



SAKARYA UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

JOIN MET

JOURNAL OF MARINE AND ENGINEERING TECHNOLOGY

Volume: 2 | Issue: 02 | Year: 2022 | e-ISSN: 2791-7134



Journal of Marine and Engineering Technology

December 2022

Volume : 2 | Issue : 02

e-ISSN: 2791-7134

Yayın Kurulu Başkanı / *Chairman of The Editorial Board*
Mehmet Sarıbiyik

Dil / *Language*
Türkçe – İngilizce / *Turkish – English*

Editör – *Editor in Chief*
Nuri Akkaş

Yayın Periyodu / *Publication Period*
Yılda iki kere yayınlanır / *Haziran – Aralık*
Published twice a year / June – December

Bölüm Editörleri – *Section Editors*

Sinan Serdar Özkan, *Sakarya University of Applied Sciences*
Fatih Çalışkan, *Sakarya University of Applied Sciences*
Görkem KÖKKÜLÜNK, *Yıldız Technical University*
Bülent GÜZEL, *Gelişim University*
Kadir ÇİÇEK, *Istanbul Technical University*
Kenan Yiğit, *Yıldız Technical University*
Hüseyin Elçiçek, *Sakarya University of Applied Sciences*
Mehmet Önal, *Izmir Katip Celebi University*
Hüseyin AGGÜMÜŞ, *Sırnak University*
Muhammed Ramazan ODUNCU, *Intel Corporation*
Özcan ÖZBAY
Ali AVCI, *Hakkari University*
S. M. Esad Demirci, *Sakarya University of Applied Sciences*

Dil Editörü / *Language Editor*

Orhan ATAMAN, *Sakarya University of Applied Sciences*

Teknik Editörler / *Technical Editors*

Bilimsel Yayınlar Koordinatörlüğü, *Sakarya University of Applied Sciences*
Hüseyin Elçiçek, *Sakarya University of Applied Sciences*
S. M. Esad Demirci, *Sakarya University of Applied Sciences*

İletişim Contact

SUBU Denizcilik MYO, Alandere Mahallesi Karadeniz Sahil Yolu Caddesi No:213/1, Sakarya, Türkiye

Tel: +90 264 616 17 02

Web: dergipark.org.tr/tr/pub/joinmet

E-mail: joinmet@subu.edu.tr

Editorial Board

İmtiyaz Sahibi / Owner

Prof. Dr. Mehmet SARIBIYIK, Sakarya University of Applied Sciences

Baş Editör / Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Dr. Nuri AKKAŞ, Sakarya University of Applied Sciences

