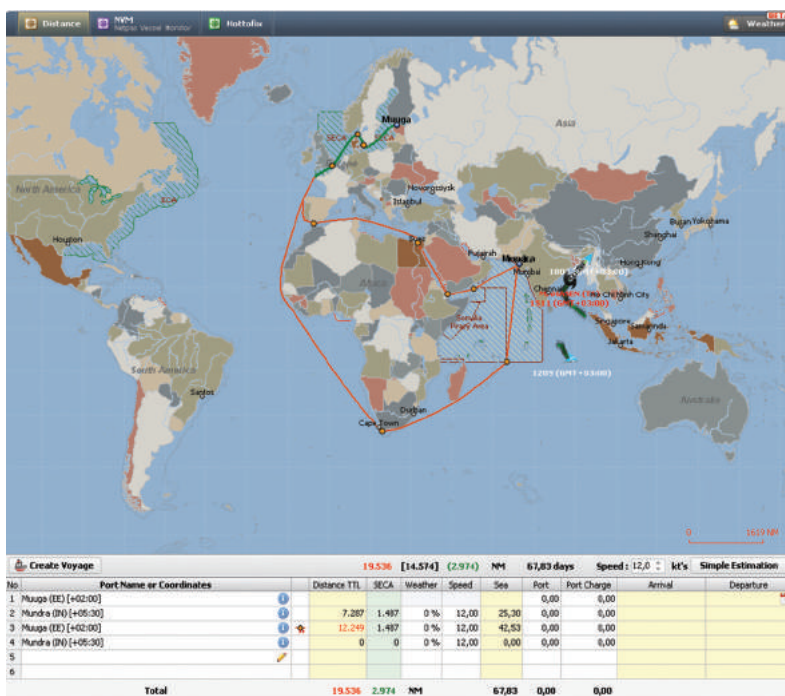


Figure 4. Actual and Alternative Route of the First Voyage

In his study, Notteboom (2012) has indicated that Cape route has started to become an alternative competitive route due to high canal toll fees and long waiting

total costs when the alternative route is preferred is shown in Table 6 below.

According to Table 6, when the ship navigates on the alternative route, it cuts

**Table 6.** Comparison Between Actual Route and Alternative Route

Voyage: 1	Suez Route	Cape Route	Difference
Distance TTL	7.287 nautical miles	12.249 nautical miles	-4.962 nautical miles
Sea	25,30 days	42,53 days	-17,23 days
IFO Cost	=25,30×26×\$ 730,00 =\$480.194,00	=42,53×26×\$730,00 =\$807.219,40	-\$327.025,40
MDO Cost/ton	=25,30×1,5×\$1.000,00 =\$37.950,00	=42,53×1,5×\$1.000,00 =\$63.795,00	-\$25.845,00
Total Bunker Cost	=480.194,00+\$37.950,00 =\$518.144,00	=807.219,40+\$63.795,00 =\$871.014,40	-\$352.870,40
Pass Fee	=\$221.300,00	=\$0,00	\$221.300,00
Total cost	=\$518.144,00+\$221.300,00 =\$739.444	=\$871.014,40+\$0,00 =\$871.014,40	<b>-\$131.570,40</b>

back on pass fees but this time, bunker costs scale up. What's more, the increase in bunker costs surpass the saving level and causes the voyage expenses cost \$131.570, 40 more than estimated. In respect to this, the most convenient route is set by using the results of a cost-benefit analysis comparing the costs that geographical factors led and the cost structure of alternative routes. Global shipping routes are set by considering and estimating factors such as time, safety, security and costs. Besides, while determining the most appropriate routes, factors such as piracy and political risks are also taken into consideration as in Figure 3 and 4.

## 5. Conclusions

Global financial crises that influence world trade adversely affect the maritime sector in a negative way, either. In an atmosphere of crisis, a global recession takes place which affects the economy adversely and the shaken economy results in a sharp drop in world trade. Paying regard to the fact that more than 90 per cent of the world's trade consists of maritime transportation which is the key stone for globalization, this economic collapse indispensably influence maritime transportation in a terrible way. Therefore, in terms of sustainability, it is suggested that dry bulk carrier owners carrying on business in perfect competition market

should focus on cost leadership strategy in order to avoid the destructive effects of global competition. In this study, a linear model is principally proposed in order to be able to bring the costs under control. It can be affirmed that the rate of the costs forming with the effects geographical factors such as distance and strait/canal transitions can reach about 30 per cent of the total voyage costs. However, selecting alternative routes may cause other problems such as enhancement of bunker costs, loss of time and decrease in the volume of trade.

## Acknowledgements

I would love to express my gratitude to our Technical Manager Yaşar CANCA, operational manager Mustafa BALMUK and Ince Shipping Company for their unlimited support in providing the data required in order to conduct this study.

## References

- [1] Trivedi, S. M. (2010). An Analysis of Financial Performance of State Road Transport Corporation in Gujarat, Ph.D. Thesis, Ph.D. Registration No. 3801 Dt. 28/02/2008, Rajkot: Saurashtra University.
- [2] Clarkson Research Studies (2004). The Tramp Shipping Market, [http://www.clarksons.net/archive/research/freestuff/tramp\\_shipping\\_market\\_April\\_2004.pdf](http://www.clarksons.net/archive/research/freestuff/tramp_shipping_market_April_2004.pdf).

- [3] Spring, L. (2000). The Cost of Nontariff Barriers to Trade in Shipping [http://www1.american.edu/ted/projects/halkias.htm#\\_ftn2](http://www1.american.edu/ted/projects/halkias.htm#_ftn2) [27.03.2012 14:47:40].
- [4] Rodrigue, P. J. Comtois C. Slack B. (2006). *The Geography of Transport Systems*, London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- [5] Borger, B. and Nonneman, W. (1981). Statistical Cost Functions For Dry Bulk Carriers. *Journal of Transport Economics and Policy*, 15 (2): 155-165.
- [6] Volk, B. (2002). *The Dynamics of Supply and Demand in Tramp Shipping*, Launceston: Fachhochschule University of Applied Sciences.
- [7] Erol, S. and Dursun, A. (2016). Düzensiz Hat Denizyolu Taşımacılığının Piyasa Yapısı ve Değerlendirilmesi, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (16): 153-170.
- [8] Kavussanos, M. G., Visvikis, I.D. (2006). *Derivatives and Risk Management in Shipping*, 1.bs., Greece, Witherby Publishing.
- [9] Koseoglu, S. D. (2010). *Analysis of Risks in International Maritime Transportation Industry and Factors that Affect Ship Investment Decisions*, Ph.D. Thesis, 2502060175, Istanbul: Istanbul Universty.
- [10] Karcioğlu, R. (2000). *Stratejik Maliyet Yönetimi*, Erzurum: Aktif Yayınevi.
- [11] Maria V. F. Anthi Z. V. and Sakas P. D. (2009). Evaluation of Cost Leadership Strategy in Shipping Enterprises with Simulation Model. *AIP Conference Proceedings Book*, 903-908.
- [12] Gilman, S. (1977). Optimal Shipping Technologies for Routes to Developing Countries. *Journal of Transport Economics and Policy*, 11 (1): 24-44.
- [13] Hellström, T. (2004). Optimal Pitch, Speed and Fuel Control at Sea. *Journal of Marine Science and Technology*, 12 (2): 71-77.
- [14] Wong, H. L. Hsieh, S. H. and Wang, C. C. (2007). Optimizing Containership Size and Speed: Model Formulation and Implementation. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 4 (7): 111-116.
- [15] Hsu, C.I. ve Hsieh, Y.P. (2005). Shipping Economic Analysis for Ultra Large Containership. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, (6): 936-951.
- [16] Notteboom, T. E. and Vernimmen, B., (2009). The Effect Of High Fuel Costs On Liner Service Configuration In Container Shipping. *Journal of Transport Geography*, 17 (5): 325-337.
- [17] Density Maps-All Traffic Overview, Erişim Tarihi: 05 Haziran 2015, <http://www.marinetraffic.com/en/p/density-maps>.
- [18] Thorburn, T. (1960). *Supply and Demand of Water Transportation*, EFI, Stockholm: Business Research Institute, Stockholm School for Economics.
- [19] Kendall, P. M. H. (1972). A Theory of Optimum Ship Size. *Journal of Transport Economics and Policy*, 6 (2): 128-146.
- [20] Robinson, R. (1978). The Size of Vessels and Turnround Time. *Journal of Transport Economics and Policy*, (12): 161-178.
- [21] Downard, J. M. (1982). *Running Costs*, Ship Management Series, London: Fairplay Publications LTD.
- [22] Jansson, J. O. and Shneerson, D. (1982). The Optimal Ship Size. *Journal of Transport Economics and Policy*, 16 (3): 217-38.
- [23] Chul, C. K. (1983). *A Merchant Ship Size Optimization Model*, Master's Thesis, T215126, California: Naval Postgraduate School, Monterey.
- [24] Talley, W. K. (1990). Optimal Containership Size. *Maritime Policy and Management*, 17 (3), 165-175.
- [25] Chen, S., Frouws, K. and Voorde, E. V. V. (2010). Technical changes and



- impacts on economic performance of dry bulk vessels. *Maritime Policy and Management*, 37 (3): 305–327.
- [26] Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*, Third Edition, London and New York: Routledge.
- [27] Lun, Y. H., Lai K. H. and Cheng T.C.E. (2010). *Shipping and Logistics Management*, New York: Springer London Dordrecht Heidelberg.
- [28] Wang, S. Meng, Q. (2012). Sailing Speed Optimization for Container Ships in a Liner Shipping Network. *Transportation Research, Part E* (48): 701-714.
- [29] Erol, S., Canca, A. Y. And Çankaya F. (2014). Gemi Büyüklüğü ve Yaşının İşletme Maliyetleri Üzerine Etkisi: Dökme Yük Gemileri Üzerine Bir Uygulama. *Journal of ETA Maritime Science* 2 (2): 111-118.
- [30] Saatçioğlu, C. and Saygılı M.S. (2013). Intermodal Taşımacılıkta Denizyolu – Demiryolu Entegrasyonunun Ekonomik ve Çevresel Açından Değerlendirilmesi, *Journal of ETA Maritime Science* 1 (2): 19-26.
- [31] Drewry, (2006). *Risk Management in Shipping*, London: Drewry Shipping Consultants LTD.
- [32] Samur, B. (2008). *Mathematical Modeling and Optimization of Vessel Route Selection and Refueling Decisions*, Master Thesis, Graduate Program in Industrial Engineering, İstanbul: Bogazici University.
- [33] Alizadeh, A. H. and Nomikos N. K. (2009). *Shipping Derivatives and Risk Management*, London: Faculty of Finance, Cass Business School, City University.
- [34] Notteboom, T. E. (2012). Towards a new intermediate hub region in container shipping? Relay and interlining via the Cape route vs. the Suez route. *Journal of Transport Geography*, (22):164-178.

This Page Intentionally Left Blank



## Original Research (AR)

## Aden Körfezi'nde Yaşanan Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Dünya ve Türk Deniz Ticareti Üzerindeki Etkisi

Muhammet AYDIN<sup>1</sup>, Nebi GEDİK<sup>1</sup>, Özkan UĞURLU<sup>1</sup>, Umut YILDIRIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi

### Öz

Deniz ticaretinde büyük öneme sahip Aden Körfezi'nde meydana gelen deniz haydutluğu faaliyetleri, sadece bölgesel değil, aynı zamanda tüm dünya deniz ticareti üzerinde ciddi etkilere sahiptir. Başlangıçta yabancı bandıralı balıkçı gemileri ile başlayan, daha sonra diğer gemi türlerini de içine alan bir deniz haydutluğu faaliyeti gelişmiştir. Yapılan bu çalışmada, Aden Körfezi'nde yaşanan deniz haydutluğu eylemlerinin deniz ticareti üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, NATO'nun 2013 yılı Somali Raporu'ndaki gemilere yaklaşma, saldırı, ele geçirme ve bozma (gemiler saldırıya uğradıktan sonra değerli olan yükler alınması ve serbest bırakılması) eylemlerinin, UNCTAD'ın 2014 yılı Somali raporundaki deniz haydutluğu eylemlerinin neden olduğu fidye, sigorta, rota değişimi, güvenlik (güvenlik ekipmanı ve gemilerde silahlı adam/güvenlik personeli bulundurma) ve askeri maliyetlerle ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada verilerin analizi için IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanılarak korelasyon analizi ve Spearman's rho analizi yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, gemilere yaklaşma ve ele geçirme eylemlerinin fidye, sigorta, rota değiştirme ve askeri giderler üzerinde daha anlamlı etkilerinin olduğu, güvenlik giderleri üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Saldırı ve bozma eylemlerinin ise sadece güvenlik maliyetleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu diğer maliyetler üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Aden Körfezi, Deniz Haydutluğu, Somali, Deniz Ticareti

## The Impacts of Maritime Piracy Incidents in The Gulf of Aden on Turkish and World Maritime Trade

### Abstract

Pirate attacks in Gulf of Aden which is an important role in maritime trade not only affects maritime trade of the region, but it has also serious effects on world maritime trade. Pirate attacks are occurred which were firstly aimed to fight against foreign fishing vessels and afterwards, other ship types were included. In this research, it was aimed to examine effects of pirate actions at Gulf of Aden on world maritime trade. In this respect, approach, attack, pirate and disrupted (the ships being attacked release after the valuable cargos was taken) events classified by Somali report of NATO at 2013 were correlated with ransom, insurance, re-routing ships and security (keeping to security personnel/ armed man and safety

equipment on board ships) costs reported in UNCTAD in 2014. For the analysis of the data, correlation analysis and Spearman's rho analysis were performed using IBM SPSS Statistics 22.0 software.

According to results of the study, approach and pirated actions have statistically significant effect on ransom, insurance, re-routing and naval costs, whereas there was not significant correlation with security costs. Attack and disrupting actions were found to have only significant effect on security costs, and no significant correlation with other cost parameters.

**Keywords:** Gulf of Aden, Maritime Piracy, Somali, Maritime Commerce

## 1. Giriş

Aden Körfezi, Arap Yarımadasının Yemen Bölgesi ile Afrika Kıtasının Somali kıyıları arasında, Hint okyanusu ve Kızıl Denizi birbirine bağlar. Bölgenin denizcilik açısından önemi, tarihinin çok eskilere dayanması ve geçmişte de bölge civarında birçok eski medeniyete ev sahipliği yapmasından ileri gelmektedir [1]. Bölgenin günümüzde deniz haydutluğunun ana merkezi haline gelmesinin nedeni Somali'de bir devlet düzeninin olmayışıdır. Bölgede doğrudan ticaret gemilerini hedef alan deniz haydutluğu eylemleri, kaçırma, fidye gibi olaylar yaşanmaktadır. Somali'de deniz haydutluğunun, 1991 yılında Siad Barre'nin düşürülmesiyle birlikte, bölgede daha zengin teknolojiye sahip diğer ülkelerin balıkçı gemilerinin kaçırılmasıyla birlikte başladığı ve bugünkü konuma geldiği ifade edilmektedir [2]. Deniz haydutluğu, daha çok ticaret gemileri üzerine olan bir hırsızlık vakası olarak görülmektedir. Öte yandan Somali civarında deniz haydutluğu yapan kişiler, kendilerini bir anlamda sahil güvenlik görevlisi olarak görmekte ve farklı ülkelerin kaynaklarını sömürmesini engelleme amaçlı bir eylem yaptıklarını öne sürmektedir [2].

Deniz haydutluğu eylemlerinin önemini değerlendirirken, sadece deniz haydutluğu saldırıya uğrayan gemileri düşünmemek gerekir. Bölgede yaşanan deniz haydutluğu, sebebi göz ardı edilerek, gerek dünya denizciliği üzerinde, gerekse Türkiye deniz taşıma ve ticareti üzerinde etkileri vardır. Bu etkilerin başında sigorta güvencelerinin yüksek olması, Körfezde bekleyen gemilerin işgücü kaybı, zaman maliyeti, güvenlik

için konvoy oluşturma sürecinin maliyeti, güvenlik hizmetleri için ilave maliyetler gibi birçok maliyeti vardır. Bunun yanında bölge üzerinde olumsuz bir imaj oluşmakta ve denizcilik ticareti ile ilişkili diğer alanlar üzerinde de olumsuz etkiler göstermektedir.

Yapılan bu çalışmada, Aden Körfezi'nde yaşanan deniz haydutluğu vakalarının denizcilik ticareti ve bölgede görev yapan firmalar üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, bölgede meydana gelen deniz haydutluğu eylemlerinin parametrik olmayan değişkenlere göre demografisi çıkarılmış ve ardından, korelasyon analizi ve Spearman's rho analizi yapılarak bunların ekonomik göstergeler ve denizcilik ticareti üzerindeki olumsuz etkilerinin incelenmesine yer verilmiştir.

## 2. Literatür Taraması

Fu vd [3] çalışmalarında, küresel ekonomik gelişme üzerinde deniz haydutluğu etkisini Somali örnekleme üzerinden incelemişlerdir. Çalışmada 2003 ve 2008 yılları arasında elde edilen verilerle, bölgedeki ekonomik değerlerin ve küresel gelişimin deniz haydutluğu eylemlerinden ne şekilde etkilendiği ortaya konmuştur. Çalışmaya göre deniz haydutluğu eylemleri bölgedeki küresel bazda ekonomiye ciddi kayıplar vermektedir ve bunun için uluslararası işbirliğinin önemi vurgulanmıştır.

Hallwood ve Miceli [4] çalışmalarında, deniz haydutluğuyla mücadele ve deniz haydutluğunun neden olduğu kaygının azaltılmasında uluslararası işbirliğinin ekonomik rolünü incelemişlerdir. Çalışmada

uluslararası hukuki düzenlemeler ve bu düzenlemelerin bölgedeki deniz haydutluğu eylemlerinin denizcilik ekonomisine etkileri incelenmiştir. Yine bu çalışmada da, alınan önlemlerin fiziksel saldırıları ve zararları önlemede etkili olduğu, ancak endişe ve kaygının da giderek arttığını, bu konuda daha fazla uluslararası işbirliğine ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Ece [5] yapmış olduğu çalışmada deniz haydutluğunun tanımı ve türleri, nedenleri, bölgeleri, istatistikleri, deniz haydutluğunu önlemek için yapılan düzenlemeler ve alınan önlemleri incelemiştir. Çalışmasının sonucunda istatistiksel analiz sonuçlarına bağlı olarak deniz haydutluğunun önlenmesine ilişkin alınması gereken önlemler hakkında tavsiyelerde bulunmuştur.

Zarosso ve Bensassi [6] çalışmalarında, modern deniz haydutluğunun maliyetini incelemişlerdir. Çalışmada deniz haydutluğunun küresel bazda ekonomi üzerine ciddi etkisinin olduğu ifade edilerek, bir taşımacılık maliyet eşitliği kurmuşlardır. Eşitlik sonuçlarına göre deniz haydutluğu Avrupa ile Asya arasındaki ticareti ciddi şekilde etkilemektedir. Yine çalışma sonuçlarına göre son yıllarda bu bölgelerde gerçekleşen deniz haydutluğu eylemlerinin gerek etki, gerekse maliyet açısından ciddi bir artış gösterdiği rapor edilmiştir.

Campbell [7] çalışmasında, Hint okyanusundaki deniz haydutluğu eylemlerini incelemiştir. Çalışmada Hint Okyanusu korsanlığının ticari değeri anlatılarak, buradaki deniz haydutluğunun tarihsel sürecine değinilmiştir. Daha sonra küresel ekonomi açısından bölge incelenmiş ve ekonomik döngü üzerinde deniz haydutluğu eylemlerinin etkileri ve bu etkilerin sonuçları incelenmiştir. Yazara göre deniz haydutluğu eylemlerinin karakteri ve sıklıkları ile ekonomik etkileri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

### 3. Metod

Araştırma kapsamında istatistiksel analiz için, Uluslararası Denizcilik Örgütü

(IMO), Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO) verilerini de içeren Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) verileri kullanılmıştır [8] [9]. Kavramsal çerçevede yapılan çalışmaların değerlendirilmesinde ise uluslararası denizcilik işletmeleri, kurum ve kuruluşların veri tabanlarından yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri seti parametriklik şartını yerine getirmediğinden (sayısal olmadığından), testlerde nonparametrik değişkenler için uygulanan testler kullanılmıştır. Söz konusu verilerin arasındaki ilişkinin ortaya konması ve deniz haydutluğu eylem türlerine göre maliyet kalemlerinin etkisinin anlaşılması için korelasyon analizi ve Spearman's rho analizi yapılmıştır. Deniz haydutluğu eylem başına birim maliyet analizinde ise eylemler ile maliyetler arasında oranlardan yararlanılmıştır.

Yapılan araştırma iki açıdan önem arz etmektedir. Birincisi, bu konuda günümüzde yeterli çalışma olmayıp, çalışma bir anlamda alan öncülerinin arasında görülebilir. Çalışmanın bir diğer önemi ise deniz haydutluğu eylemlerinde, eylemlerin sadece demografik ya da mali açıdan değil, hem demografik, hem de mali açıdan değerlendirilmesine yer vermiş olmasıdır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde çalışma, genel anlamda deniz haydutluğu eylemlerinin dünya ve Türk denizcilik ticareti üzerine etkisini değerlendirmeden ziyade, eylem bazında değerlendirme üzerine odaklanması açısından önemlidir.