Editörler - Editors

Asst. Prof. Dr. Hüseyin Elçiçek, Sakarya University of Applied Sciences

S. M. Esad DEMİRCİ, Sakarya University of Applied Sciences

Bölüm Editörleri / Section Editors

Sinan Serdar ÖZKAN, Sakarya University of Applied Sciences

Fatih ÇALIŞKAN, Sakarya University of Applied Sciences

Görkem KÖKKÜLÜNK, Yıldız Technical University

Bülent GÜZEL, Gelişim University

Kadir ÇİÇEK, Istanbul Technical University

Kenan YİĞİT, Yıldız Technical University

Hüseyin ELÇİÇEK, Sakarya University of Applied Sciences

Mehmet ÖNAL, Izmir Katip Celebi University

Hüseyin AGGÜMÜŞ, Sırnak University

Muhammed Ramazan ODUNCU, Intel Corporation

Özcan ÖZBAY

Ali AVCI, Hakkari University

S. M. Esad DEMİRCİ, Sakarya University of Applied Sciences

Dil Editörü / Language Editor

Orhan ATAMAN, Sakarya University of Applied Sciences

Teknik Editörler / Technical Editors

Bilimsel Yayınlar Koordinatörlüğü, Sakarya University of Applied Sciences

Hüseyin ELÇİÇEK, Sakarya University of Applied Sciences

S. M. Esad DEMİRCİ, Sakarya University of Applied Sciences

İçerik / Content

Sayfa / Page

01	Numerical Simulations of the Mass-Spring-Damper System using High Resolution Schemes <i>Yüksek Çözünürlüklü Şemalar Kullanılarak Kütle-Yay-Damper Sisteminin Sayısal Simülasyonları</i> Research Article / Araştırma Makalesi Osman ÜNAL, Nuri AKKAŞ	58 - 67
02	Sac levhaların lastik tampon yardımıyla form verilmesi ve proses parametrelerinin Taguchi yaklaşımı ile optimizasyonunu <i>Forming of sheet metal with rubber pad and optimization of process parameters using Taguchi approach</i> Research Article / Araştırma Makalesi Süleyman KILIÇ, Seran KILIÇ ÖNEN, Ahmet ASLANDAĞ, Samet KOCA, Ömer SAVAŞ	68 - 77
03	Tırhandil ve Piyade Tipi Tekne Formlarının Tasarım ve Mühendislik Perspektifinden Karşılaştırılması <i>Comparison of Tirhandil and Piyade Type Boat Forms from Design and Engineering Perspectives</i> Research Article / Araştırma Makalesi Bülent İbrahim TURAN	78 - 90
04	Türk Denizcilik Firmalarının Misyon ve Vizyon Tanımlamalarının İçerik Analizi <i>Content Analysis of Missions and Vision Statements of Turkish Maritime Companies</i> Research Article / Araştırma Makalesi Asım Sinan KARAKURT, Hikmet ÖZAY	91 - 100
05	Rusya-Ukrayna Savaşının Bir Sonucu Olarak İmzalanan Tahıl Koridoru Anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi Çerçevesinde Değerlendirilmesi <i>An Assessment on the Grain Corridor Agreement Signed as Consequence of the Russia-Ukraine War within the Framework of the Montreux Convention</i> Research Article / Araştırma Makalesi Altuğ YENGİNAR	101 - 110
06	Covid-19 Pandemisinin Denizyolu Taşımacılığına Etkisi: Türkiye Örneği <i>Effect of Covid-19 Pandemic on Sea Freight: The Case of Turkey</i> Research Article / Araştırma Makalesi Selvihan TAŞDELEN, Pınar KÖÇ BAKACAK, Umut TAŞDELEN	111 - 121

Numerical Simulations of the Mass-Spring-Damper System using High Resolution Schemes

Osman ÜNAL^{1*} , Nuri AKKAŞ² 

¹ Maritime Vocational High School, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya 54050, Turkey, osmanunal@subu.edu.tr

² Maritime Vocational High School, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya 54050, Turkey, nuriakkas@subu.edu.tr

ABSTRACT

Minimizing time step intervals of numerical solutions for mass-spring-damper system is one technique to reduce numerical errors, but it considerably increases the total computation cost. Using high resolution schemes for first and second derivatives rather than the first order accurate techniques is another way to reduce numerical errors. The central difference approach is a second-order accurate scheme that can approximate first and second derivatives. Nevertheless, utilizing the central difference technique to approximate the first derivative does not contain current time step data. Approximation of the first derivative, on the other hand, should be based mostly on current time step data. When the current time step data are ignored to estimate the first derivative, considerable numerical inaccuracies arise, especially for some important points such as the usage of sharp external force. Approximation of the first derivative, the third order resolution scheme uses not only the next and previous time step values, but also the current and two prior time step data. To approximate the first and second derivatives, this paper presents combination of second order resolution scheme and third order accurate method. The proposed technique is more accurate than previous methods in terms of order of convergence.

Keywords: High resolution schemes, finite difference technique, mass-spring-damper system

Yüksek Çözünürlüklü Şemalar Kullanılarak Kütle-Yay-Damper Sisteminin Sayısal Simülasyonları

ÖZ

Kütle-yay-sönüm sistemi için sayısal çözümlerin zaman adımlarını küçültmek sayısal hataları azaltmak için bir tekniktir, ancak toplam hesaplama süresini önemli ölçüde artırır. Birinci dereceden doğrulukta teknikler yerine birinci ve ikinci türevler için yüksek çözünürlüklü şemalar kullanmak, sayısal hataları azaltmanın başka bir yoludur. Merkezi fark yaklaşımı, birinci ve ikinci türevleri tahmin edebilen ikinci dereceden doğrulukta bir şemadır. Bununla birlikte, birinci türevi tahmin etmek için merkezi fark tekniğini kullanmak, mevcut zaman adımı verilerini içermez. Birinci türevin yaklaşıklığı ise çoğunlukla mevcut zaman adımı verilerine dayanmaktadır. Birinci türevi tahmin etmek için mevcut zaman adımı verileri göz ardı edildiğinde, özellikle keskin dış kuvvet kullanımı gibi bazı önemli noktalarda önemli sayısal hatalar ortaya çıkmaktadır. Birinci türevin yaklaşıklığı,

* Corresponding Author's email: osmanunal@subu.edu.tr

üçüncü derece çözümlene şeması ile hesaplanırken, yalnızca sonraki ve önceki zaman adımı değerlerini değil, aynı zamanda mevcut ve iki önceki zaman adımı verileri de kullanılır. Birinci ve ikinci türevleri hesaplamak için, bu makale ikinci dereceden çözümlene şeması ve üçüncü dereceden doğrulukta yöntemin bir kombinasyonunu sunmaktadır. Önerilen teknik, yakınsama derecesi açısından önceki yöntemlerden daha yüksek doğruluktur.

Anahtar Kelimeler: Yüksek çözünürlüklü şemalar, sonlu farklar yöntemi, kütle-yay-damper system

1 Introduction

A variety of engineering field applications has made extensive use of damper mass spring systems (Aly and Salem, 2013; Qureshi, 2021; Bandivadekar and Jangid, 2012). They can be classified into active and passive mechanical equipment, with springs and dampers functioning as examples of the former while various types of actuators and sensors operate as examples of the latter (Agharkakli et. al., 2012; Kahveci and Kolmanovsky, 2010). The applications of damper mass spring systems have attracted the attention of many researchers, who have conducted numerous theoretical and experimental experiments. Some of these literatures concentrated on the investigation of the dynamic behavior of the mechanical components in the applied system, while others, which deal with the analysis of control system, relied on the relevant mathematical models to perform the numerical simulation of damper mass spring system (Badr et. al., 2020; Humaidi et. al., 2018; Abry et. al., 2013; Basri et. al., 2014; Rahmat et. al., 2011). In order to obtain well posed numerical solution of the motion equation of mass-spring-damper systems, first and second derivatives in this equation must be properly approximated. The poor approximation of first and second derivatives causes the numerical errors. A variety of studies have been conducted to approximate derivatives. The first derivative has been numerically calculated using first-order accurate scheme (Esfandiari, 2017; Ertekin et. al., 2001). It is based on the Taylor series' expansion. First-order upwinding method is one of the simplest ways to calculate the first derivative. However, it leads numerical dispersion significantly. The second-order approach (Schwendt and Pötz, 2020; Peaceman, 2000) is another method for predicting numerical derivatives. It can be used on first or second derivatives. The third-order scheme (Leonard, 1994; Wolcott, 1996; Peng et. al., 2013; Mazumder, 2015) is another approach for numerically approximating the first derivative that decreases numerical dispersion considerably. The main objective of this study is the application of third order accurate schemes for numerical solution of the motion equation of mass-spring-damper systems to minimize numerical errors compared to previously developed method.

2 Material and Method

Equation 1 indicates the equation of motion for mass-spring-damper systems:

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f(t) \quad (1)$$

In equation 1, m represents mass, c represents damping coefficient, k represents stiffness coefficient, $f(t)$ represents external load, \ddot{x} represents acceleration, \dot{x} represents velocity, and x represents displacement. This equation includes first and second derivatives. The numerical values of first and second derivatives must be calculated precisely to represent physical system of mass-spring-damper component correctly. The main objective of this study is the determination of these derivatives with minor numerical errors. There are three techniques to calculate first derivative numerically: first-order upstream method, second-order technique and third-order Leonard method. Equation 2, Equation 3 and Equation 4 show first-order upstream method, second-order technique and third-order Leonard method respectively:

$$\dot{x}_t = \frac{x_t - x_{t-1}}{\Delta t} \quad (2)$$

$$\dot{x}_t = \frac{x_{t+1} - x_{t-1}}{2\Delta t} \quad (3)$$

$$\dot{x}_t = \frac{\left(\frac{x_{t+1} + x_t}{2} - \frac{x_{t+1} - 2x_t + x_{t-1}}{8} \right) - \left(\frac{x_t + x_{t-1}}{2} - \frac{x_t - 2x_{t-1} + x_{t-2}}{8} \right)}{\Delta t} \quad (4)$$

In Equation 2, Equation 3 and Equation 4 x_{t-2} represents two previous displacements, x_{t-1} represents a previous displacement, x_t represents current displacement and x_{t+1} represents a next displacement in time domain. Δt represents time step interval. The beauty of Equation 4 (third-order Leonard method) is that it depends two previous data, previous data, current data and next data. That is why it is more accurate compared to first and second order techniques. Therefore, third-order method decreases numerical errors significantly. Equation 5 indicates second derivative that is named as central difference method.

$$\ddot{x}_t = \frac{x_{t+1} - 2x_t + x_{t-1}}{\Delta t^2} \quad (5)$$

In this study, three different techniques for first derivative and central difference method for second derivative have been combined to compare each method.

Equation 6 represents numerical solution of the equation of motion for mass-spring-damper system using combination of first-order method for first derivative and central difference method for second derivative:

$$m \frac{x_{t+1} - 2x_t + x_{t-1}}{\Delta t^2} + c \frac{x_t - x_{t-1}}{\Delta t} + kx_t = f(t) \quad (6)$$

Equation 7 can be derived by rearranging equation 6 to leave the next time step value.

$$x_{t+1} = \left[f(t) - kx_t + c \frac{x_t - x_{t-1}}{\Delta t} + m \frac{2x_t - x_{t-1}}{\Delta t^2} \right] / \left(m \frac{1}{\Delta t^2} \right) \quad (7)$$

Similarly, Equation 8 represents numerical solution of the equation of motion for mass-spring-damper system using combination of second-order method for first derivative and central difference method for second derivative:

$$x_{t+1} = \left[f(t) - kx_t + c \frac{x_{t-1}}{2\Delta t} + m \frac{2x_t - x_{t-1}}{\Delta t^2} \right] / \left(m \frac{1}{\Delta t^2} + c \frac{1}{2\Delta t} \right) \quad (8)$$