### 4. Deniz Haydutluğu Eylemlerine Karşı Alınan Uluslararası Tedbirler

BM Güvenlik Konseyi 2008 yılında kabul ettiği 184 sayılı kararı ile bu denizlerde ve Somali karasularında deniz haydutluğuna karşı meşru deniz kuvvetleri unsurlarının gerek milli gerekse ittifaklar olarak harekât icra etmesine izin vermiştir [10]. Deniz haydutluğu bağlamında gündeme gelen bir diğer uluslararası düzenlemeyi, SUA Sözleşmesi oluşturmaktadır. SUA Sözleşmesi içerisinde, deniz alanları arasında bir

ayrım yapılmadan, gemilere yönelik deniz haydutluğu ve silahlı soygun fiilleri teşkil eden fiillere ilişkin düzenlemeler yer almaktadır [4][11]. Deniz haydutluğuyla mücadele genel anlamda üç açıdan ele alınmaktadır [12]. Bunlar Avrupa birliği ve IMO tarafından kabul edilen anlaşmalar ve çok uluslu çabalarıdır. Bu düzenlemeler deniz haydutluğunu kontrol etmek için uluslararası yasal çerçeveyi, Birleşmiş Milletler (BM) güvenlik konseyi kararlarını, IMO kararlarını ve genelgelerini, denizcilik güvenliği üzerine Avrupa mevzuatını ve diğer ilişkili anlaşmaları ve yönetmelikleri kapsamaktadır.

## 5. Deniz Haydutluğu Eylemleri ve Maliyetler

Deniz haydutluğu eylemlerinin caydırıcı/koruyucu ekipman maliyeti, deniz haydutluğu kovuşturmalarının maliyeti, deniz haydutluğunu caydırmak amacıyla kurulan organizasyonların maliyeti gibi birçok maliyet kalemleri vardır, bu çalışmada fidye giderleri, sigorta giderleri, rota değişim maliyeti ve güvenlik-askeri giderleri dikkate alınmıştır.

### 5.1. Fidye Giderleri

Fidye yakın zamanda deniz haydutluğu kaynaklı en önemli giderlerin başında gelmektedir. 2008-2012 yılları arasında ele geçirilen gemilerin büyük bir kısmı fidye ödemek zorunda kalmıştır. Somali bölgesinde 2005-2012 yılları arasında ödenen fidye miktarı 339 milyon dolar ile 413 milyon dolar arasındadır. Fidye için toplam olarak 2010 yılında 176 milyon dolar, 2011 yılında 160 milyon dolar ve 2012 yılında ise 31,75 milyon dolara ödenmiştir [8]. Fidye miktarındaki düşüş güvenlik ve askeri önlemlerden kaynaklanmaktadır. Ancak güvenlik ve askeri önlemler başlı başına maliyet olduğundan, fidye eylemlerinin maliyetinin şekil değiştirdiği söylenebilir [13].

### 5.2. Sigorta Giderleri

Deniz haydutluğu neticesinde

artan bir diğer maliyet kalemi Sigorta giderleridir. Özellikle Somali bölgesindeki deniz haydutluğu eylemleri, dünya gemi sigortacılık sektöründe ciddi maliyet artışlarına neden olmuştur. Mayıs 2008'den itibaren Aden Körfezi ve Süveyş Kanalı'ndan geçecek olan gemiler, savaş riskinin de içeren bir poliçeye tabi tutulmaktadır. 2008 yılında gemi ve sefer başına ortalama sigorta değeri 500 dolar iken, 2010 yılında büyük bir artış göstererek, 150.000 dolara kadar tırmanmıştır. Konteyner başına 25 dolar olan sigorta maliyeti kargo gemilerinde, son yıllarda, dört kat birden artarak, 100 dolara kadar arttığı görülmektedir. 2012 yılında sigorta maliyeti giderleri 550 milyon dolara ulaşmıştır [8][13]. Bunların yanı sıra kaçırma ve rehin alma bedellerinin de sigorta maliyetlerine dahil edilmesiyle [14] maliyet açısından, sigorta giderlerinde ciddi bir artış durumu söz konusu olmuştur.

### 5.3. Rota Değişimi Maliyeti

Süveyş kanalı yıllarca batı ile doğu arasında önemli bir geçiş noktası olmuştur. Ancak deniz haydutluğu eylemleri bölgede farklı rota arayışları ortaya çıkarmıştır. Aden Körfezi'nde ise deniz haydutluğu eylemleri bölgeden geçen gemilerin oranının %30 azalmasına neden olmuştur [15]. Yılda 2,3 ile 3 milyar dolar civarında ek bir maliyet çıkarmasına rağmen, denizcilik firmaları deniz haydutluğu eylemleri yüzünden rota değişimini tercih etmektedir [13][16]. 2012 yılında rota değişimi maliyeti 290,5 milyon dolar olmuştur.

### 5.4. Güvenlik Giderleri ve Askeri Giderler

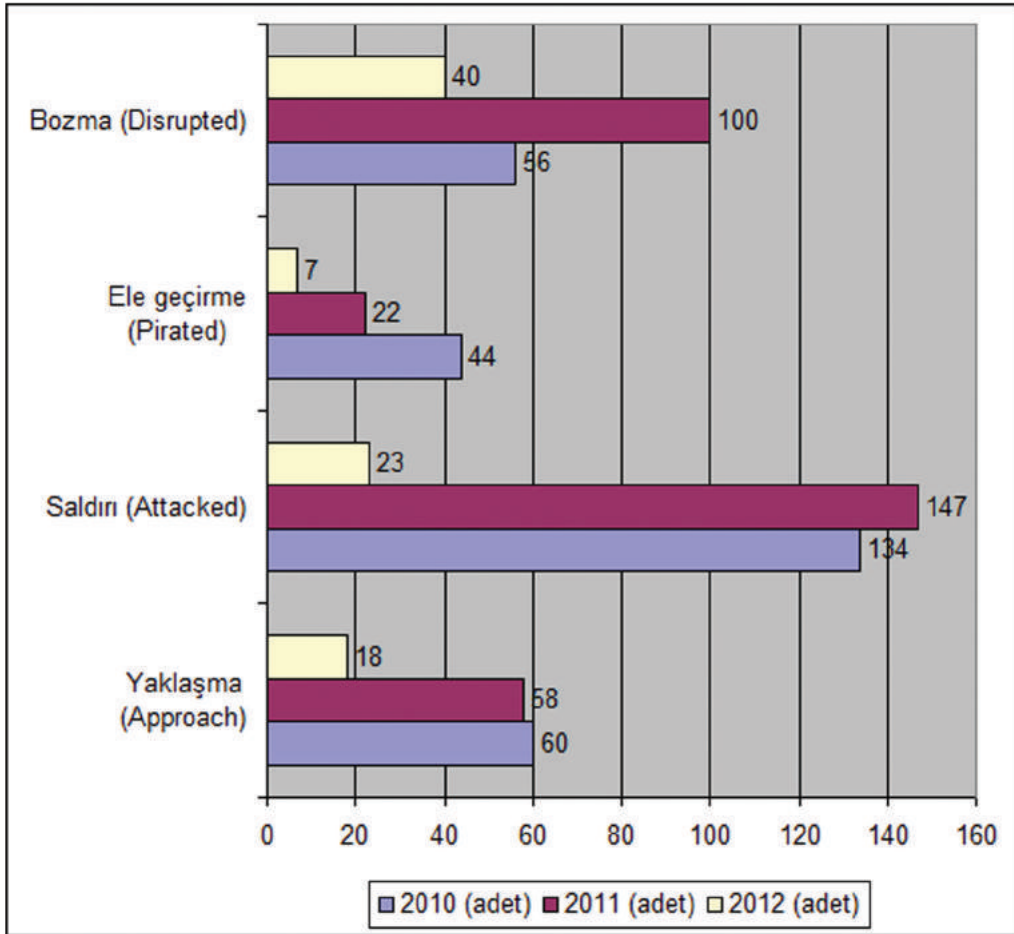
Gemilerin bireysel ya da grup halinde bölgeden aldıkları koruma eylemleri güvenlik giderlerini oluştururken , bölgede düzenin sağlanması için uluslararası anlamda yapılan giderler askeri giderlerdir. Güvenlik giderleri 2010 yılında yaklaşık 2,5 milyar dolarken, 2011 yılında 1,06 ile 1,16 milyar dolar arasında, 2012 yılında ise 2,06 milyar dolar olmuştur. Askeri giderler ise çok daha geniş kapsamda ele alınarak, uluslararası düzeyde fonlandırılmaktadır [8][13].

Deniz haydutluğu eylemleri NATO tarafından gemilere yaklaşma, saldırı, ele geçirme ve bozma olmak üzere dört başlıkta ifade edilmiştir [17]. Yıllara göre bu deniz haydutluğu eylemlerinin dağılımı Şekil 1’de gösterilmektedir.

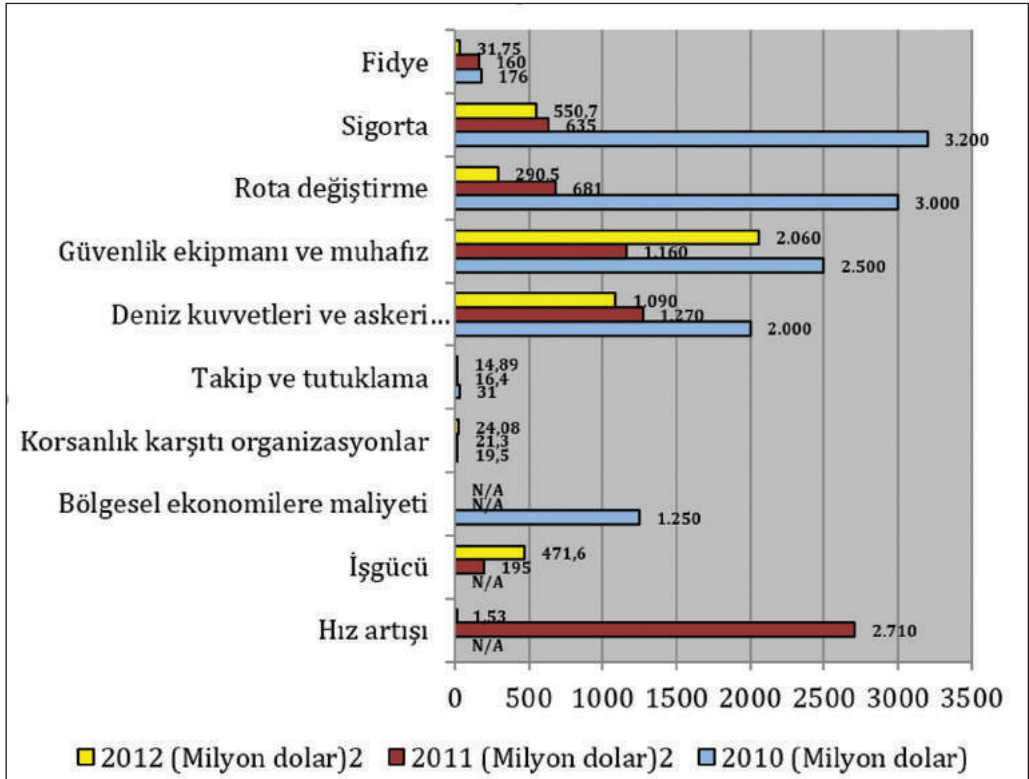
Ticari faaliyet kodlarına göre, Somali deniz haydutluğu eylemlerinin 2010-2012 yılları arasındaki dönemde neden olduğu maliyet değerleri Şekil 2’de verilmiştir [8]. Şekil 1 ve 2 incelendiğinde, hem haydutluk eylemlerinin hem de eylemlerin neden olduğu maliyetlerin düşme eğiliminde olduğu görülmektedir.

## 6. Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Analizi

Çalışmada, deniz haydutluğu eylemlerinin UNCTAD tarafından 2014 yılında raporlanan maliyet değerleri ile NATO tarafından 2014 yılında yayınlanan deniz haydutluğu eylemlerinin dökümü arasındaki ilişki, üç yıllık zaman serisi üzerinden korelasyon analizi için söz konusu normal dağılmayan iki sıralı değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçmek amacıyla parametrik olmayan korelasyon ölçüsü Spearman’s rho Korelasyon Testi kullanılmıştır.



Şekil 1. Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Yıllara Göre Dağılımı [8].



şekil 2. Maliyetlerin Yıllara Göre Dağılımlı [8].

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (1)$$

Burada  $d_i$ , i. gözlemin sıra numaraları arasındaki fark ve  $n$ , gözlem sayısıdır.

Spearman rho katsayısı -1 ile 1 arasında değer almaktadır, katsayının -1 olması negatif yönlü tam ilişki, 1 olması pozitif yönlü tam ilişki, 0 olması ise iki değişkenin arasında ilişki olmadığı anlamına gelir [18].

Çalışmada korelasyon analizi için deniz haydutluğu eylemleri, NATO tarafından 2014 yılında yayınlanan raporda ki gibi gemilere yaklaşma, saldırı, ele geçirme ve bozma eylemleri şeklinde gruplandırılmıştır. Maliyet verileri olarak ise UNCTAD tarafından yayınlanan 2014 yılı raporunda tahmini hesaplanan şekil 2'deki verilerden, Fidyeye, Sigorta, Rota Değişimi, Güvenlik, Askeri

ve Toplam maliyet kalemleri alınmıştır. Bu değişkenlerin en büyük, en kk, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablodan da görüleceği gibi, deniz haydutluğu eylemlerinin başında saldırı eylemleri gelmekte olup, bunu sırasıyla bozma ve yaklaşma eylemleri izlemektedir. Ele geçirme eylemleri ise deniz haydutluğu eylemleri arasında en az etkili olan kalemdir. Maliyetler incelendiğinde ise en fazla maliyet kaleminin sırasıyla güvenlik ve askeri maliyetler olduğu görülmektedir. En az maliyet ise fidye kaleminde gerçekleşmiştir. Bu verilerin arasındaki ilişkinin ortaya konması ve deniz haydutluğu eylem türlerine göre maliyet kalemlerinin etkisinin anlaşılması için, Spearman's rho korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.



**Tablo 1.** Korelasyon Değişkenlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	N	En küçük	En büyük	X	SS
Gemilere yaklaşma (Approach)	5	7,00	61,00	40,80	26,15
Saldırı (Attacked)	5	5,00	147,00	88,20	68,28
Ele geçirme (Pirated)	4	7,00	45,00	29,50	18,38
Bozma (Disrupted)	5	6,00	100,00	49,60	33,86
Fidye	3	31,75	176,00	122,58	79,07
Sigorta	3	550,70	1.830,00	1.005,23	715,51
Rota Değişimi	3	290,50	2.700,00	1.191,33	1.314,73
Güvenlik	3	1.112,00	1.855,00	1.466,17	372,71
Askeri	3	1.090,00	2.000,00	1.453,33	481,91
Toplam	3	5.900,00	9.500,00	7.383,33	1.881,71

**Tablo 2.** Değişkenler Arasında Korelasyon Analizi Sonuçları

		Gemilere yaklaşma	Saldırı	Ele geçirme	Bozma	Fidye	Sigorta	Rota Değişimi	Güvenlik	Askeri
Gemilere yaklaşma	r	1.000	0,600	1.000**	0,600	1.000**	1.000**	1.000**	-0,500	1.000**
	p	.	0,285	.	0,285	.	.	.	0,667	.
Saldırı	r	0,600	1.000	0,200	1.000**	0,500	0,500	0,500	-1.000**	0,500
	p	0,285	.	0,800	.	0,667	0,667	0,667	.	0,667
Ele geçirme	r	1.000**	0,200	1.000	0,200	1.000**	1.000**	1.000**	-0,500	1.000**
	p	.	0,800	.	0,800	.	.	.	0,667	.
Bozma	r	0,600	1.000**	0,200	1.000	0,500	0,500	0,500	-1.000**	0,500
	p	0,285	.	0,800	.	0,667	0,667	0,667	.	0,667
Fidye	r	1.000**	0,500	1.000**	0,500	1.000	1.000**	1.000**	-0,500	1.000**
	p	.	0,667	.	0,667	.	.	.	0,667	.
Sigorta	r	1.000**	0,500	1.000**	0,500	1.000**	1.000	1.000**	-0,500	1.000**
	p	.	0,667	.	0,667	.	.	.	0,667	.
Rota Değişimi	r	1.000**	0,500	1.000**	0,500	1.000**	1.000**	1.000	-0,500	1.000**
	p	.	0,667	.	0,667	.	.	.	0,667	.
Güvenlik	r	-0,500	-1.000**	-0,500	-1.000**	-0,500	-0,500	-0,500	1.000	-0,500
	p	0,667	.	0,667	.	0,667	0,667	0,667	.	0,667
Askeri	r	1.000**	0,500	1.000**	0,500	1.000**	1.000**	1.000**	-0,500	1.000
	p	.	0,667	.	0,667	.	.	.	0,667	.

\*\*Aradaki ilişki 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Diğer durumlarda ise aradaki ilişki 0,05 düzeyindedir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, gemilere yaklaşma eylemleri ile fidyeye, sigorta, rota değişimi ve askeri giderler arasında anlamlı bir ilişki varken ( $p=0,00<0,01$ ), güvenlik giderleri üzerinde gemilere yaklaşma eylemlerinin ciddi etkisinin olmadığı görülmektedir ( $p=0,667>0,01$ ). Saldırı eylemlerinin ise sadece güvenlik maliyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi olup ( $p=0,00<0,01$ ), fidyeye, sigorta, rota değişimi ve askeri giderler üzerinde etkisi anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). Ele geçirme eylemleri en fazla maliyete neden olan deniz haydutluğu eylem türüdür. Ele geçirme eylemlerinin fidyeye, sigorta, rota değişimi ve askeri maliyetler üzerinde anlamlı etkisi olup ( $p=0,00<0,01$ ), güvenlik maliyetleri üzerindeki etkisi ise diğerlerine nispeten anlamlı değildir ( $p=0,667>0,01$ ). Son olarak bozma eylemlerinin de güvenlik maliyetleri üzerinde etkili olduğu ( $p=0,00<0,01$ ), diğer maliyetler üzerindeki etkisinin nispeten daha az olduğu ( $p>0,01$ ) görülmektedir.

Çalışmada ayrıca, deniz haydutluğu eylem türlerine göre her bir eylem başına düşen maliyetin, maliyet kalemlerine göre değerleri incelenmiştir. Buna göre ortalama fidyeye değeri tek tek ortalama eylem türü sayılarına bölünerek fidyeye için eylem ortalamaları olacak şekilde düzenlenmiştir.

eylemleri ve bozma eylemleri izlemektedir. Gerçekten de, ele geçirme durumunda fidyeye alındığından, bu sonuç beklenen bir sonuçtur. Ama burada ilginç olan, gemilere yaklaşma ve bozma eylemlerinin de ciddi derecede fidyeye maliyetleri üzerinde etkilerinin olmasıdır. Bu sonuç aynı zamanda, korelasyon analizi sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir.

Sigorta maliyetlerinde, eylem başına en fazla maliyete neden olan kalem yine ele geçirme eylemleri olup, bunu yine gemilere yaklaşma ve bozma eylemleri izlemektedir. Aynı durum, rota değişimi, güvenlik ve askeri maliyetlerde de görülmektedir. Bu dağılımlar, Şekil 3'te gösterilmiştir. Tablo 3 ve Şekil 3'den de görüleceği gibi, de görüleceği gibi, saldırı eylemleri en az maliyete neden olan eylemler olup, en fazla maliyete neden olan eylemler ise ele geçirme eylemleridir. Bunu gemilere yaklaşma ve bozma eylemleri takip etmektedir. Gider bazında değerlendirildiğinde ise en fazla giderler güvenlik giderleri olup bunu sırasıyla askeri, rota değiştirme, sigorta ve fidyeye izlemektedir.