Equation 9 represents numerical solution of the equation of motion for mass-spring-damper system using combination of third-order method for first derivative and central difference method for second derivative:

$$x_{t+1} = \left[f(t) - kx_t - c \frac{\frac{1}{2}x_t - x_{t-1} + \frac{1}{6}x_{t-2}}{\Delta t} + m \frac{2x_t - x_{t-1}}{\Delta t^2} \right] / \left(m \frac{1}{\Delta t^2} + c \frac{1}{3\Delta t} \right) \quad (9)$$

In this study, analytical solution must be used in order to validate all numerical solutions. For mass-spring-damper systems, an analytical solution is provided in literature if the external load is harmonic as in equation 10.

$$f(t) = \bar{f} \sin(\omega_e t) \quad (10)$$

Equation 11 is utilized to obtain analytical solution for harmonic external load and free vibration response of mass-spring-damper systems (Wu, 2013).

$$x(t) = e^{-\xi\omega t} \left[\frac{\dot{x}(0) + \xi\omega x(0)}{\omega_d} \sin(\omega_d t) + x(0) \cos(\omega_d t) \right] + \frac{\bar{f}}{m\omega^2} \frac{1}{(1-\Omega^2)^2 + (2\xi\Omega)^2} \times \left\{ \begin{aligned} & \left[(1-\Omega^2) \left[-e^{-\xi\omega t} \left(\frac{\omega_e}{\omega_d} \right) \sin(\omega_d t) + \cos(\omega_e t) \right] \right] \\ & + 2\xi\Omega \left[e^{-\xi\omega t} \left(\frac{\xi\omega}{\omega_d} \sin(\omega_d t) + \cos(\omega_d t) \right) - \cos(\omega_e t) \right] \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

$\omega_d, \omega, \xi, \Omega, \bar{f}$ and ω_e are represented by damped natural frequency, undamped natural frequency, damping ratio, undamped natural frequency over exciting frequency, amplitude of $f(t)$ and exciting frequency in equation 11.

3 Results and Discussion

In this study, amplitude of sinusoidal force (\bar{f}) is selected as 15 Newton exciting frequency (ω_e) is preferred as 15 rad/s. Figure 1 shows harmonic force using Equation 10.

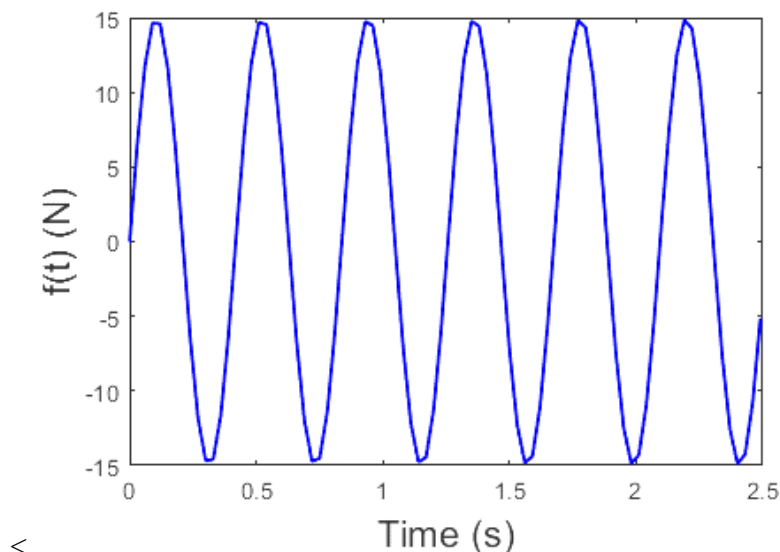


Figure 1: Harmonic external force.

All simulations below assume an initial displacement of 0.15 m relative to the original position, an initial velocity of 1.2 m/s, a mass of 0.8 kg, a damping coefficient of 5 Ns/m and a stiffness coefficient of 20 N/m. Figure 2 exhibits analytical (exact) solution to validate numerical solutions of mass-spring-damper system with harmonic external force.

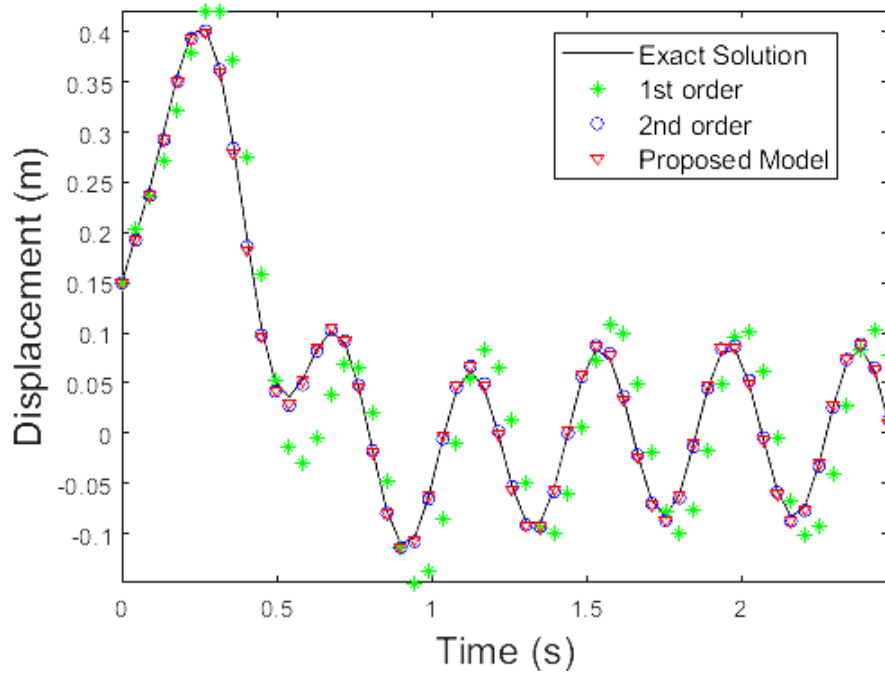


Figure 2: Simulation for harmonic external force.

Figure 3 indicates order of convergence for first-order upstream method, second-order method and proposed third-order method. According to Figure 3, while the inclination of proposed third-order method is 2.30, first and second methods have 1.17 and 1.98 gradient, respectively. For this reason proposed model is more accurate than other methods.

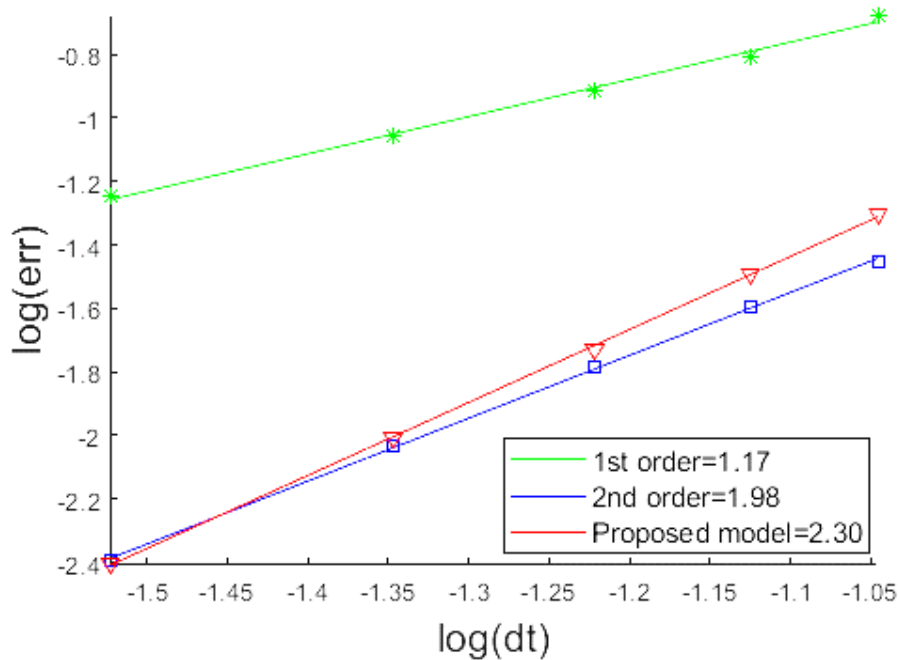


Figure 3: Order of convergence.

4 Conclusions

In numerical simulations of the mass-spring-damper system, there are two typical techniques for decreasing numerical errors. Using small time increments is the first technique. Very long total simulation duration is encountered by using small time step intervals. Calculating first and second derivatives using higher order finite difference approximation rather than first order accurate techniques is the second method for reducing numerical errors. The central difference method uses to approximate the first and second derivatives with second-order precision. However, the central difference approximation of the first derivative does not employ the current time step data. Discarding those results in significant numerical errors since the first derivative's estimate largely depends on the current time step values. On the other hand, the Leonard approach's numerical estimate of the first derivative is third order accurate and depends not only on the data for the current time step and the two time steps before it, but also on the data for the next and previous time steps. This research presents a unique model that combines the third-order approach with central difference techniques to estimate the first and second derivatives for numerical solution of mass-spring-damper system. The proposed model provides the best degree of convergence compared to previous methods.

5 Declerations

5.1 Competing Interests

There is no conflict of interest in this study.