## 7. Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Türk Denizcilik Ticaretine Etkisi

Türk deniz ticareti üzerine Aden Körfezi'ndeki deniz haydutluğu eylemlerinin

**Tablo 3.** Her Bir Eylem Türüne Göre Ortalama Maliyetlerin Dağılımı (2010-2012)

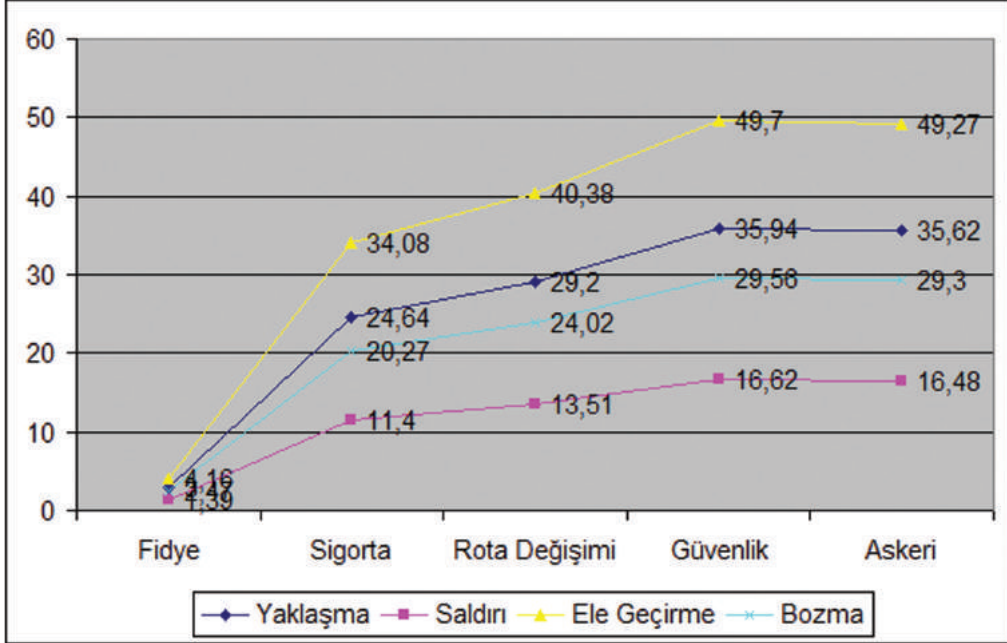
	Gemilere Yaklaşma	Saldırı	Ele Geçirme	Bozma
<b>Fidyeye</b>	3,00	1,39	4,16	2,47
<b>Sigorta</b>	24,64	11,40	34,08	20,27
<b>Rota Değişimi</b>	29,20	13,51	40,38	24,02
<b>Güvenlik</b>	35,94	16,62	49,70	29,56
<b>Askeri</b>	35,62	16,48	49,27	29,30
<b>Toplam</b>	180,96	83,71	250,28	148,86

Her bir eylem türüne göre ortalama maliyetlerin dağılımı Tablo 3'teki gibidir. Söz konusu tablodan da görüleceği gibi, fidyeye eylem çeşitlerinde, eylem başına en büyük maliyet, ele geçirme eylemlerinde görülmektedir. Bunu gemilere yaklaşma

etkileri genel olarak değerlendirildiğinde, küresel denizcilik dünyasının tüm yansımalarını Türk denizcilik ticaretinde de görmek mümkündür. Bunun yanında, Türkiye'de iç piyasada kullanılan ürünlerin

büyükçe bir bölümünün Çin Menşeli olduğu, Aden Körfezi'nde de en çok deniz haydutluğu eylemine maruz kalan ülkeler arasında Çin'in de olması, bu eylemlerin Türkiye'de gerek direkt olarak, gerekse dolaylı olarak Türk denizcilik ekonomisi üzerinde etkilerinin olduğu ifade edilebilir. Öte yandan günümüzde henüz dünyada bu konudayeterli çalışmalar ve istatistik veriler elde edilmemişken, Türkiye üzerindeki etkileri salt nitelik ve nicelik açısından

Çalışma sonuçlarına göre gemilere yaklaşma eylemleri ile fidye, sigorta, rota değişimi ve askeri giderler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, deniz haydutlarına ait gemilerin diğer ticaret gemilerine saldırma amaçlı gemilere yaklaşmalarının, gemilerde rota değişikliği, hız arttırma, ilave sigorta güvencelerinin istenmesi ya da askeri güvenlik önlemlerinin alınmasını zorunlu kılmakta olup, bu da deniz ticaretine ciddi bir



Şekil 3. Ortalama Eylem Türlerine Göre Birim Maliyetlerin Dağılım Grafiği

değerlendirmek çok da mümkün değildir.

## 8. Bulgular ve Değerlendirmeler

Yapılan bu çalışmada, Aden Körfezi'nde yaşanan deniz haydutluğu eylemlerinin, deniz ticareti üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada deniz haydutluğu eylemleri NATO'nun sınıflandırmasına uygun olarak gemilere yaklaşma, saldırı, ele geçirme ve bozma eylemleri olmak üzere dört grupta ele alınmıştır. Deniz haydutları saldırılarının denizcilik ticareti üzerine etkisini ortaya koymak için ise sigorta, fidye, rota değişimi, güvenlik ve askeri giderler olmak üzere ele alınmıştır.

masraf olarak yansımaktadır. Öte yandan deniz haydutluğu eylemlerinde gemilere yaklaşma eylemlerinin güvenlik giderleri üzerinde diğer maliyet kalemleri gibi ciddi bir etkisinin de olmadığı görülmektedir.

Deniz haydutluğu eylemlerinden bir diğer türü olan saldırı eylemlerinin ise sadece güvenlik maliyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla saldırıya uğramış ve bu saldırıdan zarar almadan ya da ele geçirme eylemi olmadan kurtulan gemilerin, gemi içi güvenlik ve gemilerde silahlı adam bulundurma güvenlik koridoru gibi destek güvenlik hizmetlerine daha fazla değer

verdikleri görülmektedir. Bu gemilerde, fidyeye, sigorta, rota değişimi ve askeri giderler açısından ciddi bir maliyetin oluşmaması, bu tezi destekler niteliktedir.

Yine deniz haydutluğu eylemlerinin bir diğer türü olan ve en fazla gündeme gelen konu, ele geçirme eylemleridir. Çalışma sonuçlarından da görüleceği gibi bu eylemler, en fazla maliyete neden olan deniz haydutluğu eylem türü olup, fidyeye, sigorta, rota değişimi ve askeri maliyetler üzerinde anlamlı etkisi vardır. Öte yandan ele geçirme eylemlerinin güvenlik maliyetleri üzerinde ise ciddi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durumu da yine, gemi içi güvenliğinin yeterli sonuçlar vermediği düşüncesi ile açıklamak mümkündür.

Deniz haydutluğu eylemlerinin sonucunu bozma eylemlerinin de güvenlik maliyetleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, saldırı eylemlerinde olduğu gibi bozma eylemlerinde de, gemi içi güvenliğinin daha önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Öte yandan bozma eylemlerinin diğer maliyetler üzerindeki etkisinin oldukça düşük olduğu ifade edilebilir.

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, deniz haydutluğu eylemlerinin sebep olduğu maliyetlerin saldırı türü ve gemilerin yaşadıkları deneyim ile ilişkili olduğu düşüncesi akla gelebilir. Araştırma sonuçlarından bu gibi bir çıkarım yapmak mümkündür. Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan birisi, deniz haydutluğu eylemlerine maruz kalan gemilerin türlerinin de bu eylemlerin sonucundan etkilendiği hususudur. Diğer bir ifadeyle, her gemi türüne yapılan deniz haydutluğu eylemi, aynı şekilde sonuçlanmayabilir. Bu nedenle, gemi türüne en uygun güvenlik önleminin alınması ve maliyetlerin bu çerçevede düşünülmesi, buna göre gözden geçirilmesi, bu alanda yaşanan zararların önüne geçmede etkili olabilir.

Çalışmada ön plana çıkan bir diğer nokta da, deniz haydutluğu eylemlerinin maliyeti ve niceliği arasındaki ilişkidir.

NATO kaynaklarına göre deniz haydutluğu eylemleriyle mücadele kapsamında alınan önlemler işe yaradığı ve deniz haydutluğu eylemlerinin bölgedeki ağırlıkları gün geçtikçe azalmıştır. Nitekim maliyetlerde de bu azalmanın etkisi, maliyet düşüşü olarak kendisini göstermektedir. Öte yandan UNCTAD raporları ile bir arada değerlendirildiğinde, aslında deniz haydutluğu eylemlerinin birim eylem başına maliyetlerinde bir düşüşün çok fazla olmadığı, aksine bazı eylemlerde artışın da yaşandığı ifade edilebilir. Dolayısıyla sadece olaya mali açıdan ya da güvenlik açısından ayrı ayrı bakmak çok makul görülmemektedir. Zira eylemlerin sayısının önem arz ettiği kadar, hatta belki daha fazla bir şekilde, içeriğinin de önemli olduğunu vurgulamak gerekir.

Bu noktada, çalışmanın veri seti ve yöntemi üzerinde de bazı eleştiriler getirmek mümkündür. Yapılan bu çalışmada, sadece üç seneye ait kısmi dikey ve genel anlamda yatay bir veri seti kullanılmıştır. Esasen bu veri seti, istatistiksel anlamda değerlendirmeye yeterli olmayan bir veri setidir. Bu nedenle çalışmada, Spearman's rho korelasyon analizi kullanılırken, korelasyon katsayılarının değerlendirilmesine yer verilmemiştir. Çünkü mevcut örneklem, değişkenler arasında korelasyon katsayısı kıyaslamaya yeterli bir nicelikte değildir. Ancak yine de veri setinden elde edilen anlamlılık bulguları, konunun çok daha net bir şekilde ortaya konmasında büyük katkı sağlamıştır. Bu bağlamda, çalışmanın öncü bir çalışma olması nedeniyle, ileriki dönem yapılacak çalışmalarda daha kesin sonuçların elde edileceği ve korelasyon katsayılarının da kıyaslamada etkili olarak kullanılacağı bir şekilde dizayn edilmesinde yarar vardır.

### Kaynakça

- [1] Akalın, D. (2014) Somali'de Berbera Limanı Ve Osmanlı Devleti'nin Bölge Üzerindeki İddiaları (1839-1894). Tarih İncelemeleri Dergisi, 29 (1): 1-35.

- [2] Aktürk, H., 2008. Somali'de Korsanlık Eylemleri, USAK Afrika Raporları 2008-1
- [3] Fu, X., Adolf, K.Y., N. ve Yui-Yip L., (2010). The impacts of maritime piracy on global economic development: the case of Somalia. *Maritime Policy & Management*, 37(7): 677-697.
- [4] Hallwood, P. ve Miceli, T.J., (2012). The Economics of International Cooperation in the Apprehension and Prosecution of Maritime Pirates. *Ocean Development & International Law*, 43,(2): 188-200.
- [5] ECE, J. N., (2010). Deniz Haydutluğu Saldırıları ve Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 2(2):1-20.
- [6] Zarzoso, I., M. ve Bensassi, S., (2013). The Price Of Modern Maritime Piracy. *Defence and Peace Economics*, 24(5): 397-418.
- [7] Campbell, G., (2014). Piracy in the Indian Ocean World, *Interventions: International Journal of Postcolonial Studies*. 16(6): 775-794.
- [8] UNCTAD, (2014a). Maritime Piracy Part I An Overview Of Trends, Costs And Trade-Related Implications, United Nations Conference On Trade And Development.
- [9] UNCTAD, (2014b). Maritime Piracy Part II An Overview Of The International Legal Framework And Of Multilateral Cooperation To Combat Piracy, United Nations Conference On Trade And Development.
- [10] Çeşmeci, N. ve Özkaynak, S., (2012). Bir Suç Olarak Deniz Haydutluğu ve Korsanlığın Gelişim Trendleri ve Güvenliğe Etkileri, Örgütlü Suçlar ve Yeni Trendler, UTSAM.
- [11] Bayıllıoğlu, U., (2011). Somali Sahilleri ve Açıklarında İşlenen Deniz Haydutluğu Fiillerine Karşı Yürütülen Mücadelenin Hukuki Dayanakları Ve Türkiye'nin Durumu. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1:125-161.
- [12] ECE, J. N., (2015). Analysis Of Maritime Piracy And Armed Robbery Attacks Against Ships, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi 7(1):75-111
- [13] Uğurlu Ö., Aydın M., Yildiz S., (2015). Deniz Haydutluğu Eylemlerinin Deniz Ticareti Üzerine Etkisi, *Mersin Deniz Ticaret Dergisi*, 278:41-45.
- [14] Bowden, A., Hurlburt, K., Aloyo, E., Marts, C., & Lee, A. (2010). The economic costs of maritime piracy. One Earth Future Foundation.
- [15] Xiaowen, Fu, A. Ng and Yui Yip L. (2010). The impact of maritime piracy on global economic development: The case of Somalia. *Maritime Policy and Management*. 37(7): 1-21.
- [16] Kennedy K. M. and Mthuli N. (2011). Economic Impact of Maritime Piracy. Africa Economic Brief, African Development Bank (AfDB). 2, 10. 14.
- [17] NATO. (2014). Secretary General's Annual Report 2013. Retrieved from Brussels: [http://www.nato.int/cps/en/natolive/opinions\\_106247.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/opinions_106247.htm)
- [18] Myers, J. L., Well, A., & Lorch, R. F. (2010). Research design and statistical analysis. Routledge.

This Page Intentionally Left Blank



## Original Research (AR)

**Dry Port Location Problem: A Hybrid Multi-Criteria Approach**BENTALEB Fatimazahra<sup>1</sup>, MABROUKI Charif<sup>1</sup>, SEMMA Alami<sup>1</sup><sup>1</sup>Laboratory of Engineering, Industrial Management and Innovation, FST, HASSAN 1<sup>st</sup> University, Morocco, fatimazahra.bentaleb@gmail.com; charif.uh1.fst@gmail.com**Abstract**

Choosing a location for a dry port is a problem which becomes more essential and crucial. This study deals with the problem of locating dry ports. On this matter, a model combining multi-criteria (MACBETH) and mono-criteria (BARYCENTER) methods to find a solution to dry port location problem has been proposed. In the first phase, a systematic literature review was carried out on dry port location problem and then a methodological classification was presented for this research. In the second phase, a hybrid multi-criteria approach was developed in order to determine the best dry port location taking different criteria into account. A Computational practice and a qualitative analysis from a case study in the Moroccan context have been provided. The results show that the optimal location is very convenient with the geographical region and the government policies.

**Keywords:** Dry port, Seaport, Location problem, MACBETH, BARYCENTER, Multimodal transport

**Kara Limanı için Yer Problemi: Çok Kriterli Bütünleşik Bir Yaklaşım****Öz**

Kara limanı için yer seçimi, daha da önemli ve kritik hale gelen bir sorundur. Mevcut çalışma, kara limanları için yer bulma problemini ele almaktadır. Bu konuda, kara limanı yer problemine çözüm getirmek amacıyla çok kriterli (MACBETH) ve tek kriterli (BARYCENTER) yöntemleri birleştiren bir model önerilmiştir. İlk aşamada, kara limanı yer problemi ile ilgili yapılmış makaleleri incelemek üzere sistematik bir derleme çalışması yürütülmüş ve daha sonra bu araştırmalar için metodolojik bir sınıflandırma sunulmuştur. İkinci aşamada, farklı kriterleri dikkate alarak en iyi kara liman konumunu belirlemek üzere çok kriterli bütünleşik bir yaklaşım yöntemi geliştirilmiştir. Fas bağlamında bir örnek olay çalışması ile ilgili hesaba dayalı uygulama ve nitel bir analiz sunulmuştur. Sonuçlar, en iyi konumun coğrafi bölge ve hükümet politikalarına oldukça uygun olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kara limanı, Deniz limanı, Yer problemi, MACBETH, BARYCENTER, Çok modlu taşımacılık

## 1. Introduction

The increase of containerized maritime transport has caused a requirement for better efficiency and improved capacity in the transshipment through seaports as well as in the transport to and from seaports in the hinterland [1]. The steeply rising container flows have resulted congestion in seaports. For some seaports, the feeblest link in the multimodal transport is the storage zone. In addition, delays and transportation costs increase proportionally with increase of congestions [2]. Many seaports control hinterland transport. Seaports are not competing only with seaports in their local area but also with distant seaports attempting to serve the same hinterland. Dry ports should become new client for seaports, which will assist to reduce costs and take advantage of the added value of the whole multimodal transport [3]. Dry ports are predictable to progress the performance of the seaport and the performance of the dry port-seaport system in general [4]. Hence, the idea of creating dry port is to mitigate seaport congestion [5]. Implementation of a dry port in a seaport's immediate hinterland increases the seaport's terminal capacity and with it comes the potential to increase productivity since bigger container ships will be able to call at the seaport. With dry port implementation, a seaport's congestion from numerous trucks is avoided. With a reduced number of trucks on the roads, congestion, accidents, road maintenance costs and local pollution are reduced as well. The concept of the dry port is relatively new. It aims to improve the cost-effectiveness and environmental friendliness. It has been studied since the end of last century. Roso [6]; Roso [7]; Roso et al. [8] and Woxenius et al. [9] have done some significant research on dry port concept, impacts resulting and factors influencing its execution. Bentaleb et al. [10] presented the existing researches that aimed to study dry port concept via a systematic review. Roso [7] defined the dry port concept as an

inland port directly connected to seaport by rail, where customers can put down and/or gather their goods in multimodal loading units as if at the seaport. Dry port provides services such as: transshipment, storage, consolidation, depot, maintenance of containers and customs clearance. The development of dry ports is consequently a crucial tool to encourage sustainability and efficiency of maritime transport related transport networks. Therefore, the concept of dry port can help to identify less harmful means of transfer for the environment, to relieve seaports cities from congestion, to handle goods in a more efficient manner as in seaports and to facilitate improved logistics solutions for shippers in the hinterland of the seaport in order to satisfy customers [11]. The construction and operation of dry ports have gated great interest from seaport authorities, inland public bodies and market players [12]. Dry ports are created for the purpose of relieving seaports congestion. As we know the volume of transported containers continues to grow. As a result, access to the seaport becomes a critical factor for the competitiveness of seaports [6]. So, it is important to optimize seaport management in order to accelerate and reduce the cost of moving containers [13]. Dry port offers services similar to those available in seaports. They improve the efficiency of the freight system by allowing the freight movement without delays due to congestion in the seaport area. Multimodal transport is the solution to connect dry port and seaport, consequently a perfect transportation network is the condition of dry port's development [14]. Multimodal transportation is playing an important role in global supply chains [13]. Therefore, the construction of a dry ports network increases the efficiency of multimodal transport. Dry ports are designed to reduce traffic on the roads and move it on railway networks, so they are particularly suggested when terminals are located near urban and suburban areas that are characterized by heavy traffic



[11]. There are many factors that need to be considered in dry ports location. Lack of clear policies and institutional planning pose greater problem in selecting location of a dry port [16]. Actually, there is little research about dry port location problem in the literature. The location of the dry port where the modal transshipment takes place is one of the most important elements in the assessment of the multimodal transport competitiveness. The location of the dry port can solve the congestion by connecting seaport to their hinterland, ameliorating the seaport access and improving regional economic development. The paper therefore has two interlinked aims. First, it provides research overview on dry port location. In this context, the objectives of literature review of this paper are: (i) to consolidate existent researches on dry port location and its methodology through an interpretative framework of published literature on the topic, and (ii) to classify dry ports location from methodological perspective. These objectives are achieved through a systematic review. The second aim is to combine multi and mono-criteria methods in order to find an optimal dry port location. As a result, the paper proposes a case study applying this approach in order to find an optimal location. This paper is structured as follows. First, methodological procedures employed in the systematic literature review are discussed and results of the systematic literature review on dry port location problem and their methodological classification in Section 2. Section 3 determines the best dry port location by combining MACBETH and BARYCENTER methods. Finally, conclusion is presented in Section 4.

## 2. Literature review

### 2.1. Methodology

Systematic reviews have more and more substituted usual narrative reviews [17]. According to Kitchenham and Charters [18], a systematic review aims to identify, assess and maintain all relevant studies

presently available for a definite research question. The definition of a protocol is essential and necessary because the protocol specifies the methods used to conduct the systematic review. We will apply a systematic review methodology in our research project. The systematic review of the literature methodology is based on five-steps which included: (i) problem delimitation; (ii) selection of journals; (iii) selection of studies; (iv) evaluation and (v) synthesis [19][17][20][21]. First, problem definition, it is a delimitation of the subject area or topic. The aim of the systematic review in our task is to identify researches in dry port location problem.

Second, this systematic review evaluation was performed by two researchers. The keyword was used as selection criteria for the 'title', 'keywords', and 'abstract' fields in each paper. Types of documents included in the search were 'articles' and 'reviews', as results we have found a total of 371 991 articles and reviews in different data bases (SCOPUS; SCIENCE DIRECT, GOOGLE SCHOLAR, etc.). After duplicates were removed, the abstracts of all papers were analyzed to select only papers whose research questions were directly related to our aim, as results we have found 321 articles. Then, an analysis of the articles was performed according to inclusion and exclusion criteria. The following inclusion criteria were utilized: (i) the identification of the term 'dry port' in the title, abstract or article body; (ii) the existence of comprehensive studies that considered dry port location problem. The exclusion criteria were studies focusing exclusively on air transport, passenger terminals, road transport, as results we have found 13 articles. We had found journals (Table 1) like Transportation Planning and Technology; The Asian Journal of Shipping and Logistics; Discrete Dynamics in Nature and Society and Procedia - Social and Behavioral Sciences.

Finally, for the data synthesis stage, an aggregative approach was employed in

**Table 1.** Presents Papers in Each Searches and Journals

Journals, Books, Conferences	Search by « Dry port »	Search by « Dry port location»	Search by « Hub location»	Number of selected papers	Selected papers (Authors)
Transportation Planning and Technology	14	10	68	01	Chang et al. [10]
The Asian Journal of Shipping and Logistics	16	7	14	01	Ka [45]
Discrete Dynamics in Nature and Society	1	1	0	01	Feng et al. [34]
Procedia - Social and Behavioral Sciences	74	39	178	02	Ambrosino and Sciomachen [21]; Nunez et al. [47]
Conferences, books and reports (Google scholar, Scopus, Science Direct...)	20	11	161	08	Lv and Li [42]; Wang and Wei [41]; Wei et al. [44]; Wang and Wang [12]; Zhang et al. [43]; Li et al. [46]; Chang et al. [32]; Zeng et al. [33]
<b>Total searched papers</b>				13	

order to summarize findings of the reviewed studies. Such aggregative approach relies heavily on the researcher's subjective interpretation about the reviewed papers [22].

## 2.2. Overview of Research on Dry Port Location

In this section, results from the systematic review are presented. In particular, this section presents a general overview of the research on methods in dry port location problem. We notice that dry port location is not sufficiently studied in literature at the present time as we found a few references in this sense (13 papers). The dry ports location problem can be analyzed as a particular case of the hub location problem, which has recently received a great number of attentions in the scientific literature [23]. The hub location problem is focused on locating hub services. The problem of hub location has attracted many researchers. We can find huge number of papers on hub location problem and methodologies used to facilitate finding the optimal location. The research on hub location started with the revolutionary

works of O'Kelly [24][25][26]. O'Kelly [26] studied airline passenger networks and presented the first standard mathematical formulation for a hub location problem. The literature on hub location problems has increased significantly in the last years as can be observed in the survey paper by Alamur and Kara [27] Also, Farahani et al. [28] reviewed multi-criteria approaches to hub location problems. Next, Farahani et al. [29] focuses on reviewing the most recent hub location problems from 2007 up to 2012. The problem of hub location has attracted many researchers. Many studies in hub location problem deals with exact methods, for example [30][31][32][33] etc. In this paper, we recap studies that have been done and give a synthesis of the existing literature related to use in dry port location problem.

### 2.2.1. Research on Dry Port Location Using Mono-Criteria Approaches

The first dimension of the analytical framework corresponds to studies whose main goal was to use mathematical formulation in order to resolve location problem for dry port.

However, studies concerning dry port location are very few. Table 2 shows all founded studies using mono-criteria approaches (Fuzzy C- Means Clustering method; Greedy algorithm and

in hub location problem deals with multi-criteria methods (Analytic Network Process (ANP); ELECTRE) for example Guy and Urli [37]; Costa et al. [38]; Menou et al. [39]; Yu et al. [40]; Notteboom [41] and Long and

**Table 2.** Papers Use Mono-Criteria Approaches in Dry Port Location Problem

Authors	Objectives	Methodology
Chang et al. [34]	Choose optimal dry port locations for the seaport of Tianjin in China.	Fuzzy C- Means Clustering method
Zeng et al. [35]	Develop models for dry port and intermodal terminal locations.	Mathematical model
Feng et al. [36]	Construct a location-allocation model for the regional seaport-dry port network.	Greedy algorithm and a genetic algorithm
Ambrosino and Sciomachen [23]	Deal with the problem of locating dry ports for freight mobility in intermodal networks.	Mixed integer linear programming

a genetic algorithm; mixed integer linear programming) in order to resolve dry port location problem.

We noticed that articles aim to study the dry port location problem and using mono-criteria method are very few. We can just find 4 articles in the literature [34][35][36]. It is concluded that the dry port location field could play a very interesting and important role in the seaport performance and will be an interesting area for future research.

### 2.2.2. Research On Dry Port Location Using Multi-Criteria Approaches

The second dimension of the analytical framework corresponds to studies aimed at using multi-criteria approaches in order to resolve location problem either for dry port or hub (Table3): We can find many studies

Grasman [42], etc.

We have also noticed that articles aim to study the dry port location problem using multi-criteria methods are very few. From the systematic review, we can just find 8 articles in the literature [41][42][43][44][12][45][46][47]. We have also concluded that this field is very interesting and it should receive more attention and works by researchers and will be an interesting area for future research.

### 2.2.3. Research On Dry Port Location Combining Mono And Multi-Criteria Approaches

The third research dimension refers to articles use both multi-criteria and mono-criteria approaches in order to resolve location problem for dry port (Table 4). It has been observed that in literature review,

**Table 3.** Papers Use Multi-Criteria Approaches

Authors	Article objective	Methodology
Wang and Wei [43]	Find out which city is the best selection for the dry port location.	Analytic Network Process (ANP)
Lv and Li [44]	Discuss location selection of the dry port for Tianjin seaport.	Analytic Network Process (ANP)
Zhang et al. [45]	Construct model of location planning for a dry port.	Fuzzy Clustering
Wei et al. [46]	Selection of dry port location with the method of Fuzzy-ANP.	Fuzzy ANP method

./..

**Table 3.** *Papers Use Multi-Criteria Approaches (Cont')*

Authors	Article objective	Methodology
Wang and Wang [14]	Choose and lay out the optimal location of dry port.	Fuzzy Clustering
Ka [47]	Selection of optimal dry ports construction projects.	Fuzzy AHP and ELECTRE
Li et al. [48]	Selection of the optimal dry port location for Shanghai seaport.	AP (Affinity Propagation) Clustering
Nunez et al. [49]	Provide a decision-making methodology.	Multi-criteria Analysis

hub location problem deals with multi-criteria and mono-criteria methods, for examples Chou [50] and Ding and Chou [51].

### 3. Dry Port Location Problem:

#### 3.1 The Need to Locate A Dry Port

Nowadays, a prospective solution that is emerging increasingly in the literature

**Table 4.** *Papers Use Mono-Criteria and Multi-Criteria Approaches*

Authors	Article objective	Methodology
Chang et al. [12]	Selection of optimal dry port layout for the seaport of Dalian in China.	Fuzzy C-Means (FCM) Clustering and linear programming model

Besides, it can be stated that articles which aim to study dry port location problem and just combining multi-criteria and mono-criteria methods are very rare. In the systematic review, just one article in the literature was found [12]. Also that field is very interesting and it should receive more attention and works by researchers and will be an interesting area for future research. In general, a large number of researches approaches for solving hub location have been proposed. However, research in dry port location problem is very few; namely, 13 articles in our previous systematic review. Most of these approaches focused on developing mono or multi-criteria models for dealing with this problem. For many years, papers on multi-criteria location problems were few, but in the past decade, solving location problems using multi-criteria methods have had a significant augmentation in location problems. Dealing with both multi and mono-criteria approaches in research is very few. Our objective is to fill this gap in existing literature by using an integrated multi and mono-criteria model for dealing with dry port location problem.

for relieving activities in seaports is the concept of "dry port". Dry ports are created to reduce traffic on the roads and move it on railways [11]. According to Schrank and Lomax [52], congestion has augmented than before considerably over the past two decades. Congestion in seaports means an increase in queues. The queues occur when demand exceeds the instantaneous capacity of the transmission network [53]. The main source of congestion is road transport. According to Parola and Sciomachen [54], the strategic decision to decrease congestion is to move from road to rail traffic. Hence, the need to outsource the storage area and subsequently relieve the seaport storage areas and access is necessary. After the detection of this need, comes the step of dry port location which an important step since the location will influence the relevance and role of the dry port and then respond to the expected objective of its implementation. In fact, the dry port location must consider several aspects, such as the presence of industrial agglomeration, minimizing delivery times and cost, etc.

In this paper, the location decision

process for the optimal dry port location is conducted via two main steps:

- Evaluation of candidate locations in the hinterland from a macro-economic perspective with multi-criteria method.
- Application of a mono-criteria method in order to obtain exact localization in map.

The main purpose of this paper is to give a more efficient way for managers to select sites for dry port development.

### 3.2 Dry Port Location Hybrid Model Overview

Many researchers have proposed a number of methods for solving location problems, most of them focused on developing mono or multi-criteria models. Few researchers presented methods for dealing with dry port location problem using both mono and multi-criteria models. Accordingly, this paper fills this gap in existing literature by developing a hybrid model for dealing with dry port location. Lastly, we illustrate the application of the proposed model with a case study on selection of the dry port location. The methodology will consist of six main steps (Figure 1): Step (1) criteria selection system: based on accessible literature and through interviews with experts. The key criteria and sub-criteria are determined. The criteria must be collected for assessment of alternative sites or options. Based on this, several questionnaires were then designed and answered by the specialists who are engaged in multimodal transport management, seaport economics, etc. Step (2) decision maker's selection system: multi-criteria analysis is based on ratings and the choice of criteria made by the experts who will be the decision maker's group. To constitute this group, the evaluation team may choose from the actors involved in research question. In general, the group members are selected from the problem area, which is justified to limit the risks of incompetence and

misunderstanding in order to facilitate the identification of those experts and researchers. Step (3) Options selection system: Identification of potential feasible locations based on studies and Ministry reports of the involved case study. A minimum number of feasible options should be identified on the basis of these reports and studies. Step (4): multi-criteria method selection system: this step depends on the problem nature. We must select and apply multi-criteria method to the problem under reflection in order to classify options. Numerous methods have been developed. Guitouni and Martel [55] provided a theoretical guideline, to assist researchers to select a suitable MCDM method. MCDM is a collection of concepts, methods and techniques developed to help decision makers to make complex decisions in a systematic and structured way [56]; table 5 identifies some multi-criteria methods used in location problem based on available literature.

Actually, there is a variety of methods which has been developed. Therefore, we collect some of the existing MCDM methods, in order to select the more adequate method for our involved area in order to take appropriate decision. Step (5) optimization criteria selection system: in classifications of optimization criteria in location models, Eiselt and Laporte [63] is one of the most excellent references. In location problems, the considered objectives can be different. According to Farahani et al. [28], some of them can be as follows: (1) Minimizing the total setup cost; (2) Minimizing the longest distance from the existing facilities; (3) Minimizing fixed cost; (4) Minimizing total annual operating cost; (5) Maximizing service (6) Minimizing average time/ distance traveled; (7) Minimizing maximum time/ distance traveled; (8) Minimizing the number of located facilities; (9) Maximizing responsiveness etc. Currently there are various optimization criteria. Thus, we

**Table 5. Examples of Some Multi-Criteria Method**

Characteristics	AHP	TOPSIS	MACBETH	ELECTRE	PROMETHEE	MAUT Methods
<b>Descriptions</b>	Creating hierarchical structure and pair-wise comparison matrices.	Calculating distance to positive and negative ideal point.	Requires only qualitative judgments about the relative attractiveness of options.	Comparing each pair of actions then determining concordance and discordance indexes.	Based on a set of prerequisites.	Requires the identification of utility functions and weights for each attribute.
<b>Criteria nature</b>	Tangible or intangible	Tangible	Tangible or intangible	Tangible or intangible	Tangible or intangible	Tangible
<b>Software</b>	EXPERT CHOICE	TOPSIS SOLVER	CA-MACBETH	ELECTRE IS	PROMCALC	LOGICAL DECISIONS
<b>References</b>	Saaty [57]	Hwang and Yoon [58]	Bana e Costa and Vansnick [59]	Roy [60]	Brans [61]	Keeney and Raiffa [62]

**Table 6. Presents Examples of Some Mono-Criteria Methods**

Characteristics	Linear programming	Tabu search	Branch and bound	Genetic algorithm	BARYCENTRE method
<b>Descriptions</b>	Maximize or minimize a linear function.	Explore the solution space beyond local optimality.	An algorithm design paradigm.	Generate useful solutions to optimization and search problems.	Determine the centric of a mid-point network.
<b>Method classification</b>	Exact method	Heuristic method	Exact method	Heuristic method	Exact method
<b>Strengths</b>	Give the optimal solution.	Reasonable resolution time.	Give the optimal solution.	Reasonable resolution time.	Provide a direct localization in reasonable resolution time.
<b>Weaknesses</b>	None adapted for big problems structure while the numerical resolution.	Don't guarantee the optimality of the result.	High running time.	Don't guarantee the optimality of the result.	Sometimes it is necessary to modify the mathematical optimal implementation.
<b>Application Areas</b>	Manufacturing; Marketing; Finance (investment); Advertising; Agriculture	Scheduling; Global Optimization; Network design; Telecommunication Network; location problems; ...	Location problems; scheduling; computing; global optimization; ...	Mechanical Engineering; Computing; scheduling; location problems	Location problems; mechanical engineering; ...
<b>References</b>	Kantorovich [64]	Glover [65]	Land and Doig [66]	Melanie [67]	Jin and Rousseau [68]

collect some of the existing optimization criteria, in order to choose one for the given problem for making better location. Step (6): mono-criteria method selection system: a large number of mono-criteria methods were developed in order to resolve optimization problem like dry port location problem. Based on literature, some well known examples

are cited in Table 6.

Choosing the more adequate mono-criteria method for the problem situation in hands is very important, and it can assure the optimal solution in short time.

Finally we present some benefits from combining multi-criteria and mono-criteria methods in Table 7:

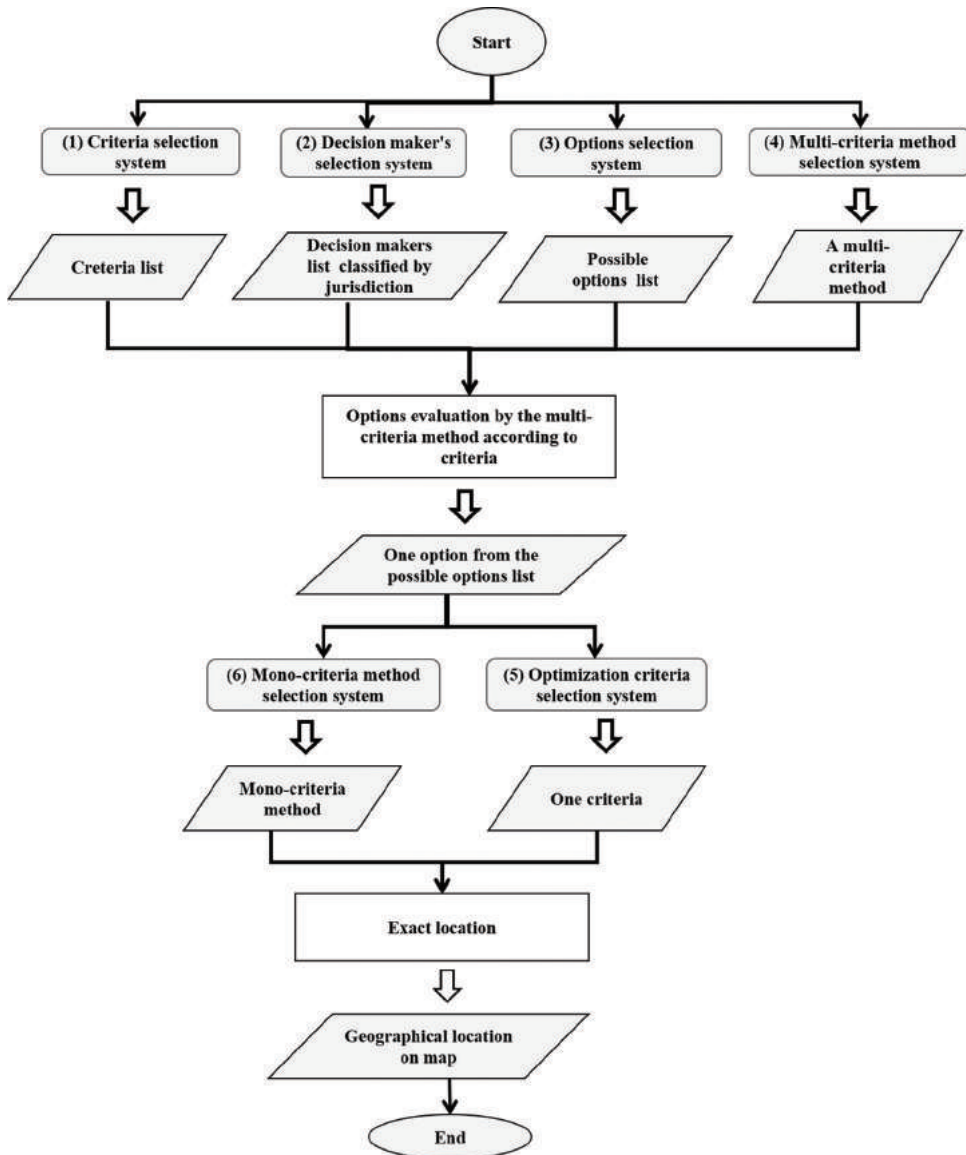


Figure1. Dry Port Location Hybrid Model Combining Multi-Criteria and Mono-Criteria Methods

**Table 7.** Presents Some Benefits from Combining Multi and Mono-Criteria Methods

	Multi-criteria method	Mono-criteria method	Hybrid method
<b>Objectivity</b>	-	✓	✓
<b>Subjectivity</b>	✓	-	✓
<b>Qualitative data</b>	✓	-	✓
<b>Quantitative data</b>	✓	✓	✓
<b>Disadvantages</b>	Lack of objectivity and bias by researcher	Should only be used if data can be measured by numbers	-
<b>Advantages</b>	Involvement of human subjects	Can be verified by observation and experimentation	both
<b>Role of Researcher</b>	Researcher & their biases may be known to participants in the study	Researcher & their biases are not known to participants in the study	both
<b>Specific results</b>	✓	-	✓
<b>Generic results</b>	-	✓	✓

As we can conclude combining mono and multi-criteria methods can provide a better result with considerable advantages to deal with dry port location problem.

### 3.3 Experimental Framework

Locating dry ports is very real matter for Morocco. The geographical location of Morocco with two important seas and among four different continents makes Morocco a brilliant country in multimodal transport development. Morocco becomes an important element in maritime transport with Tangier Med Port who has grown to be the principal seaport on the Mediterranean Sea and directly connected to Casablanca seaport, [39]. The evolution of the traffic port has been marked by strong growth (+ 6% per year on average over the last 10 years) due to the Moroccan economic development policy and the integration

of the Moroccan economy into regional and international markets [70]. We try to give a support for Moroccan managers in order to locate optimally a dry port. So for that, we will apply our proposed model on Moroccan context and we began by completing the first step. Step (1) Criteria selection: the decision of locating a dry port must take into account several parameters and criteria considering available literature [43][44][45][46][14][47][48][49] and through interviews with experts, Data were collected using mail survey, web survey, and field visits. A combination of interviews and questionnaires were prepared for experts, consisting of: An on-line questionnaire was designed for Casablanca seaport managers in order to investigate their perception of criteria in selecting dry port location (Table 8). In some cases, surveys were conducted and administered over the telephone.

**Table 8.** Presents Details in Each Panel of Experts

Experts	Number of participants	Number of responses	Responses as percentage	Time and place	Interviewed specifications
<b>Seaports experts</b>	12	10	83	March, 2014; Casablanca Seaport	Operations director; financial director...



The criteria determined for evaluation of the situation and choosing their favorites [69]. alternative locations are presented in table 9: Based on Moroccan Ministry reports [68], we

**Table 9.** Criteria Determined for Evaluation of Alternative Locations

Criteria family	Criteria
Geographical	Geographical accessibility (geographical nature of the region) (N8)
	Geographical limitations (natural and artificial limitations) (N9)
Policies	Government support (the country's political support) (N10)
	Regional support and exemptions (N11)
Industrial	Size of industrial agglomerations (trade volume) (N12)
	Possibility of future industrial activity development (N13)
Operational	Infrastructure state (N14)
	Travel time to and from the seaport (N15)
	Routing cost to and from the seaport (N16)
	Accessibility and quality of administrative and support services (N17)
	Availability of rail and highway connection (N18)
Environmental	Existing environmental restrictions in the region (N19)
	Future direction of environmental policy (N20)
Social	Availability of skilled human capital (N21)
	Average social level of the population of the region (N22)
	Syndicate movements orientations in the region (N23)
Economical	Availability of land (land acquisition cost) (N24)
	Trade volume in the region (N25)
	Investment volume required (N26)
	Long-term financial profitability (N29)

Step (2) decision makers: a group from the professional and academic field was invited in order to participate in criteria evaluation. Step (3) options: a minimum number of possible sites (the whole regions, not only the city) are listed based on reports of Moroccan context [68]. This will facilitate the mission for decision makers to imagine

perform detailed analysis on seven alternative locations. In the first choice of most potential options then, we consider the following aspects based in literature [39]: (1) Current traffic volume; (2) Connectivity to existing road transport networks; (3) Connectivity to existing rail transport networks; (4) Freight traffic potential. Results are presented in table 10:

**Table 10.** Alternative Locations

Options	Traffic	Connectivity by road	Connectivity by rail	Freight potential
Agadir	**	**		***
Casablanca	***	***	***	***
Fez	**	***	***	**
Marrakesh	**	***	***	**
Oujda	**	**	**	**
Rabat	**	***	***	***
Tangier	**	***	**	***

These aspects are estimated in Table 10 by assigning to the option from 0 to 3 \*-marks, where “no mark” is the lowest level and “\*\*\*” is the best level. By analyzing in depth the table 10 we can eliminate “Agadir” because it hasn’t a rail connection and “Rabat” because government does not support industrial infrastructure in Rabat (Capital of Morocco). So we can consider five options to rank: Casablanca; Fez; Marrakesh; Oujda and Tangier. Step (4) multi-criteria method: among many multiple criteria decision making (MCDM) methods, MACBETH is a practical and useful technique for ranking and selecting a number of possible options. It can class the sites based on their general performance, since it may recognize the best site. MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) is an approach to multi-criteria decision aid whose improvement was set in movement in the early 1990’s by Bana e Costa and Vansnick. It is an interactive approach that permits a decision maker or a group of experts to assess options by only a production of qualitative evaluation concerning their dissimilarities of attractiveness in multiple criteria. Figure 2 shows the results of the qualitative comparisons concerning dissimilarities of attractiveness in multiple criteria of our case study.

Therefore, what differentiates MACBETH from the other multi-criteria approaches is that it requires only qualitative opinions about the distinction of attractiveness between two criteria simultaneously; with the purpose of produce numerical scores for the alternatives in every criterion and to weight the criteria [59]. MACBETH software confirms automatically the regularity of the choices created by the decision-maker and suggests to choose inconsistencies if they began. Criteria weights are given from the decision-makers semantic choices by using the options presented by the software. By considering all the criteria, the scores of the alternatives are, after that, combined additively to generate the general scores that presented their ranking.

Here are a number of motivations that guided us to select MACBETH: It is mainly easy to use; it is good acknowledged; its technical parameters have a understandable and simple explicable substantive elucidation; it permits to deal with complex problem of relative value of criteria in an exact manner; it led the avoidance of the complexities that are intrinsic in each ordinal aggregation.