5.2 Authors' Contributions

Osman ÜNAL: To create ideas or hypotheses for research and/or article, to plan materials and methods to reach conclusions, to take responsibility for the logical explanation and presentation of findings, to take responsibility for literature review during research, to take responsibility for the creation of the entire article, to rework not only in terms of spelling and grammar, but also in terms of intellectual content before submitting the article.

Nuri AKKAŞ: To create ideas or hypotheses for research and/or article, to plan materials and methods to reach conclusions, to take responsibility for the logical explanation and presentation of findings, to take responsibility for literature review during research, to take responsibility for the creation of the entire article, to rework not only in terms of spelling and grammar, but also in terms of intellectual content before submitting the article.

5.3 Funding source

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors

References

- Abry, F., Brun, X., Sesmat, S., & Bideaux, E. (2013, July). Non-linear position control of a pneumatic actuator with closed-loop stiffness and damping tuning. In 2013 European control conference (ECC) (pp. 1089-1094). IEEE.
- Agharkakli, A., Sabet, G. S., & Barouz, A. (2012). Simulation and analysis of passive and active suspension system using quarter car model for different road profile. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 3(5), 636-644.
- Aly, A. A., & Salem, F. A. (2013). Vehicle suspension systems control: a review. *International journal of control, automation*

- and systems, 2(2), 46-54.
- Badr, M. F., Karam, E. H., & Mjeed, N. M. (2020). Control design of damper mass spring system based on backstepping controller scheme. *International Review of Applied Sciences and Engineering*.
- Bandivadekar, T. P., & Jangid, R. S. (2012). Mass distribution of multiple tuned mass dampers for vibration control of structures. *International Journal of Civil and Structural Engineering*, 3(1), 70.
- Basri, M. A. M., Husain, A. R., & Danapalasingam, K. A. (2014). Robust chattering free backstepping sliding mode control strategy for autonomous quadrotor helicopter. *International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering*, 14(3), 36-44.
- Ertekin, T., Abou-Kassem, J. H., & King, G. R. (2001). *Basic applied reservoir simulation (Vol. 7)*. Richardson, TX: Society of Petroleum Engineers.
- Esfandiari, R. S. (2017). *Numerical methods for engineers and scientists using MATLAB®*. Crc Press.
- Humaidi, A. J., Hameed, M. R., & Hameed, A. H. (2018). Design of block-backstepping controller to ball and arc system based on zero dynamic theory. *Journal of Engineering Science and Technology*, 13(7), 2084-2105.
- Kahveci, N. E., & Kolmanovsky, I. V. (2010). Control design for electromagnetic actuators based on backstepping and landing reference governor. *IFAC Proceedings Volumes*, 43(18), 393-398.
- Leonard, B. P. (1994). Comparison of truncation error of finite-difference and finite-volume formulations of convection terms. *Applied mathematical modelling*, 18(1), 46-50.
- Mazumder, S. (2015). *Numerical methods for partial differential equations: finite difference and finite volume methods*. Academic Press.
- Peaceman, D. W. (2000). *Fundamentals of numerical reservoir simulation*. Elsevier.
- Peng, Y., Liu, C., & Shi, L. (2013, August). Solution of Convection-Diffusion Equations. In *International Conference on Information Computing and Applications* (pp. 546-555). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Qureshi, S. (2021). Fox H-functions as exact solutions for Caputo type mass spring damper system under Sumudu transform. *Journal of Applied Mathematics and Computational Mechanics*, 20(1), 83-89.
- Rahmat, M. F., Sunar, N. H., Salim, S. N. S., Abidin, M. S. Z., Fauzi, A. M., & Ismail, Z. H. (2011). Review on modeling and controller design in pneumatic actuator control system. *International journal on smart sensing and intelligent systems*, 4(4).
- Schwendt, M., & Pötz, W. (2020). Transparent boundary conditions for higher-order finite-difference schemes of the Schrödinger equation in (1+ 1) D. *Computer Physics Communications*, 250, 107048.
- Wolcott, D. S., Kazemi, H., & Dean, R. H. (1996, October). A practical method for minimizing the grid orientation effect in reservoir simulation. In *SPE annual technical conference and exhibition*. OnePetro.
- Wu, J. S. (2013). *Analytical and numerical methods for vibration analyses*. John Wiley & Sons.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Appendices

```

tic
clc
clearvars
close all
% Mass-Spring-Damper System
% SDOF
%% Input Data
p=5; %Points for order of convergence
err=zeros(p,4); %Error matrix
dt_i=0.03; %Initial time step
dt_f=0.09; %Final time step
i=1; %First time step loop

%Time step loop (second)
for dt=linspace(dt_i,dt_f,p)
m=1; %kg
k=25; %N/m
c=5; %N s/m (xi=0.05)
w=sqrt(k/m); %Undamped natural frequency
xi=c/(2*m*w); %Damping ratio
wd=w*sqrt(1-xi^2); %Damped natural frequency
x0=0.1; %Initial condition (displacement)
dx0=1; %Initial condition (velocity)
tf=2.5; %Final time (second)
t=0:dt:tf; %Time (second)
%External Force
F_ex='Harmonic'; %Harmonic or Arbitrary
f=0; %N (Amplitude)
if isequal(F_ex,'Harmonic')
we=0; %rad/s
omega=we/w; %Frequency ratio
ft=@(tn) f*sin(we*tn);
elseif isequal(F_ex,'Arbitrary')
prd=10000000;
pw=1;
pd=1;
st=0.9;
ft=@(tn) ( (tn>pd*st)-(tn>(pd+pw)*st) ) * f;
end
%% Output Data
%% Exact solution
if isequal(F_ex,'Harmonic')
x_exact=zeros(1,length(t));
for n=1:length(t)
x_exact(n)=exp(-xi*w*t(n)) * ((dx0+xi*w*x0)/wd*sin(wd*t(n)) ...
+x0*cos(wd*t(n)))+f/(m*w^2*((1-omega^2)^2+(2*xi*omega)^2)) ...
*((1-omega^2)*(-exp(-xi*w*t(n))*we/wd*sin(wd*t(n)) ...
+sin(we*t(n)))+2*xi*omega*(exp(-xi*w*t(n))*(xi*w/wd...
*sin(wd*t(n))+cos(wd*t(n)))-cos(we*t(n))));
end
end
%% Explicit Euler Method
A=[m 0;0 1];
B=[c k;-1 0];
Y0=[dx0;x0];
Y=zeros(2,length(t));
Y(:,1)=Y0;
for n=2:length(t)
F=[ft(t(n-1));0];
Y(:,n)=Y(:,n-1)+dt*A^-1*(F-B*Y(:,n-1));
end
x_eem=Y(2,:);
%% Central Difference Method
x_dt=x0-dt*dx0+1/2*dt^2*(ft(t(1))-c*dx0-k*x0)/m;
x_cdm=zeros(1,length(t));