MACBETH method has been applied to the dry port location options selection in the Moroccan context. Results provided by MACBETH software (shown in Figure 3) suggest the following ranking: Casablanca ->

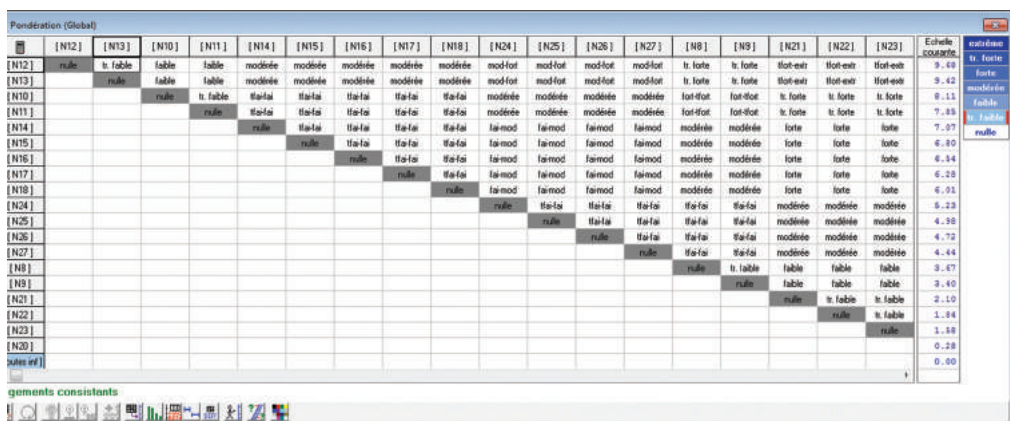


Figure 2. The Results of the Qualitative Comparisons of the Case Study

Options	Overall	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27
[loutee sup]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Casablanca	85.21	188.89	100.00	100.00	50.00	100.00	81.25	90.91	100.00	100.00	100.00	100.00	33.33	100.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Tangier	71.08	100.00	65.00	62.75	100.00	69.29	100.00	100.00	61.84	71.43	0.00	64.29	100.00	77.78	66.67	100.00	44.44	69.23	45.45	72.73
Fez	59.47	77.73	50.00	50.00	75.00	46.15	62.50	63.64	53.85	50.00	50.00	66.67	44.44	44.44	44.44	88.89	77.78	46.15	72.73	45.45
Marrakesh	29.58	33.34	35.00	25.00	25.00	23.08	43.75	45.45	44.15	28.57	40.00	35.71	0.00	23.23	33.33	77.78	22.22	23.08	16.18	27.27
Oujda	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00	44.67	0.00	2.00	44.44	100.00	0.00	100.00	0.00
[loutee inf]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Weights:		0.0367	0.0340	0.0611	0.0725	0.0966	0.0342	0.0707	0.0680	0.0054	0.0628	0.0601	0.0028	0.0210	0.0194	0.0158	0.0023	0.0498	0.0472	0.0444

Figure 3. Options Ranking Results

Tangier -> Fez -> Marrakesh -> Oujda. As we know Casablanca (first options with score of: 85, 21) already have a dry port and this confirmed the consistency of the decision process. So, we will focus on the second options (Tangier with score of: 71, 08) and we will locate the dry port exactly in the map. Step (5) optimization criteria: we choose to adopt the Minimizing global distance traveled as our optimization criteria. Step (6) Mono-criteria method selection system: among mono-criteria methods, we choose BARYCENTER method because it is practical and faster. Mathematically, the BARYCENTER is obtained by cancelling a vectorial relationship. This notion generalizes the construction of the midpoint of a segment. It consists of: Calculate the sum of the coefficients; Plot points in an ortho-normal; Raise the coordinates of known points; Coordinated by weighting the value of coefficients and total; Calculate the coordinates of the point

of optimal implementation; Locate the point of implantation.

Table 11 present the trade volume in each trade activity zone (future trend included) in Tangier and their coordinate on the map.

In order to find x- and y-coordinates of dry port location, we use follow formulate:

$$X = \frac{\sum_i^n (Ti * Xi)}{\sum_i^n Ti}$$

$$Y = \frac{\sum_i^n (Ti * Yi)}{\sum_i^n Ti}$$

X: abscissa of the dry port; Y: ordinate of the dry port; Ti: the trade volume in each trade activity zone (future trend included); i: trade activity zone; Xi abscissa of the trade activity zone; Yi: ordinate of the trade activity zone. Exact dry port location coordinate:

$$\text{Dry port location } \begin{cases} X:14,50 \\ Y: 05,10 \end{cases}$$

Finally, we determine the coordinate of the exact dry port location on map (Figure4)

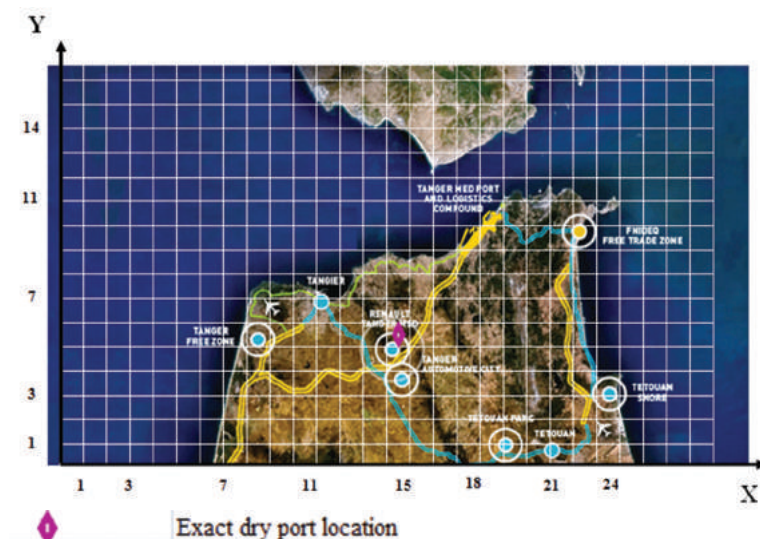


Figure 4. Tangier Trade Activity Zone Map

**Table 11.** Trade Volume in Each Trade Activity Zone (Future Trend Included) in Tangier

i	Ti	Xi	Yi	Ti*Xi	Ti*Yi
Tangier MED port and logistics compound	6%	18	10	1,1	0,6
Tangier free zone	26%	8,5	5,3	2,2	1,4
Renault Tangier MED	25%	14,3	4,8	3,6	1,2
Tangier automotive city	22%	14,7	3,6	3,2	0,8
Tetouan park	11%	19,1	0,9	2,1	0,1
Fnideq free trade zone	10%	22,3	9,8	2,3	1,0
<b>Total</b>	<b>100%</b>			<b>14,5</b>	<b>5,1</b>

via BARYCENTER method.

The objective of the model developed is to permit studying the potential location of a dry port of multimodal transport. As results, we obtain the exact location of our case study using our methodology, which can help managers to take decisions and determine the optimal location from many sites. We are based in our study in academic researches and expert's judgments in involved area. So, we can judge the reliability of the previous model in location problem. The method as such is useful but its strong and weak point simultaneously is the expert's performance (a good choice of experts led to obtain a valid and reliable location but a bad choice led to get a more limited study). Therefore, the main limitation of this study originates from the fact that the experts' judgments presented are subjective and depend on their performance. With the availability of added dry port-seaport data and the inclusion of more facilities, applying this methodology to other dry port location based on a larger sample size represents an interesting area for future research. We regarded the approach as a whole to be reliable and valid, because the choice of a group can approximately not at all be entirely inappropriate. Which leads always and in any situation a realistic assessment and therefore we can judge it as the strongest aspect of this study. With this paper, we have only highlighted a first step in the question on whether a gap exists

in dry port location problem research and practice.

#### 4. Conclusion

Determining a best possible location is a complex topic in literature. We should select locations with good performance at the present and maintain to be beneficial, even as the condition changes in future. We should consider many criteria require when making location decisions. Therefore, multi-criteria analysis is an ultimate method for sites ranking and evaluation. Nevertheless, the analysis results are not continually the optimal locations. From the perception of other experts in the system, we need to consider mono-criteria method in order to obtain an exact and more perfect location. A perfect and effective dry port location will positively affect a number of actors in multimodal transport, for example shippers, seaport, rail operators, industrial agglomerations, etc. We have presented an application of the dry port location problem aimed at finding the best location of a dry port. We can consider the problem as a particular case of the hub location problem that is massively considered in the literature as regard the dry port location problem that is not get it yet his part of researches. We present previous research on dry port location problem via a detailed systematic review. We build a hybrid model via combining multi and mono-criteria methods in order to determine an exact location on map. We present a direction for

an optimal and effective dry port location for Morocco seaports. Then we intend to apply this model in other case studies from other international seaports. The results show that the proposal model for dealing with dry port location problem can complete the unhelpful sides of multi-criteria or mono-criteria approaches. The experimental results obtained and illustrated in the paper confirm that the hybrid model is a good solution for dry port location problem. One other possible future research direction which will enhance the model is to apply this model framework to other international dry port locations.

## References

- [1] Andersson, D., V Roso. Developing Dry Ports Through the Use of Value-Added Services. *Commercial Transport*, 191-203.
- [2] Parola, F. and Sciomachen A. (2005), Intermodal container flows in a port system network: Analysis of possible growths via simulation models, *International Journal of Production economics*, Vol. 97, Issue 1, 75-88.
- [3] Paixão A., Marlow P. Fourth generation ports – a question of agility *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 33 (2003), pp. 355–376.
- [4] Bentaleb, F. Mabrouki, C. SemmaA., (2015b), Key Performance Indicators Evaluation and Performance Measurement in Dry Port-Seaport System: A Multi Criteria Approach, *Journal of ETA Maritime Science*, Volume 3, Issue 1, Pages 97 - 116, doi: 10.5505/jems.2015.88597.
- [5] Bichou, K., Gray, R., (2004). A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. *Maritime Policy & Management* 31 (1), 47–67.
- [6] Roso, V. (2009a), Emergence and significance of dry ports – The case of the Port of Göteborg, *World Review of Intermodal Transportation Research*, 2 (4), 296-310.
- [7] Roso, V. (2009b), The Dry Port Concept, Thesis for the degree of doctor of philosophy, Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, Göteborg.
- [8] Roso, V., Woxenius, J. and Lumsden K. (2008), The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland, *Journal of Transport Geography*, 17(5), 338-345.
- [9] Woxenius, J., Roso, V. and Lumsden, K. (2004), The Dry Port Concept – Connecting Seaports with their Hinterland by Rail, ICLSP Conference Proceedings, Dalian, China, pp. 305-319.
- [10] Bentaleb, F. Mabrouki, C. SemmaA., (2015a), Dry Port Development: A Systematic Review, *Journal of ETA Maritime Science*, Volume 3, Issue 1, Pages 75 - 96, doi: 10.5505/jems.2015.98608.
- [11] Roso, V., Woxenius, J. and Lumsden K. (2009), “The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland”, *Journal of Transport Geography*, Vol. 17(5), 338-345.
- [12] Chang, Z., Notteboom, T., & Lu, J. (2015). A two-phase model for dry port location with an application to the port of Dalian in China. *Transportation Planning and Technology*, 38(4), 442-464.
- [13] Mabrouki, C., Bentaleb, F., & Mousrij, A. (2014). A decision support methodology for risk management within a port terminal. *Safety Science*, 63, 124-132.
- [14] Wang, Y., & Wang, J. (2010, October). The optimal location of dry port: A case study of the hinterland of Western Side of the Taiwan Straits Port Group. In *Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM)*, 2010 IEEE 17Th International Conference on (1864-1868). IEEE.
- [15] Mabrouki C., Faouzi A., Mousrij

- A., a priority decision model for berth allocation and scheduling in a port container terminal, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol 54 (2), pp. 276-286. 2013.
- [16] Regmi, M. B. (2012). *Climate Change and Transport: Assessment of Freight Modal Shift and Emissions through Dry Port Development*.
- [17] Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P., 2003. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *Br. J. Manag.* 14 (3), 207e222.
- [18] Kitchenham, B, S. Charters, Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering, Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007, 57p.
- [19] Margarey, J., 2001. Elements of a systematic review. *Int. J. Nurs. Pract.* 7 (6), 376e 382.
- [20] Jones, M.L., 2004. Application of systematic review methods to qualitative research: practical issues. *J. Adv. Nurs.* 48 (3), 271e278.
- [21] Thorne, S., Jensen, L., Kearney, M.H., Noblit, G., Sandelowski, M., 2004. Qualitative metasynthesis: reflections on methodological orientation and ideological agenda. *Qual. Health Res.* 14 (10), 1342e1365.
- [22] de Medeiros, J. F., Ribeiro, & Cortimiglia, (2014). Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 76-86.
- [23] Ambrosino D, Sciomachen A. 2014, Location of mid-range dry ports in multimodal logistic networks, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 108 (2014) 118 - 128.
- [24] O'Kelly, M.E., 1986a. The location of interacting hub facilities. *Transportation Science* 20(2), 92-105.
- [25] O'Kelly, M.E., 1986b. Activity levels at hub facilities in interacting networks. *Geographical Analysis* 18 (4), 343-356.
- [26] O'Kelly, M.E. (1987). A quadratic integer program for the location of interacting hub facilities. *European Journal of Operational Research* 32, 393-404.
- [27] Alamur S.A., Kara B.Y. (2008). Network hub location problems: the state of the art. *European Journal of Operational Research*, 190, 1-21.
- [28] Farahani, RZ. Maryam SteadieSeifi, Nasrin Asgari, Multiple criteria facility location problems: a survey, *Appl. Math. Model.* 34 (2010) 1689-1709.
- [29] Farahani R Z, Masoud Hekmatfar, Alireza Boloori Arabani, Ehsan Nikbakhsh. Hub location problems: A review of models, classification, solution techniques, and applications. *Computers & Industrial Engineering* 64 (2013) 1096-1109.
- [30] O'Kelly, M.E., Lao, Y., 1991. Mode choice in a hub-and-spoke network: A zero-one linear programming approach. *Geographical Analysis* 23, 283-297.
- [31] Sasaki M, JamesF. Campbell, MohanKrishnamoorthy, AndreasT. Ernst. A Stackelberg hub arc location model for a competitive environment. *Computers & Operations Research* 47(2014)27-41.
- [32] Rodríguez-Martín I, Juan-José Salazar-González, Hande Yaman. A branch-and-cut algorithm for the hub location and routing problem. *Computers & Operations Research* 50 (2014)161-174.
- [33] Yıldız B, Oya Ekin Karasan. Regenerator Location Problem and survivable extensions: A hub covering location perspective. *Transportation Research Part B* 71 (2015) 32-55.
- [34] Chang, Z., Lu, J., & Qi, Z. (2011). Location Analysis for Dry Ports Based on FCM. In *Applied Mechanics and*

- Materials (Vol. 97, 1022-1026).
- [35] Zeng, Q., Liu, Y., Yang, Z., & Yu, B. (2011). Optimization of Dry Ports Location for Western Taiwan Straits Economic Zone. In Reston, VA: ASCE Proceedings of the Eleventh International Conference of Chinese Transportation Professionals; August 14. 17, 2011, Nanjing, China| d 20110000. American Society of Civil Engineers.
- [36] Feng, X., Zhang, Y., Li, Y., & Wang, W. (2013). A Location-Allocation Model for Seaport-Dry Port System Optimization. *Discrete Dynamics in Nature and Society*.
- [37] Guy, E., & Urli, B. (2006). Port selection and multicriteria analysis: an application to the Montreal-New York alternative. *Maritime Economics & Logistics*, 8(2), 169-186.
- [38] Costa, M. G., Captivo, M. E., & Climaco, J. (2008). Capacitated single allocation hub location problem - A bi-criteria approach. *Computers and Operations Research*, 35(11), 3671-3695.
- [39] Menou, A., Benallou, A., Lahdelma, R., & Salminen, (2010). Decision support for centralizing cargo at a Moroccan airport hub using stochastic multicriteria acceptability analysis. *European Journal of Operational Research*, 204(3), 621-629.
- [40] Yu, J., Liu, Y., Chang, G. L., Ma, W., & Yang, X. (2011). Locating urban transit hubs: Multicriteria model and case study in China. *Journal of Transportation Engineering*, 137(12), 944-952.
- [41] Notteboom, Theo (2011) An application of multi-criteria analysis to the location of a container hub port in South Africa, *Maritime Policy & Management: The flagship journal of international shipping and port research*, 38:1, 51-79.
- [42] Long, S., & Grasman, S. E. (2012). A strategic decision model for evaluating inland freight hub locations. *Research in Transportation Business & Management*, 5, 92-98.
- [43] Wang, 2008 Chun-hui Wang, Jin-yu Wei, Research on the Dry Port Location of Tianjin Port Based on Analytic Network Process International Seminar on Business and Information Management.
- [44] Lv, R. S., & Li, C. (2009). Analysis on location selection of dry ports based on ANP. In *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2009. IE&EM'09, 638-64.
- [45] Zhong, M., Wang, J., & Jiao, N. (2009). Location Planning of Dry Port Based on Fuzzy Clustering Algorithm. In *Logistics@ sThe Emerging Frontiers of Transportation and Development in China* (pp. 3291-3297). ASCE.
- [46] Wei, J., Sun, A., & Zhuang, J. (2010). The selection of dry port location with the method of Fuzzy-ANP. In *Advances in Wireless Networks and Information Systems* (pp. 265-273).
- [47] Ka B. Application of Fuzzy AHP and ELECTRE to China Dry Port Location Selection. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*. Volume 27, Issue 2, 2011, 331-353.
- [48] Li, F., Shi, X., & Hu, H. (2011). Location selection of dry port based on AP clustering-the case of southwest China. *Journal of System and Management Sciences*, 1(5), 93-105.
- [49] Nunez, S. A., Cancelas, N. G., & Orive, A. C. Quality evaluation of Spanish Dry Ports location based on DELPHI methodology and Multicriteria Analysis.
- [50] Chou, C. C. (2010). An integrated quantitative and qualitative FMCDM model for location choices. *Soft Computing*, 14(7), 757-771.
- [51] Ding, J. F., & Chou, C. C. (2013). An Evaluation Model of Quantitative and Qualitative Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Approach for Location Selection of Transshipment Ports. *Mathematical Problems in*

- Engineering, 2013.
- [52] Schrank, D. and Lomax, T. (2007), The 2007 Urban Mobility Report, Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, Texas.
- [53] Woensel, T., Creten, R. and Vandaele, N. (2001), "Managing the environmental externalities of traffic logistics: The issue of emissions", *Production and Operations Management*, 10 (2), 207-223.
- [54] Parola, F. and Sciomachen, A. (2005), "Intermodal container flows in a port system network: Analysis of possible growths via simulation models", *International Journal of Production Economics*, Vol. 97 No. 1, pp. 75-88.
- [55] Guitouni, Adel; Jean-Marc Martel. Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method. *European Journal of Operational Research* 109 (1998) 501±521.
- [56] Aragonés-Beltrán, P., Chaparro-González, F., Pastor-Ferrando, J. P., & Pla-Rubio, A. (2014). An AHP (Analytic Hierarchy Process)/ANP (Analytic Network Process)-based multi-criteria decision approach for the selection of solar-thermal power plant investment projects. *Energy*, 66, 222-238.
- [57] Saaty T.L. *Fundamentals of decision making and priority theory with the Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications (1994).
- [58] Hwang, C. K. Yoon Multiple attribute decision making: methods and applications Springer-Verlag, New York (1981).
- [59] Bana e Costa C.A. and J.C. Vansnick. MACBETH: An Interactive Path Towards the Construction of Cardinal Value Functions. *International Transactions in Operational Research*, 1(4):387-500, 1994.
- [60] Roy, B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and decision*, 31(1), 49-73.
- [61] Brans, J. P., Vincke, P., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European journal of operational research*, 24(2), 228-238.
- [62] Keeney R.L. and H. Raiffa. *Decision with Multiple Objectives: Preference and Value Tradeoffs*. Cambridge University Press, New York, 1993.
- [63] Eiselt, H.A. G. Laporte, *Facility Location: A Survey of Application and Methods*, Springer, Newyork, 1995.
- [64] Kantorovich L.V: A new method of solving some classes of extremal problems, *Doklady Akad Sci USSR*, 28, 1940, 211-214.
- [65] Glover fred (1986). *Future Paths for Integer Programming and Links to Artificial Intelligence*. *Computers and Operations Research* 13 (5): 533-549.
- [66] Land A. H. and A. G. Doig (1960). An automatic method of solving discrete programming problems. *Econometrica* 28 (3). pp. 497-520.
- [67] Melanie Mitchell, (1996). *An Introduction to Genetic Algorithms*.
- [68] Jin, B., & Rousseau, R. (2001). An introduction to the barycentre method with an application to China's mean centre of publication. *Libri*, 51(4), 225-233.
- [69] Choudhary, D., & Shankar, R. (2012). An STEEP-fuzzy AHP-TOPSIS framework for evaluation and selection of thermal power plant location: A case study from India. *Energy*, 42(1), 510-521.
- [70] *La stratégie portuaire nationale à l'horizon 2030*; Publication of the Ministry of Equipment and Transport - 2011.





## Römorkörcülük Hizmeti Yetki Sahalarında Römorkör Sayısının Simülasyon Modellemesi Yöntemiyle Tespiti

Selçuk NAS<sup>1</sup>, Emin Deniz ÖZKAN<sup>1</sup>, Emre UÇAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi

snas@deu.edu.tr; deniz.ozkan@deu.edu.tr; emre.ucan@deu.edu.tr

### Öz

Römorkörcülük hizmeti verecek bir teşkilatın ilk yatırım maliyetlerinin oldukça yüksek olması nedeniyle, yapılacak yatırımlarda yetki sahası boyutlarına göre belirlenmiş hizmet düzeyini sağlayacak römorkör sayısının, tipinin ve çeki kuvvetlerinin tespiti verimlilik açısından oldukça önemlidir. Her ne kadar serbest rekabet nedeniyle belli bir yetki sahasında ihtiyaçtan fazla römorkör olsa da, yeni pazara giren hizmet sağlayıcılarının deniz trafiğine ait istatistik verileri analiz ederek optimum sayıdaki römorkörü elinde tutarak rekabetçi gücünü arttırması mümkündür. Bu çalışmada yalnızca römorkör sayısı üzerinde durulmuş olup, genel bir limandaki deniz trafiğine ait bağımsız değişkenlerin, römorkör sayısına ait bağımlı değişken üzerindeki rassal etkilerinin analiz edilebileceği bir simülasyon modeli geliştirilmiştir. Simülasyon modellemesinde Promodel 2011 programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler Stat:Fit programı yardımıyla analiz edilmiştir. Sonuç olarak, yetki sahalarında gerekli römorkör sayısının tespit edilebileceği ve her alanda uygulanabilecek bir simülasyon modeli geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Römorkör Sayısı, Simülasyon Modellemesi, Promodel.

### The Determination of the Number of Tugboats in the Area of Towage Service Authorization by Using Simulation Modelling Technique

#### Abstract

Due to quite high initial investment costs of an organization which will provide towage service, the determination of number, type and bollard pull of tugboats which will provide the level of service determined in accordance with the dimensions of the authorization area is quite important for investments in terms of efficiency. Although there are more than needed tugboats in a specific authorization area due to the free competition, it is possible that service providers entering the new market may increase their competitive power by analyzing the statistical data of sea traffic and by retaining the optimum number of tugboats. This study focuses on the number of tugboats only. A simulation model has been developed which can analyze the stochastic effect of independent variables related to marine traffic in a generic port on dependent variables related to the number of tugboats. Promodel 2011 program was used in simulation modelling. The

*obtained data were analyzed by Stat:Fit program. As a result, a simulation model has been developed which can determine the required number of tugboats in authorization areas and can be applied in every field.*

**Keywords:** Number of Tugboats, Simulation Modelling, Promodel.

## 1. Giriş

Liman yanaşma/kalkış manevralarında, boğaz veya kanal geçişleri gibi sınırlı sularda yapılan seyirlerde kendi imkanı ile manevra yapamayan, yetersiz kalan veya kendi imkanlarıyla manevrasının kendisine, diğer gemilere, liman ve kıyı tesislerine, çevreye risk oluşturabileceği varsayılan gemilere, römorkörlerin itme ve çekme kabiliyetleri ile manevra desteği sağlanır. Römorkörler, yüksek manevra kabiliyetine sahip ve boyutlarına göre çok kuvvetli sevk sistemleri olan motorlu teknelerdir. Yüksek manevra kabiliyetleri ve güçleri sayesinde yangın söndürme ve batık çıkarma operasyonlarında da başarı ile kullanılabilirler [1]. Manevra yardımcısı olarak römorkörlerden son yıllarda, geçmişteki rollerinden biraz daha fazlagörevbeklendiği söylenebilir. Geçmişte, kaptan ve kılavuz kaptanların en önemli yardımcısı rolünden bugün vazgeçilmez yardımcıları haline dönüşmüşlerdir. Bu konumu itibari ile römorkörler, kaptan ve kılavuz kaptanlar açısından son derece büyük bir öneme sahip araçlardır [2].

Römorkörcülük hizmetleri, kılavuzluk ve palamar hizmetleri ile birlikte Avrupa Birliği Komisyonu'nun 1997 yılında yayınladığı "Yeşil Kitap" başlıklı belgesinde, "teknik seyir hizmetleri" adıyla "gemi ile ilgili hizmetler" kısmında incelenmektedir. Teknik seyir hizmetleri kapsamında verilen ve ekonomik açıdan ticari bir faaliyet olarak kabul edilen römorkörcülük hizmetlerinin verimli olarak işletilmesi ile ilgili kararlar yetkilendirilmiş teşkilatlara aittir [3].

Kılavuzluk hizmeti ile bağlı olarak yürütülen bir hizmet olan römorkörcülük hizmeti, Türkiye'deki özelleştirmeler sonrasında kamu kurumlarının yanı sıra yetkilendirilmiş özel teşkilatlar tarafından da verilmeye başlamıştır.

Türkiye'de römorkörcülük hizmetleri ve römorkör endüstrisi, liman römorkörcülük hizmetlerinin özel şirketler tarafından işletilmesiyle birlikte yükselişe geçmiştir. Özellikle gemi trafiğinin yoğun olduğu limanlarda kılavuzluk ve römorkörcülük hizmetlerinin özel şirketler tarafından verilmesi sonucu, Türkiye'nin römorkör filosunda büyüme yaşanmıştır [4]. Ülkemizde römorkörcülük hizmetleri, 31.10.2012 tarihli 28453 numaralı resmi gazetede yayınlanan limanlar yönetmeliğine göre düzenlenmektedir. Yönetmelikte, gemi Grt ve tipine göre gerekli asgari römorkör sayıları ve asgari toplam çekme kuvvetleri tablo halinde gösterilmektedir [5].

Teknik seyir hizmetleri kapsamında gemi ve deniz araçları için sunulan römorkörcülük hizmetlerinin verimliliği, teşkilatların hizmet kalitesi ve işletme maliyetleri açısından oldukça önemli bir konudur. Römorkörcülük hizmetinin sunulma biçimi, hizmet sahasının büyüklüğü, hizmet talebini yerine getirme zamanı, römorkör sayısı ve manevra kabiliyeti bu hizmetin başlıca kalite ölçütleri arasında yer almaktadır [3].

## 2. Literatür Taraması

Denizcilikte kaynak tahsisi (kaynak ataması) ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; Swedish [6], Promodel simülasyon yazılımını kullanarak iç suyolunda mavna filosu dağıtım ağı ile ilgili bir simülasyon modeli geliştirmiştir. Sistem; çeşitli kaynak yükleme noktalarından suyolu ağı boyunca diğer konumlardaki çoklu dağıtım merkezlerine ürünlerin taşınması için tahsis edilmiş bir mavna ve römorkör filosu olan bir iç suyolu üzerinde çalıştırılmaktadır. Bu çalışmada genel olarak ele alınan problem ile ilgili olarak; uygun filo büyüklüğünün

ve olası dağıtım taleplerini zamanında karşılayacak uygun kaynak tahsisinin belirlenmesinden bahsedilmiştir. Legato ve Mazza [7], konteyner terminallerine varış yapan gemilere rıhtım tahsisi yapıldıktan sonra, gemilerin limanda bekleme süresini düşürme amacına yönelik olarak kaynakların (vinç, posta vb.) tahsis edilmesi sorununa değinmiştir. Legato ve Mazza'nın çalışmasına benzer olarak Zaffalon ve diğ. [8], kaynakların tahsis edilmesi sorununun, intermodal bir konteyner terminalinin başlıca problemlerden biri olduğunu belirtmiştir. Alessandri ve diğ. [9], konteyner akışının tahsis edilen kaynaklar tarafından kontrol edildiğine değinmiştir. Fancello ve diğ. [10], konteyner terminalleri için gemi varışlarının tahmini ve talebi karşılayacak insan kaynağı tahsisi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Zehendner ve diğ. [11] yapmış oldukları çalışmada, optimizasyon ve simülasyon yoluyla intermodal konteyner terminallerinde taktik düzeyde, liman istif taşıyıcılarının tahsisi üzerinde durmuştur. Çalışmada; gemilere verilen hizmet sürelerine uygun olacak ve kara tarafı ulaştırma modlarındaki (tır, tren ve mavna) gecikmeleri en aza indirecek şekilde liman istif taşıyıcılarının tahsis edilmesi ve arzu edilen hizmet kalitesini elde etmek üzere gerekli liman istif taşıyıcılarının/operatörlerinin sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Wenhui [12], bir limanın ekonomik faydalarının römorkör tahsisi ile doğrudan etkilendiğinden bahsetmiştir. Römorkör eksikliğinin gemilerin bekleme sürelerinde bir artışa neden olacağını, diğer yandan muhtemelen fazla römorkör tahsisinden kaynaklanan düşük römorkör kullanımının liman kaynaklarının israfı ile sonuçlanacağını belirtmiştir. Wenhui bu çalışmada, simülasyon ve optimizasyon yöntemleri yoluyla, limanda römorkör tahsisi ile ilgili olarak bir buluşsal simülasyon ve optimizasyon sistemi geliştirmiştir. Nas [3], "Teknik Seyir Hizmetlerinde Kaynakların Simülasyon Modellemesi Yöntemiyle Optimizasyonu: Römorkör Park

Yeri Seçimi" adlı çalışmasında Promodel simülasyon yazılımını kullanmış olup, Gemlik Körfezi'ndeki kılavuz teşkilatına ait iki römorkörün park yerlerinin belirlenmesini amaçlamıştır. En uygun park yerleri, römorkör park yerinden hizmet verilecek bölgeye gidiş süresi ile hizmet verdikten sonra park yerine dönecekleri süre toplamının optimizasyonu ile belirlenmiştir. Bu çalışmada, teknik seyir hizmetlerinde kaynakların optimizasyonunun önemi vurgulanmıştır. Uğurlu ve diğ. [13]'nin Tüpraş İzmit Terminali'nin elleçleme kapasitesini değerlendirme amacına yönelik olarak yapmış oldukları çalışmalarında, liman kapasitesini değerlendirmek ve römorkörcülük hizmetleri açısından oluşabilecek kuyruk miktarını belirlemek üzere Awesim simülasyon yazılımı kullanılmıştır. Çalışmada terminal ile ilgili birçok parametrenin analizi yapılırken, römorkörcülük hizmetleri de modellenmiş ve bu hizmeti almak üzere kuyruk oluşturan gemilerin maksimum sayısı ve bekleme süreleri tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise Uğurlu ve diğ. [14], BOTAŞ Ceyhan Terminali'nin elleçleme kapasitesini ve kullanılabilirliğini belirlemeyi amaçlamış ve Awesim simülasyon yazılımını kullanmışlardır. Önceki çalışmaya [13] benzer olarak bu çalışmada da birçok parametrenin analizi yapılmış, bunların içinde römorkörcülük hizmeti için oluşan kuyruk değeri, gemilerin bekleme süreleri ve toplam römorkör faaliyetlerinin incelendiği görülmüştür. Gemilerin limanda kalış süreleri, limana geliş sıklıkları, fırtınalı günler gibi kriterler ile birlikte römorkör hizmetlerinin de, bu çalışmanın en önemli kriterlerinden biri olduğu vurgulanmıştır. Uçan [15] yüksek lisans tezinde, Arena simülasyon yazılımını kullanarak, İstanbul Boğazi'ndeki kılavuzluk hizmetinin optimize edilmesi amacına yönelik olarak gerekli insan kaynağı tahsisinin belirlenmesi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Denizcilikten başka diğer alanlarda kaynak tahsisi konularında yapılmış çalışmalar ile

ilgili olarak, havayolu ve sağlık sektörü ile ilgili yapılmış iki çalışma da ayrıca incelenmiştir [16] [17].

Römorkörcülük hizmetleri ile ilişkili olarak literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalarda römorkörcülük hizmeti veren bir teşkilatın verimli bir şekilde işletilmesi [3], liman kaynaklarının etkin kullanılması [3] ve limanın ekonomik verimliliğine doğrudan etkisi [12] hususlarında limanlarda römorkör sayısının öneminden bahsedilmiştir. Ayrıca Zorba ve Nas [2] çalışmalarında, mevcut limanlardaki değişiklikler ve gelişmelerde, yeni liman ve terminal alanlarının geliştirilme sürecinde, limanda hizmet verecek römorkörlerin tipi, sayısı ve güçlerinin belirlenmesinin önemine değinmiştir. Römorkörcülük hizmeti verecek bir teşkilatın ilk yatırım maliyetleri oldukça yüksektir. Yapılacak yatırımlarda yetki sahası boyutlarına göre belirlenmiş hizmet düzeyini sağlayacak römorkör sayısının tespiti verimlilik açısından oldukça önemlidir. Her ne kadar serbest rekabet nedeniyle belli bir yetki sahasında ihtiyaçtan fazla römorkör olsa da, yeni pazara giren hizmet sağlayıcılarının deniz trafiğine ait istatistik verileri analiz ederek optimum sayıda ve güçlerde römorkörü elinde tutarak rekabetçi gücünü arttırması mümkündür. Buradan hareketle bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak "optimum römorkör sayısı" üzerinde durulmuş, denizcilikte ve diğer alanlarda kaynak tahsisi konularında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Römorkörcülük hizmeti yetki sahalarında gerekli römorkör sayısının tespit edilebileceği ve her alanda uygulanabilecek bir simülasyon modeli geliştirilmiştir.

### 3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, genel bir limandaki deniz trafiğine ait bağımsız değişkenlerin, römorkör sayısına ait bağımlı değişken üzerindeki rassal etkilerinin analiz edilmesidir.

## 4. Metodoloji

Çalışma kapsamında genel bir liman modeli geliştirilmiştir. Bu modelde römorkörcülük hizmeti veren teşkilatların ihtiyaç duyacağı römorkör sayısının gemi geliş dağılımlarına ve talebe cevap verme süresi dağılımlarına göre değişimleri Promodel 2011 simülasyon yazılımı ile belirlenmiştir.

### 4.1. Römorkörcülük Hizmetlerinin Modellenmesi

Römorkörcülük hizmetlerinin modellenmesi sırasında gemilerin kullanacağı römorkör sayılarının belirlenmesinde 31.10.2012 tarih ve 28453 sayılı resmi gazetede yayımlanan Limanlar Yönetmeliği esas alınmıştır. Bu yönetmeliğe göre 2.000 Grt - 5.000 Grt arasındaki gemiler tek römorköre tabi iken, 5.000 Grt ve üstü gemiler çift römorköre tabidir. Geliştirilen modelde gemilerin yanaşma ve kalkış manevra süreleri sisteme ayrı ayrı dahil edilmiştir. Gemilerin limanda kalış süreleri ise gemi büyüklüğüne göre normal dağılım ile sisteme girilmiştir. Modelin kavramsal algoritması Şekil 1'de gösterilmektedir.

Modelde, gemilerin talebi doğrultusunda römorkör park yerinden çıkarak, pilot alma noktasına veya limana kadar römorkörlerin yapacağı seyir süresi, talebe cevap verme süresi olarak kabul edilmiştir. Genel liman modelinde, römorkör park sahasının limana ve pilot noktasına eşit uzaklıkta olduğu kabul edilmiştir.

Modelde yapılan varsayımlar, kabuller ve kısıtlar aşağıda sıralanmıştır:

-Geliştirilen modelde 2.000 Grt ve altı gemiler ile 75.000 Grt üstü gemiler dikkate alınmamıştır.

-Modelde, meteorolojik şartlardan dolayı, deniz trafiğinin ve manevralarının durdurulması dikkate alınmamıştır.

-Römorkör personelinin 7 gün 24 saat hizmet verebileceği öngörülmüştür.

-Römorkörlerde meydana gelebilecek arıza ve servis dışı kalma durumları ihmal edilmiştir.

-Yanışma yerlerinin uygunluğu ve sayısı konusunda bir kısıt konmamıştır.

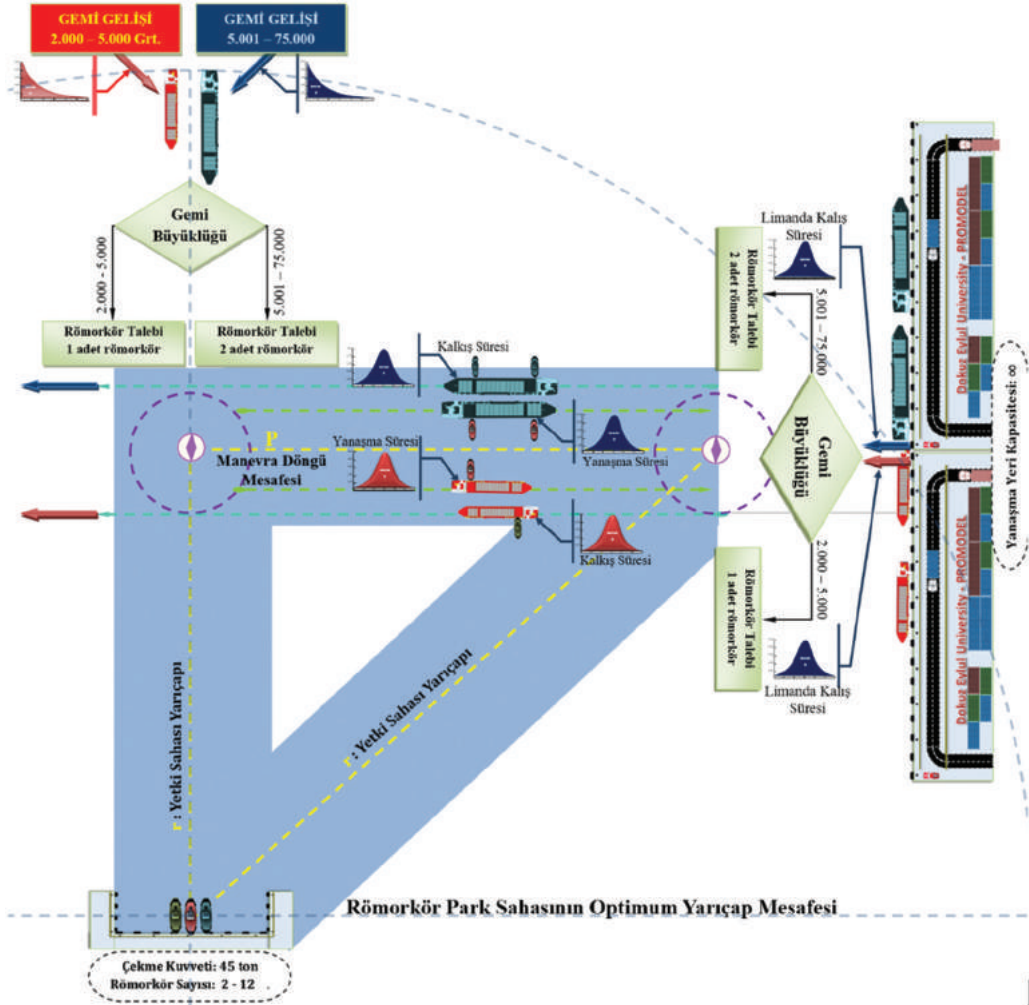
-Gemi tipi konusunda bir kısıtlama konmamış, gemilerdeki muafiyetler ve özellikler kapsam dışında bırakılmıştır.

-Gemi büyüklüğü ve manevra süresi ilişkisi dikkate alınmıştır.

-Römorkör park sahası pozisyonunun, bölgedeki gemi trafiği göz önüne alınarak belirlenmiş olan optimum park yeri olduğu kabul edilmiştir.

Şekil 1'de gösterildiği üzere oluşturulan

5000 Grt ve üstü gemiler çift römorkör ile, 2000 – 5000 Grt arası gemiler tek römorkör ile programa tanımlanan normal dağılıma uygun olarak terminale yanaştırılmaktadır. Gemilerin terminalde kalış süresi, normal dağılıma uygun olarak gerçekleşmektedir. Yükleme ve tahliyesini tamamlayan gemiler yine çift veya tek römorkör ile programa tanımlanan normal dağılıma uygun olarak kalkış manevrası yapmakta ve daha sonra sistemi terk etmektedirler.



Şekil 1. Römorkörcülük Hizmetleri Modeli Kavramsal Algoritması

Kaynak: Yazar

modelin işleyişi şu şekildedir: Gemiler simülasyon programına tanımlanan üssel dağılıma göre sisteme giriş yapmaktadır.

#### 4.2. Modelin Geçerliliği

Modelde, her bir gelen geminin tonaj sınırına uygun römorkör sayısı ile hizmet

aldığı, hizmet talebine cevap süresinin ortalama olarak 60 dakika olduğu, hizmet tamamlandıktan sonra her bir römorkörün başka bir hizmet talebi olup olmadığını sorguladığı, talep olmadığı zaman römorkör park yerine geri döndüğü tespit edilmiştir. Her deneyde, modelin bir yıl boyunca çalıştığı ve tanımlanan gemi sayısına ulaşıldığı görülmüştür. Ayrıca hizmet verme sürelerinin yavaşma ve kalkış manevralarında tanımlanan ortalama sürelerle göre dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

### 4.3. Sistem Verilerinin Tespit Edilmesi

Genel bir liman sahası üzerinde geliştirilen römorkörcülük hizmetleri modellemesinde kullanılan veriler daha önce Nas [3] tarafından Gempport Kılavuzluk ve Römorkörcülük Hizmetleri Teşkilatı'ndan alınan verilerdir. Bu verilere göre, bölgeye gelen gemilerin gelişleri arasındaki zaman farklarına ait dağılımın, Kolmogorov-Smirnov testi ile üssel dağılım olduğu tespit edilmiştir. Bölgeye gelen gemilerin %90'ı tek römorköre tabi iken, çift römorköre tabi olan gemi sayısı % 10 nispetindedir.

Gemilerin yavaşma manevralarında "römorkör bağlama" ve "römorkör mola" sürelerinin, gemilerin tabi olduğu römorkör sayısına ve doğal olarak da gemi büyüklüğüne göre değiştiği daha önce Nas'ın [3] çalışmasında tespit edilmişti. Ayrıca bu sürelerin normal dağılıma uygun bir şekilde dağılım gösterdiği de tespit edilmişti. Gerçek verilerden yola çıkarak bu çalışmada, tek römorköre tabi gemilerin yavaşma manevralarında römorkör kullanma sürelerinin ortalama 25 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 11$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir. Çift römorköre tabi gemilerin yavaşma manevralarında römorkör kullanma sürelerinin, ortalama 36 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 16$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir.

Yine Nas [3] tarafından tanımlanan gerçek verilerden yola çıkarak bu

çalışmada, tek römorköre tabi gemilerin kalkış manevralarında römorkör kullanma sürelerinin ortalama 13 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 7$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir. Çift römorköre tabi gemilerin kalkış manevralarında römorkör kullanma sürelerinin ortalama 17 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 7$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir.

Gemilerin limanda bağlı kalış süreleri büyük standart sapmalara sahip olsa da, tek römorkör kullanan gemiler ile çift römorkör kullanan gemilerin arasında anlamlı farklar oluşturduğu tespit edilmişti [3]. Bu çalışmada da tek römorköre tabi gemilerin limanda bağlı kalış sürelerinin ortalama 1571 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 1530$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir. Çift römorköre tabi gemilerin limanda bağlı kalış sürelerinin ise ortalama 1794 dakikalık normal dağılıma ve  $\pm 2060$  dakikalık standart sapmaya sahip olduğu kabul edilmiştir.