```

```

x_cdm(1)=x0;
x_cdm(2)=(ft(t(1))-(k-2/dt^2*m)*x_cdm(1)...
-(1/dt^2*m-1/(2*dt)*c)*x_dt)/(1/dt^2*m+1/(2*dt)*c);
for n=3:length(t)
x_cdm(n)=(ft(t(n-1))-(k-2/dt^2*m)*x_cdm(n-1)...
-(1/dt^2*m-1/(2*dt)*c)*x_cdm(n-2))/(1/dt^2*m+1/(2*dt)*c);
end
%% Quick Difference Method
x_dt=x0-dt*dx0+1/2*dt^2*(ft(t(1))-c*dx0-k*x0)/m;
x_qdm=zeros(1,length(t));
x_qdm(1)=x0;
x_qdm(2)=(ft(t(1))-(k-2/dt^2*m)*x_qdm(1)...
-(1/dt^2*m-1/(2*dt)*c)*x_dt)/(1/dt^2*m+1/(2*dt)*c);
x_qdm(3)=(ft(t(2))-(k-2/dt^2*m)*x_qdm(2)...
-(1/dt^2*m-1/(2*dt)*c)*x_qdm(1))/(1/dt^2*m+1/(2*dt)*c);
for n=4:length(t)
x_qdm(n)=(ft(t(n-1))-m/dt^2*(-2*x_qdm(n-1)+x_qdm(n-2))...
-c/dt*(1/2*x_qdm(n-1)-x_qdm(n-2)+1/6*x_qdm(n-3))...
-k*x_qdm(n-1))/(m/dt^2+c/(3*dt));
end
%% Simulink Heun Method
if isequal(F_ex,'Harmonic')
sim('simH')
elseif isequal(F_ex,'Arbitrary')
sim('simA')
end
%% Plot Solution
figure(i*2-1)
set(gcf,'Units','Normalized','OuterPosition',[0.2 0.2 0.35 0.55]);
plot(t,ft(t),'b-','lineWidth',1.5)
xlabel('Time (s)','fontSize',16)
ylabel('f(t) (N)','fontSize',16)
figure(i*2)
set(gcf,'Units','Normalized','OuterPosition',[0.2 0.2 0.35 0.55]);
if isequal(F_ex,'Harmonic')
plot(t,x_exact,'k-','lineWidth',0.8)
end
hold on
plot(t,x_sim,'bo','MarkerSize',5)
plot(t,x_qdm,'rv','MarkerSize',4)
xlabel('Time (s)','fontSize',16)
ylabel('Displacement (m)','fontSize',16)
axis tight
if isequal(F_ex,'Harmonic')
legend({'Exact Solution','Simulink','Hybrid Method'},...
'Location','Best','fontSize',11)
else
legend({'Simulink','Hybrid Method'},'Location','Best','fontSize',11)
end
%% Error
if isequal(F_ex,'Harmonic')
err(i,1)=norm(x_exact-x_eem,inf);
err(i,2)=norm(x_exact-x_cdm,inf);
err(i,3)=norm(x_exact-x_qdm,inf);
err(i,4)=norm(x_exact-x_sim,inf);
end
i=i+1;
end
%% Order of Convergence
if isequal(F_ex,'Harmonic')
o_eem=polyfit(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)'),log10(err(:,1)),1);
o_cdm=polyfit(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)'),log10(err(:,2)),1);
o_qdm=polyfit(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)'),log10(err(:,3)),1);
o_sim=polyfit(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)'),log10(err(:,4)),1);
figure(i*2-1)
set(gcf,'Units','Normalized','OuterPosition',[0.2 0.2 0.35 0.55]);
hold on
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20)),...