Römorkörcülük hizmeti yetki sahasında römorkörlerin park sahası ile kılavuz alma noktası arası ve liman arası mesafe eşit olarak kabul edilmişti. Modelde bu mesafeler aynı zamanda, römorkörcülük hizmeti yetki sahasının yarıçap değerlerini ifade etmektedir. Römorkör talebi yapan gemiye verilecek olan hizmetin ulaşım süresi, römorkörün park yerinden ortalama 6 knot hız ile kılavuz alma noktası veya liman bağlama noktasına yapılacak olan seyir süresidir. Römorkörcülük hizmeti yetki sahası, simülasyon deneylerinde, sabit tutularak 6 deniz mili olarak tanımlanmıştır. Römorkörlerin bu yarıçap üzerinde ortalama 6 knot hızda normal dağılıma uygun ve  $\pm 0,6$  knot standart sapma hızda seyir yaptığı kabul edilmiştir.

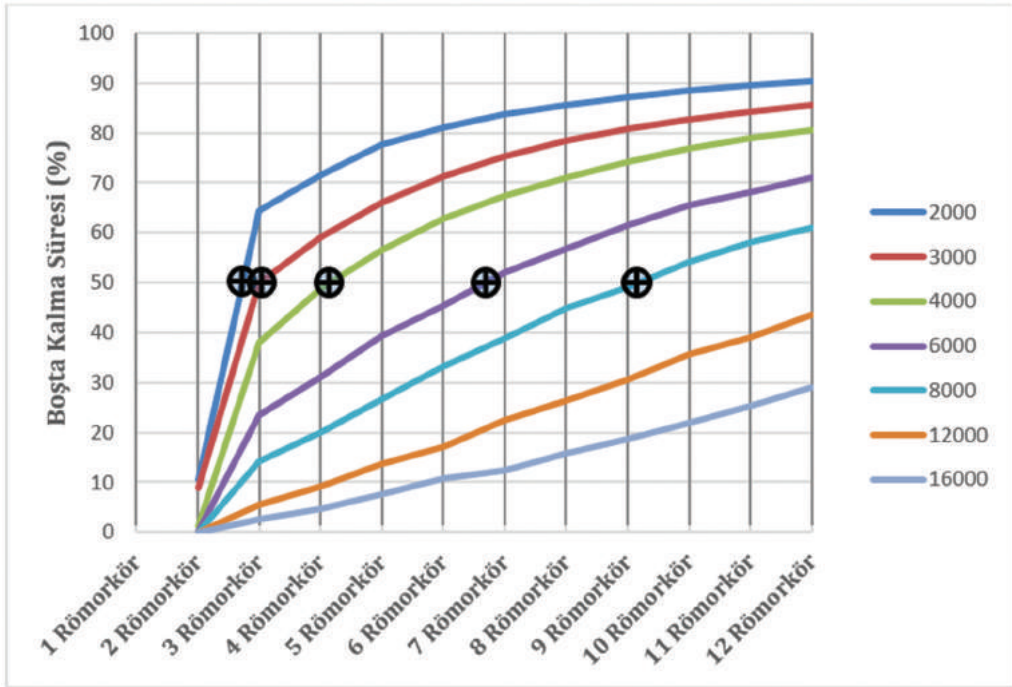
Gemi gelişleri arasındaki zaman farklarının üssel dağılıma uygun bir şekilde geliştiği daha önceki çalışmalarda ifade edilmişti [3][18]. Bu çalışmada da, gemi gelişleri üssel dağılıma uygun bir şekilde tanımlanmıştır. Modelde gemi geliş sayıları (yilda), bir değişken olarak tanımlanmıştır.

Buna göre gemi geliş sayıları, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000, 8.000, 12.000 ve 16.000 olarak sistemde modellenmiştir.

Modelde, römorkör sayısı ana değişken olarak tanımlanmıştır. Bu değişken 2 römorkör ile 12 römorkör arasında değiştirilmiştir. Çalışmada, hizmet talebine cevap verme süresi ortalama 60 dakika ( $\pm 0,6$ ) ile sabit tutularak, 2.000 - 16.000 arasında gelen gemi sayısına göre 2 - 12 adet sayıda römorkör ataması yapılmıştır. Toplam 84 adet deney senaryosu oluşturulmuştur. Her bir senaryo 10 defa çalıştırılmıştır. Çalıştırılan deney sonuçlarından ortalama değerler alınarak, veriler analiz edilmiştir.

hizmeti verdiği için, toplamda verdiği hizmet sayısı gelen gemi sayısının iki katına eşittir. Deneylerin başlangıcında limanda yanaşık veya kuyrukta bekleyen hiçbir gemi olmadığı için, her bir deneye bir aylık ısınma süreci konmuştur. Simülasyon deneylerinde her bir deney 1 yıl süresince çalıştırılmış ve 10 tekrar yapılmıştır. Her bir deneye ait sonuçlar analiz edilerek, aşağıdaki verilere ulaşılmıştır.

Modelde gerçekleştirilen simülasyon deneylerinde, römorkörlerin römorkör park yerlerinde boşa kaldıkları süreler, her bir gemi gelişi ve atanan römorkör sayısı açısından tespit edilmiştir. Simülasyon deneylerinde elde edilen her



Şekil 2. Gelen Gemi Sayısındaki Değişimlerde ve Römorkör Hizmet Talebine 60 Dakikalık Cevap Verme Süresi Sabitinde Römorkörlerin Boşta Kalma Süresinin (%) Römorkör Sayısına Göre Değişimi

## 5. Simülasyon Deney Sonuçları ve Tartışma

Her bir deneye ait senaryoda, gelen gemiler arasında iki römorköre tabi gemiler olduğu için, deneylerde 1 adet römorkör seçeneği denenmemiştir. Römorkörler, gelen gemi sayısında tanımlanan sayıdaki gemiye hem yanaşma hem de kalkış

bir sonuç, hiçbir zaman bir önceki ile aynı olmayacağı için elde edilen 10 tekrar verisinin ortalaması sonuç olarak kabul edilmiştir. Römorkörlerin tanımlanan her farklı senaryodaki boşta kalma sürelerinin ortalamasından Şekil 2'deki grafik oluşturulmuştur.

Şekil 2'deki grafik incelendiğinde,

iki römorkörün hizmet verdiği tüm senaryolarda, römorkörlerin boşta kalma sürelerinin gelen gemi sayısına göre azaldığı, bu azalmanın üssel dağılıma uygun şekilde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Öte yandan değişik gelen gemi sayılarında atanan römorkör sayılarının oluşturduğu boşta kalma sürelerinin, her bir geliş sayısında farklı dağılımlar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Türkiye limanlarında römorkörcülük hizmeti veren teşkilatlar ile yapılan görüşmeler sonucunda, değişik gemi geliş sayılarında kaç adet römorkör kullanıldığı ve bu römorkörlerin yeter sayılarının kaç adet olduğu sorgulanmıştır. Yapılan sorgulamalarda dikkat çekici bir sonuca ulaşılmıştır. Bu çalışmadaki simülasyon deneylerinden elde edilen sonuçların oluşturduğu grafikte, boşta kalma süresinin %50 seviyesinin, gelen gemi sayısına göre yeterli olan römorkör sayısını verdiği tespit edilmiştir.

Elde edilen bu sonuç, tartışılması ve güvenilirliğinin sorgulanması gereken bir sonuçtur. Römorkör atamalarındaki optimizasyon konusuna en yakın çalışma Wenhui [12] tarafından yapılmış olsa da Nas [3] tarafından ifade edilen römorkörlerin park yeri optimizasyonu dikkate alınmamıştır. Bundan sonra yapılacak olan römorkör atamalarındaki optimizasyon çalışmalarında römorkör sayısı, römorkör park sahası/sahalarının birlikte yapılması gerekmektedir. Ayrıca değişik büyüklükteki gemilere, değişik çekme kuvvetlerinde iki ve ikiden fazla sayıdaki römorkör atamalarında, optimum sayı ve çekme kuvvetindeki filo geliştirilmelerinin simülasyon modelleri ile yapılması önerilmektedir.

Çalışmada, her limana uyarlanabilecek kavramsal bir model ortaya konmaya çalışılsa da bu çalışma, genel bir limanda belirli kısıtlar altında geliştirilmiş bir simülasyon modellemesi çalışmasıdır. Her bir limanın kendine ait özel değişkenlere sahip olduğu düşünüldüğünde, bu tip simülasyon modellerinin limanlara

özel olarak geliştirilmesi, modelin tutarlılığı ve güvenilirliği açısından son derece önemlidir.

### Kaynakça

- [1] Makouizad, M. (2013). Römorkörlerde Stabilité Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [2] Zorba, Y. ve Nas, S. (2015). Liman Manevralarında İhtiyaç Duyulan Römorkör Kuvvetlerinin Tespiti Üzerine Bir Çalışma. Kılavuzluk/Römorkörcülük Hizmetleri ve Teknolojileri Kongresi I Bildiriler Kitabı, 31-49.
- [3] Nas, S. (2013). Teknik Seyir Hizmetlerinde Kaynakların Simülasyon Modellemesi Yöntemiyle Optimizasyonu: Römorkör Park Yeri Seçimi. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 5(2): 57-81.
- [4] Bakan, K. ve Kum, S. (2015). Türkiye’de Römorkörcülük Hizmetlerine Genel Bakış. Kılavuzluk/Römorkörcülük Hizmetleri ve Teknolojileri Kongresi I Bildiriler Kitabı, 51-59.
- [5] Kaptan, M. ve Uğurlu, Ö. (2015). Türkiye’deki Römorkör Hizmetlerinin Değerlendirilmesi. Kılavuzluk/Römorkörcülük Hizmetleri ve Teknolojileri Kongresi I Bildiriler Kitabı, 173-182.
- [6] Swedish, J. A. (1998). Simulation of Inland Waterway Barge Fleet Distribution Network. Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference, 1219-1222.
- [7] Legato, P. ve Mazza, R. M. (2001). Berth Planning and Resources Optimisation at A Container Terminal via Discrete Event Simulation. European Journal of Operation Research, 133(3): 537-547.
- [8] Zaffalon, M., Rizzoli, A. E., Gambardella, L. M., Mastrolilli, M. (1998). Resource Allocation and Scheduling of Operations in An Intermodal Terminal. 10th European Simulation Symposium



- and Exhibition, Simulation in Industry, 520-528.
- [9] Alessandri, A., Cervellera, C., Cuneo, M., Gaggero, M., Soncin, G. (2008). Modeling and Feedback Control for Resource Allocation and Performance Analysis in Container Terminals. IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, 9(4): 601-614.
- [10] Fancello, G., Pani, C., Pisano, M., Serra, P., Zuddas, P., Fadda, P. (2011). Prediction of arrival times and human resources allocation for container terminal. Maritime Economics & Logistics, 13(2): 142-173.
- [11] Zehendner, E., Verjan, G. R., Absi, N., Peres, S. D., Feillet, D. (2015). Optimized allocation of straddle carriers to reduce overall delays at multimodal container terminals. Flexible Services and Manufacturing Journal, 27(2-3): 300-330.
- [12] Wenhui, Y. (2011). Heuristic Algorithm for Simulation and Optimization System of Port Tugboats Allocation. 2011 International Conference on Internet Computing and Information Services, 306-309.
- [13] Uğurlu, Ö., Yıldırım, U., Yüksek yıldız, E., Yıldız, S. (2015). An Awesim Simulation Study: To Determine the Efficiency of Future Improvements on Tupras Izmit Oil Terminal. Journal of Shipping and Ocean Engineering, 5: 271-279.
- [14] Uğurlu, Ö., Yüksek yıldız, E., Köse, E. (2014). Simulation Model on Determining of Port Capacity and Queue Size: A Case Study for BOTAS Ceyhan Marine Terminal. The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 8(1): 143-150.
- [15] Uçan, E. (2013). İstanbul Boğazı'nda Kılavuzluk Hizmeti Veren Kılavuz Kaptan Sayısının Simülasyon Yöntemiyle Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- [16] Orhan, İ., Kapanoğlu, M., Karakoç, T. H. (2010). Havayolu Operasyonlarında Planlama ve Çizelgeleme. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(2): 181-191.
- [17] Gül, M., Çelik, E., Güneri, A. F., Gümüş, A. T. (2012). Simülasyon ile Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı İçin Senaryo Seçimi Uygulaması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(22): 1 – 18.
- [18] Uçan, E. ve Nas, S. (2015). Utilization of Resources on Techno-Nautical Services by Developing a Dynamic Simulation Model: An Application on the Pilotage Service in Istanbul Strait. Journal of Marine Technology and Environment, ISSN 1844-6116. 1: 77-82.

This Page Intentionally Left Blank

**After Meeting****The 1<sup>st</sup> Maritime Pilotage/Towage Services and Technologies Congress**

Adnan PARLAK

Yıldız Technical University, Faculty of Naval Architecture and Maritime, [adnanpar@gmail.com](mailto:adnanpar@gmail.com)

*The 1<sup>st</sup> Maritime Pilotage/Towage Services and Technologies Congress has been organized by UCTEA Chambers of Marine Engineers, UCTEA the Chamber of Turkish Naval Architects & Marine Engineers and Turkish Maritime Pilots' Association at 23 October 2015, Hilton Hotel, İzmir.*

*In the opening ceremony, two distinguished keynote speakers have presented their presentations. Captain Stein Inge DAHN who is the president of European Maritime Pilots' Association (EMPA) has given a fulfilling speech on switching to hand steering by giving an example from the automation in the Aviation Industry. The second keynote speaker Robert G. Allan, who is the Executive Chairman of Robert Allan Ltd., has given a leading speech under the title of "The State of the Art in Escort Tug Technology -2015".*

*Five key points have come into prominence during the symposium. To summarize:*

- *To prevent ships and cargos which are exposed to damages,*
- *To prevent marine and coastal environments against pollution due to collisions,*
- *To establish fast, secure and well organized sea traffic*
- *To develop new escort tug technologies and pilotage softwares in the national level which is open to competitions in the international markets.*
- *Opening maritime pilotage into the competitions in the areas which needs special expertise.*

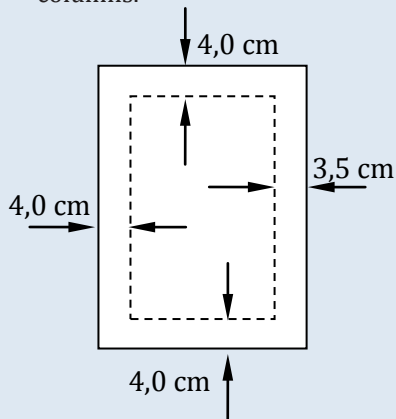
*In my opinion, the topics discussed in the symposium have the attendants won a wide horizon in the field. However, the presentations related to Escort Tug Technologies were insufficient from the standpoint of both quality and numbers of the manuscripts presented.*

*Due to importance of Maritime Pilotage/Towage Services and Technologies, much more attentions must be taken in the national and international levels and sustainability of the symposium must be provided.*

This Page Intentionally Left Blank

## Guide for Authors

1. JEMS publishes studies conducted in English and Turkish.
2. Text are to be prepared with justified alignment , without indentation in the paragraph beginning, in “cambria” format with 10 point font size and with 1,0 line- spacing. There must be initially 6nk and then 3nk line-spacing between new launching paragraph and previous paragraph.
3. Worksheets must be on A4 paper size and margins should be 4 cm from top, 4 cm from bottom, 4 cm from left and 3,5 cm from right. Text should consist of two columns which are 6, 50 cm wide except article title section and page wide figures and tables. 0, 5 cm space should be left between the columns.



4. Abstract section should be no more than 400 words and abstracts of research articles should consist of 4 categories (objective, methods, results and conclusion). Other types of work (letter to the editor, review, case reports, book review) do not need separate categories.
5. Studies must be submitted online from the journal’s web address (<http://www.jemsjournal.org>). Articles printed or within CD, articles

submitted by mail, fax etc. is not acceptable.

6. The main title of article must be written in Turkish and English respectively for Turkish studies, in English for English studies and should be set centered in 12 point-size. Initially 6nk and after 6nk space should be left before the main title.
7. The first letter of the primary headings in the article should be capital letter, and all headings and sub-headings should be designed 10 pt, bold and located to the left with numbering, and also navy blue color should be used for sub-headings.

1. OrcaFlex Program
- 1.1. Axis Team

8. Only the first letter of the first name and all letters of the last name of the authors should be written uppercase without academic titles. Number should be given for each different institution authors belong. The authors’ institutions should be indicated by numbering the upper left corner of the institution’s name and the upper right corner of the author’s name. The authors’ name and institutions’ name should be written 10 pt and 9 pt, respectively.

Selcuk Nas<sup>1</sup>, Burcu Celik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül University, Maritime Faculty

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan University, Turgut Kiran Maritime School.

9. The table heading should be placed above the table and the figure heading should be placed below the figure. 2 nk spaces should be added before the table heading and figure heading and also 3 nk space should be added after. The “table” and the “figure” should

be written as bold and left aligned. First letters of table, figure and equation headings should be written with capital letters. The heading and the content should be written with "cambria" font and 10 point size. If tables, figures and equations in the study are cited, their references should be stated. 2 nk spaces should be added before references and 3 nk spaces should be added after. If tables and figures don't fit into a single column, they should be designed to include two columns. Tables and figures which include two columns should be stated at the top or bottom of the page.

**Table 1. Sample Table**

Turkish Male Seafarers (n = 131.152)	BMI < 25,0	BMI 25 - 30	BMI ≥ 30	Number of Participants
16-24 Ages Group	74,1%	22,5%	3,4%	34.421
25-44 Ages Group	44,1%	43,3%	12,6%	68.038
45-66 Ages Group	25,6%	51,1%	23,4%	28.693
All Turkish Male Seafarers	47,9 %	39,6 %	12,5%	131.152
Turkish Male Population*1	47,3 %	39,0 %	13,7 %	-

10. In the article, decimal fractions should be separated with comma and numbers should be separated with dots.

Average age: 28,624

Number of participants: 1.044 people

11. Page numbers, headers and footers should not be added to the study. These adjustments will be made by the journal administration.

12. Authors are deemed to have accepted that they have transferred the copyright of their studies to the journal by submitting their studies to our journal. Submitting a study to two different journals simultaneously is not suitable within the frame of academic ethics.

13. It is required that the studies are original and have not been published elsewhere before. If conference and

symposium papers were published in a booklet, in this case they shall be published by JEMS on the condition that the copyright has not been transferred to the first publishing place. Information must be given to the journal editorship about the place where these kinds of papers were published before.

14. Citations in the study should be designed in brackets by numbering [1]. References also should be numbered in brackets as well. References should be prepared as per similar examples shown below:

#### Article

[1] Nas, S. and Fışkın R. (2014). A research on obesity among Turkish seafarers. *International Maritime Health*, 2104: 65(4):187-191.

#### Book

[2] Altunışık, R. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

#### Thesis

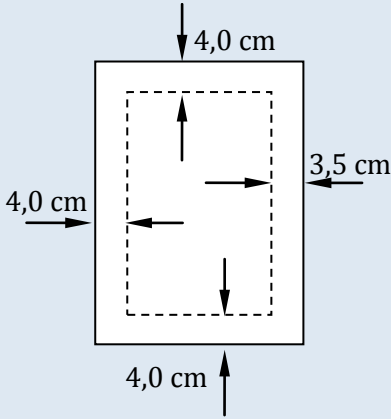
[3] Atik, O. (2013). *Takım liderliğinin mesleki kültür yönünden incelenmesi: Gemi kaptanları üzerine bir çalışma*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

#### Internet

[4] Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı. (1999). VIII. Beş yıllık kalkınma planı hazırlık çalışmaları. Erişim Tarihi: 5 Mayıs 2001, <http://plan8.dpt.gov.tr/>.

## Yazarlama Açıklama

1. JEMS Türkçe ve İngilizce çalışmalar yayımlamaktadır.
2. Hazırlanan metinler; iki yana yaslanmış, paragraf başlarında girinti yapmadan, "cambria" formatında, 10 punto büyüklüğünde ve 1,0 satır aralıklı yazılmalıdır. Yeni başlanan paragraflar ile bir önceki paragraf arasında önce 6nk sonra 3nk satır aralığı olmalıdır.
3. Çalışma sayfaları A4 kağıt boyutunda ve üst 4 cm, alt 4 cm, sol 4 cm, sağ 3,5 cm olacak şekilde kenar boşlukları bırakılmalıdır. Makale başlığı bölümü ve sayfa genişliğindeki şekiller ve tablolar dışında metin 6,50 cm genişliğinde iki sütundan oluşmalıdır. Sütunlar arası 0,5 cm boşluk bırakılmalıdır.



4. Özet bölümü en fazla 400 kelime olmalı ve araştırma (research article) türü makalelerde 4 kategoriden (Amaç, yöntemler, bulgular, sonuç) oluşmalıdır. Diğer tür çalışmalarda (editöre mektup, derleme, vaka raporu, kitap eleştirisi) kategorilere ayırma gerekmemektedir.
5. Çalışmalar derginin web adresinden (<http://www.jemsjournal.org>) online

olarak gönderilmelidir. Basılı ya da CD içerisinde veya posta, faks vb. yollarla gönderilen yazılar kabul edilmemektedir.

6. Makalenin ana başlığı, Türkçe çalışmalarda sırasıyla Türkçe ve İngilizce, İngilizce yazılmış makalelerde ise İngilizce olarak yazılmalı ve 12 punto büyüklüğünde ortalanmış olarak ayarlanmalıdır. Ana başlıktan önce 6nk sonra 6nk boşluk bırakılmalıdır.
7. Makalede yer alan birincil başlıkların ilk harfleri büyük olacak şekilde sola dayalı ve numara verilerek 10 punto ile kalın yazılmalıdır. Alt başlıklar ise aynı şekilde 10 punto ile kalın yazılmalıdır. Bütün başlıklarda ve alt başlıklarda lacivert renk kullanılmalıdır.

1. OrcaFlex Program
- 1.1. Axis Team

8. Yazarların ilk isimlerinin sadece ilk harfi büyük, soy isimlerinin ise tamamı büyük harf olacak şekilde unvan kullanmaksızın yazılmalıdır. Yazarların kurumları, her farklı kuruma sayı verilerek gösterilmelidir. Kurum isminin sol üst köşesine, yazar isminin sağ üst köşesine sayılar yazılarak yazarın kurumu belirtilmelidir. Yazar isimleri 10 punto, kurum isimleri 9 punto ile yazılmalıdır.

Selcuk Nas<sup>1</sup>, Burcu Celik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Yüksekokulu

9. Tablo başlığı tablonun üstünde şekil başlığı şeklin altında yer almalıdır. Tablo başlığı ve şekil başlığından önce 2 nk sonra 3 nk boşluk bırakılmalı ve sola dayalı olarak sadece "tablo" ve "şekil" yazısı kalın olacak şekilde

yazılmalıdır. Tablo, şekil ve denklem başlıklarındaki kelimelerin ilk harfleri büyük yazılmalıdır. Başlık ve içerik “cambria” formatında, 9 punto büyüklüğünde yazılmalıdır. Çalışma içinde yer alan tablo, şekil ve denklemler alıntı yapılmış ise kaynakları belirtilmelidir. Kaynaklardan önce 2 nk sonra 3 nk boşluk bırakılmalıdır. Tablo ve şekiller tek sütuna (burada ki sütun ifadesi makale yazımındaki ifade etmektedir) sığmayacak büyüklükte ise iki sütunu da kapsayacak şekilde verilmelidir. İki sütunu da kapsayan şekil ve tablolara sayfanın en üstünde veya en altında verilmelidir.

**Tablo 1. Örnek Tablo**

Turkish Male Seafarers (n = 131.152)	BMI < 25,0	BMI 25 - 30	BMI ≥ 30	Number of Participants
16-24 Ages Group	74,1%	22,5%	3,4%	34.421
25-44 Ages Group	44,1%	43,3%	12,6%	68.038
45-66 Ages Group	25,6%	51,1%	23,4%	28.693
All Turkish Male Seafarers	47,9 %	39,6 %	12,5%	131.152
Turkish Male Population*1	47,3 %	39,0 %	13,7 %	-

10. Makale içerisinde ondalık kesirler virgöl ile sayılar ise nokta ile ayrılmalıdır.

**Örnek:**

Ortalama yaş: 28,624

Katılımcı sayısı: 1.044 kişi

11. Çalışmaya sayfa numaraları, alt bilgi ve üst bilgi eklenmemelidir. Bu düzenlemeler dergi yönetimi tarafından yapılacaktır.

12. Yazarlar çalışmalarını dergimize göndererek çalışmalarına ait telif hakkını dergiye devrettiklerini kabul etmiş sayılırlar. Bir çalışmanın aynı anda iki yere birden değerlendirme amaçlı gönderilmesi akademik etik çerçevesinde uygun değildir.

13. Çalışmaların orijinal olması, daha önce başka bir yerde yayımlanmamış olması gerekmektedir. Kongre ve sempozyum

bildirileri bir kitapçıkta yayınlanmış ise, bu durumda, telif hakkı ilk yayınlanan yere devredilmemiş olması kaydı ile, JEMS tarafından yayınlanır. Bu tip bildirimlerin daha önce yayınlandığı yer ile ilgili dergi editörlüğüne bilgi verilmelidir

14. Çalışma içinde yer alan atıflar parantez içinde numara verilerek yapılmalıdır [1]. Atıflarda olduğu gibi kaynaklar da parantez içinde numaralandırılmalıdır. Aşağıda gösterilen benzer örneklere göre kaynakça hazırlanmalıdır:

#### **Makale**

[1] Nas, S. and Fışkın R. (2014). A research on obesity among Turkish seafarers. International Maritime Health, 2104:65(4):187-191.

#### **Kitap**

[2] Altunışık, R. (2010). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

#### **Tez**

[3] Atik, O. (2013). Takım liderliğinin mesleki kültür yönünden incelenmesi: Gemi kaptanları üzerine bir çalışma, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

#### **İnternet**

[4] Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı(1999). VIII. Beş yıllık kalkınma planı hazırlık çalışmaları. Erişim Tarihi: 5 Mayıs 2001,http://plan8.dpt.gov.tr/



## **JEMS PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT**

Journal of ETA Maritime Science is an independent publication with regards to scientific research and the editor decide its publication policy. The statement signifies the ethical behavior of the publisher, the editor, the reviewers and the authors. The ethics statement for JEMS is based on COPE Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors and COPE Best Practice Guidelines for Journal Editors available at [www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org).

### **A. DUTIES OF PUBLISHER:**

#### **Editorial Autonomy**

JEMS is committed to ensure the autonomy of editorial decisions without influence from anyone or commercial partners.

#### **Intellectual Property and Copyright**

JEMS protects property and copyright of the articles published in the Journal and maintains each article's published version of record. JEMS provides the integrity and transparency of each published articles.

#### **Scientific Misconduct**

JEMS always takes all appropriate measures in respect to fraudulent publication or plagiarism the publisher.

### **B. DUTIES OF EDITORS:**

#### **Decision on Publication and Responsibility**

The editor of JEMS keeps under control everything in the journal and strives to meet the needs of readers and authors. The editor also is responsible for deciding which articles submitted to journal ought to be published in the journal, and may be guided by the policies subjected to legal requirements regarding libel, copyright infringement and plagiarism. The editor might discuss with reviewers while making publication decision. Editor is responsible

for the contents and overall quality of the publication. Editor ought to provide a fair and appropriate peer-review process.

#### **Objectivity**

Articles that submitted to journal are always evaluated without any prejudice.

#### **Confidentiality**

Any information about a submitted article must not be disclosed by editor to anyone other than editorial stuff, reviewers, and publisher.

#### **Conflicts of Interest and Disclosure**

The Editor of JEMS does not allow any conflicts of interest between the parties such as authors, reviewers and editors. Unpublished materials in a submitted article must not be used by anyone without the express written assent of the author.

### **C. DUTIES OF REVIEWERS:**

#### **Evaluation**

Reviewers evaluate manuscripts without origin, gender, sexual orientation or political philosophy of the authors. Reviewers also ensure a fair blind peer review of the submitted manuscripts for evaluation.

#### **Confidentiality**

All the information relative to submitted articles is kept confidential. The reviewers must not be discussed with others except if authorized by the editor.

#### **Disclosure and Conflict of Interest**

The reviewers have no conflict of interest with regard to parties such as authors, funders, editors and etc..

#### **Contribution to editor**

Reviewers give helps the editor in making decisions and may also assist the author in improving the manuscript.

## Objectivity

The objective judgment evaluation is always done by them. The reviewers express their views clearly with appropriate supporting arguments.

## Acknowledgement of Sources

Reviewers ought to identify relevant published study that has not been cited by the authors. Reviewers also call to the editor's attention any substantial similarity or overlap between the manuscript and any other published paper of which they have personal knowledge.

## **D. DUTIES OF AUTHORS:**

### Reporting Standards

A submitted manuscript should be original and the authors ensure that the manuscript has never been published previously in any journal. Data of the research ought to be represented literally in the article. A manuscript ought to include adequate detail and references to allow others to replicate the study.

### Originality

The authors who want to submit their study to the journal must ensure that their study entirely original and the words and sentences getting from literature should be appropriately cited.

### Multiple Publications

Authors should not submit the same study for publishing any other journals. Simultaneous submission of the same study to more than one journal is unacceptable and constitutes unethical behavior.

### Acknowledgment of Sources

Convenient acknowledgment of the study of others has to be given. Authors ought to cite publications that have been efficient in determining the study. All of the sources that used process of the study should be remarked.

## Authorship of a Paper

Authorship of a paper ought to be limited to those who have made a noteworthy contribution to study. If there are others who have participated process of the research, they should be listed as contributors. Authorship also includes a corresponding author who is in communication with editor of a journal. The corresponding author should ensure that all appropriate co-authors are included on a paper.

## Disclosure and Conflicts of Interest

All sources of financial support should be disclosed. All authors ought to disclose a meaningful conflict of interest in the process of forming their study.

## Fundamental Errors in Published Works

If authors find out a remarkable error in their submitted study, they have to instantly inform it. Authors have a liability to cooperate with editor to provide corrections of errors.

## JEMS YAYIN ETİĞİ VE AYKIRI EYLEM BEYANI

ETA Denizcilik Bilimi Dergisi, bilimsel araştırma ile ilgili olarak yayımlanan bağımsız bir yayındır ve yayın politikasını editör belirlemektedir. Bu bildirge dergi imtiyaz sahibi, editör, hakemler ve yazarların etik davranışlarını içermektedir. JEMS'in etik beyanı, COPE Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors ve COPE Best Practice Guidelines for Journal Editors esaslarına dayanmaktadır ve bu kaynaklar www.publicationethics.org web adresinde ücretsiz olarak paylaşılmaktadır.

### A. DERGİ İMTİYAZ SAHİBİNİN SORUMLULUKLARI:

#### Editorial Bağımsızlık

JEMS, herhangi bir kimse veya ticari ortaklarının etkisi olmadan editorial kararların bağımsızlığının sağlanmasını taahhüt etmektedir.

#### Fikri Mülkiyet ve Telif Hakkı

JEMS, dergide yayımlanan makalelerin mülkiyet ve telif haklarını korur ve her makalenin yayımlanmış versiyonunun kaydını sağlamaktadır. JEMS, yayımlanmış her makalenin bütünlüğünü ve şeffaflığını sağlamaktadır.

#### Bilimsel Suiistimal

JEMS, hileli yayın veya yayıncı intihali ile ilgili olarak daima uygun tedbirleri almaktadır.

### B. EDİTÖRÜN SORUMLULUKLARI:

#### Yayın ve Sorumluluk Kararı

JEMS editörü, dergideki her şeyi kontrol altında tutmaktadır ve okuyucuların ile yazarların ihtiyaçlarına cevap vermek için çaba göstermektedir. Editör ayrıca, dergiye gönderilen makalelerden hangilerinin dergide yayınlanacağını ve hangilerinin onur kırıcı yayın, telif hakkı

ihlali ve intihal ile ilgili yasal gerekliliklere tabi politikalarla karar verilmesinden sorumludur. Editör, yayın kararı verilirken hakemler ile müzakere edebilir. Editör, içerik ve genel olarak yayın kalitesinden sorumludur. Editör adil ve uygun bir hakem süreci sağlamalıdır.

#### Tarafsızlık

Dergiye gönderilen makaleler daima, herhangi bir önyargı olmaksızın değerlendirilmektedir.

#### Gizlilik

Dergiye gönderilen bir makale ile ilgili herhangi bir bilgi, editör tarafından yayın kurulu, hakemler ve dergi sahibi dışında herhangi bir kimseye ifşa edilmemelidir.

#### Çıkar Çatışmaları ve İfşa Etme

JEMS editörü yazarlar, hakemler ve editörler gibi taraflar arasındaki herhangi çıkar çatışmalarına izin vermez. Dergiye gönderilen bir makaledeki yayınlanmamış materyaller, yazarın sarıh bir yazılı onayı olmadan herhangi biri tarafından kullanılmamalıdır.

### C. HAKEMLERİN SORUMLULUKLARI:

#### Değerlendirme

Hakemler yazarların kökeni, cinsiyeti, cinsel eğilimi veya siyasal felsefesine bakılmaksızın eserleri değerlendirmektedirler. Hakemler ayrıca, dergiye gönderilen metinlerin değerlendirilmesi için adil bir kör hakemlik süreci sağlamaktadırlar.

#### Gizlilik

Dergiye gönderilen makalelere ilişkin tüm bilgiler gizli tutulmaktadır. Hakemler, editör tarafından yetkilendirilmiş olanlar dışında başkaları müzakere etmemelidir.

#### İfşa Etme ve Çıkar Çatışması

Hakemlerin; yazarlar, fon sağlayıcılar, editörler vb. gibi taraflar ile menfaat çatışması bulunmamaktadır.

### Editöre Destek

Hakemler, karar verme aşamasında editörlere yardım ederler ve ayrıca metinlerin iyileştirilmesinde yazarlara yardımcı olabilmektedirler.

### Tarafsızlık

Objektif bir karar değerlendirmesi, daima hakemler tarafından yapılmaktadır. Hakemler, uygun destekleyici iddialarla, açık bir şekilde görüşlerini ifade etmektedirler.

### Kaynakların Referansı

Hakemler ayrıca, kendi bilgileri dahilindeki yayınlanmış diğer herhangi bir makale ile dergiye gönderilen metin arasında herhangi önemli bir benzerlik veya örtüşme ile ilgili olarak editörü bilgilendirmelidir.

## D. YAZARLARIN SORUMLULUKLARI:

### Bildirme Standartları

Dergiye gönderilen bir metin özgün olmalıdır ve yazarlar, metnin daha önce herhangi bir dergide yayınlanmamış olmasını sağlamalıdır. Araştırmanın verileri, makaledetamolarak belirtilmelidir. Dergiye gönderilen bir metin, başkalarının çalışmayı türetmesine izin vermek üzere yeterli detay ve referansları içermelidir.

### Özgünlük

Çalışmalarını dergiye göndermek isteyen yazarlar, çalışmalarının tamamen özgün olmasını sağlamalıdır ve literatürden elde edilen kelimeler ile cümleler uygun bir şekilde alıntılanmalıdır.

### Birden Fazla Yerde Yayın

Yazarlar, aynı çalışmayı herhangi bir başka dergide yayınlanmak üzere göndermemelidirler. Aynı çalışmanın birden fazla dergiye eş zamanlı gönderilmesi etik olmayan bir davranış teşkil etmektedir ve kabul edilemez.

### Kaynakların Referansı

Başkalarının çalışmalarıyla ilgili olarak uygun referanslar verilmelidir. Yazarlar, çalışmalarının belirlenmesinde etkili olmuş yayınlara referans vermelidirler. Çalışma sürecinde kullanılan kaynakların tümü belirtilmelidir.

### Makale Yazarlığı

Makale yazarlığı, çalışmaya kayda değer katkıda bulunan kişilerle sınırlı olmalıdır. Araştırma sürecine katılan başkaları var ise, bu kişiler katkıda bulunanlar olanlar listelenmelidir. Yazarlık ayrıca, derginin editörü ile iletişim halinde olan yazışmadan sorumlu olan bir yazar içermelidir. Yazışmadan sorumlu yazar, tüm yardımcı yazarların makaleye dahil olmasını sağlamalıdır.

### İfşa Etme ve Çıkar Çatışmaları

Finansal destek ile ilgili tüm kaynaklar açıklanmalıdır. Tüm yazarlar, çalışmalarının oluşturulması sürecinde yer alan çıkar çatışmasını ortaya koymalıdır.

### Yayınlanmış Çalışmalardaki Temel Hatalar

Yazarlar göndermiş oldukları çalışmalarında dikkat çekici bir hata bulduklarında, bu hata ile ilgili olarak derhal dergiyi bilgilendirmek zorundadırlar. Yazarların, hataların düzeltilmesini sağlamak üzere editör ile birlikte çalışma yükümlülükleri vardır.



### Reviewer List of Volume 4 Issue 1 (2016)

Nikitas Nikitakos	University of the Aegean	Greece
Ercan Yüksekıldız	Karadeniz Technical University	Turkey
Ersan Başar	Karadeniz Technical University	Turkey
Münip Baş	İstanbul Technical University	Turkey
Barış Kuleyin	Dokuz Eylül University	Turkey
Tanzer Satır	İstanbul Technical University	Turkey
Yusuf Volkan Aydoğdu	İstanbul Technical University	Turkey
Özkan Uğurlu	Karadeniz Technical University	Turkey
Gül Denктаş Şakar	Dokuz Eylül University	Turkey
Nil Güler	İstanbul Technical University	Turkey
Nur Jale Ece	Prime Ministry Privatization Administration	Turkey
Ali Cömert	Turkish Maritime Pilot Association	Turkey
Rafet Emek Kurt	University of Strathclyde	UK
Tuba Keçeci	İstanbul Technical University	Turkey
Gönül Kaya Özbağ	Kocaeli University	Turkey



Indexed in

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

CiteFactor  
Academic Scientific Journals

OAJI Open Academic  
.net Journals Index

SIS Scientific Indexing Services

Academic  
Resource  
Index  
ResearchBib

I2OR

INFOBASE INDEX



Journal of ETA Maritime Science

JEMS  
JOURNAL

This Issue Supported by



TRANSAS





## GMT 2016

### THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON GLOBAL INTERNATIONAL ON INNOVATION IN MARINE TECHNOLOGY AND THE FUTURE OF MARITIME TRANSPORTATION

OCTOBER 24-25, 2016

BODRUM, MUĞLA, TURKEY

#### CALL FOR PAPERS

Dear Colleague,

We would like to invite you to the Second International Conference on Global International on Innovation in Marine Technology and the Future of Maritime Transportation which will take place on October 24-25, 2016 in Bodrum, Muğla, Turkey.

The Istanbul University, Faculty of Engineering, Maritime Transportation Management Engineering Department and Turkish Chamber of Marine Engineers (UCTEA) are calling for papers for “The Second Global International Conference on Innovation in Marine Technology and the Future of Maritime Transportation” in October 2016. The academic sessions of the conference include Innovation and Technology, Environmental Protection and the Maritime Sector and the Legal Framework for the Seas and International Maritime Conventions.

All of the topics will be addressed in interdisciplinary sessions, bringing together different aspects of sustainability of maritime sector science, technology, policy and education.

We will be pleased to generate an atmosphere where you can share your expertise, experience, and resources with your colleagues.

Best Regards,

Prof. Dr. Güler ALKAN

Istanbul University, Faculty of Engineering,  
Head of Maritime Transportation Management Engineering  
Department  
On the Behalf of GMT 2016 Organizing Committee

#### IMPORTANT DATES

Abstract Submission	: 01 April 2016
Abstracts Acceptance	: 15 April 2016
Full Paper Submission	: 15 June 2016
Confirmation of Full Papers	: 01 July 2016

#### PROCEEDINGS AND PUBLICATION

All accepted papers will be published in a form of conference proceedings that will be distributed at the registration desk during the conference in CD format with DOI number. Selected papers from the conference will be considered for publication in the supporting journals.

#### CONFERENCE VENUE

GMT 2016 will be held at KEFALUKA HOTEL, Bodrum, Muğla, TURKEY. ([www.kefaluka.com](http://www.kefaluka.com))

#### ABOUT BODRUM

Bodrum is one of the most important centers of trade, art and entertainment as it has been since centuries ago. This coastal town in which traditional and modern life go along hand in hand in an excellent harmony opens its arms for those who want to be acquainted with her and live her.

Bodrum is a district and a port city in Muğla Province, in the southwestern Aegean Region of Turkey. It is located on the southern coast of Bodrum Peninsula, at a point that checks the entry into the Gulf of Gökova, and is also the center of the eponymous district. The city was called Halicarnassus of Caria in ancient times and was famous for housing the Mausoleum of Mausolus, one of the Seven Wonders of the Ancient World.

#### FOR FURTHER INFORMATION

Please for further information visit our website: [www.globalmaritimeconference.org](http://www.globalmaritimeconference.org)  
For any other request please send your emails to [gmt2016@istanbul.edu.tr](mailto:gmt2016@istanbul.edu.tr)

We request you to forward this e-mail to other faculty and researchers in your university.



This Page Intentionally Left Blank

# Journal of ETA Maritime Science

Volume 4, Issue 1, (2016)

## Contents

- (ED) **Editorial** 1  
*Selçuk NAS*
- (AR) **Contribution of the Pilotage Services to Maritime Safety: An Analysis of the Relation Between Ships Involved in Accidents in the Strait of İstanbul and Whether If They Used Pilotage Services** 3  
*Nur Jale ECE*
- (RE) **Objectives and Outcomes of Maritime Pilotage Services, the Role and the Importance of the Maritime Pilot on the Bridge** 23  
*Ali CÖMERT*
- (AR) **An Explorative Research on the Fatigue Management for Pilots: Turkey's Perspective** 31  
*Bariş KULEYİN, Volkan FİDAN, Erdem KAN*
- (AR) **The Impact of Distance and Narrow Waterway on Voyage Cost: Cost Formulation and Implementation on a Dry Bulk Carrier** 49  
*Sercan EROL*
- (AR) **The Impacts of Maritime Piracy Incidents in The Gulf of Aden on Turkish and World Maritime Trade** 61  
*Muhammet AYDIN, Nebi GEDİK, Özkan UĞURLU, Umut YILDIRIM*
- (AR) **Dry Port Location Problem: A Hybrid Multi-Criteria Approach** 73  
*Fatimazahra BENTALEB, Charif MABROUKI, Alami SEMMA*
- (AR) **The Determination of the Number of Tugboats in the Area of Towage Service Authorization by Using Simulation Modelling Technique** 91  
*Selçuk NAS, Emin Deniz ÖZKAN, Emre UÇAN*
- The 1<sup>st</sup> Maritime Pilotage/Towage Services and Technologies Congress** 101  
*Adnan PARLAK*



**UCTEA - The Chamber of Marine Engineers**