```

```

    polyval(o_eem,log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20))),'g-')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20)),...
    polyval(o_cdm,log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20))),'b-')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20)),...
    polyval(o_qdm,log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20))),'r-')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20)),...
    polyval(o_sim,log10(linspace(dt_i,dt_f,p*20))),'b--')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)),log10(err(:,1)),'g*')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)),log10(err(:,2)),'bs')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)),log10(err(:,3)),'rv')
plot(log10(linspace(dt_i,dt_f,p)),log10(err(:,4)),'bo')
xlabel('log(dt)','fontsize',16)
ylabel('log(err)','fontsize',16)
axis tight
legend({sprintf('Euler=%.2f',o_eem(1)),...
    sprintf('Central=%.2f',o_cdm(1)),sprintf('Hybrid=%.2f',o_qdm(1)),...
    sprintf('Simulink=%.2f',o_sim(1))},'Location','Best','fontsize',11)
end

```

toc

In order to reach Matlab files, please use following Google Drive link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1RQn9rgtEjv1IG9URDRelGww6OjrImYV?usp=sharing>

Sac levhaların plastik tampon yardımıyla form verilmesi ve proses parametrelerinin Taguchi yaklaşımı ile optimizasyonu

Süleyman KILIÇ¹ , Seran KILIÇ ÖNEN² , Ahmet ASLANDAĞ³ , Samet KOCA⁴ ,
Ömer SAVAŞ^{5*} 

¹ Kasso Mühendislik San ve Tic. A.Ş., İstanbul, Turkey, suleymankilic@kasso.com.tr

² Kasso Mühendislik San ve Tic. A.Ş., İstanbul, Turkey, serankilic@kasso.com.tr

³ Kasso Mühendislik San ve Tic. A.Ş., İstanbul, Turkey, ahmetaslandag@kasso.com.tr

⁴ Kasso Mühendislik San ve Tic. A.Ş., İstanbul, Turkey, sametkoca@kasso.com.tr

⁵ Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Turkey, osavas@yildiz.edu.tr

ÖZ

Endüstriyel uygulamalarda, estetik görünüm ve mekanik özellikleri artırmak amacı ile sac levhalar üzerine çeşitli ölçülerdeki desenlerin basıldığı görülmektedir. Sac levhalar üzerine desenlerin basılmasında sac-metal şekillendirme tekniği yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Ancak desenlerin basılması sırasında uygun bir yöntem seçilmediğinde ve proses parametreleri optimize edilmediği takdirde, sac levhaların üzerine desenlerin istenilen ölçü ve kalitede (sac yüzeylerinde aşınma, çizilme gibi deformasyonlar) basılmadığı görülmektedir. Bu durum müşteri memnuniyetin olumsuz yönde etkilemektedir. Sac levhalar üzerinde ortaya çıkan deformasyon hatalarının ortadan kaldırılması amacı ile plastik tampon zımbaların kullanıldığı görülmektedir. Anca p tampon zımba kullanılarak sac levhalar üzerine desenlerin istenilen ölçülerde basılması için zımba basıncı, plastik tampon sertliği, plastik tampon kalınlığı gibi proses parametrelerinin hepsinin birden optimize edilmesi gereklidir. Yapılan bu çalışmada, endüstride yaygın olarak kullanılan Alüminyum ve Dkp çelik levhaların üzerine, plastik tampon kullanılarak çeşitli şekillerdeki desenlerin basılması ve desenlerinin istenilen ölçülerde basılması için proses parametrelerinin optimizasyonu üzerinedir.

Çalışma sonunda sac levhalarının üzerine desenlerin basılmasında en etkili faktörün zımba basıncı olduğu ve onu sırasıyla tampon zımba kalınlığı, desen açısı ve malzeme cinsi faktörlerinin izlediği görülmüştür. Buna karşın plastik tampon zımba sertliğinin ve malzeme kalınlığına anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte çalışma sonunda Taguchi yaklaşımı kullanılarak desenlerin istenilen ölçüde basılması için lineer bir denklem ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Plastik tampon, sac levha, sac metal şekillendirme, taguchi metodu

* Sorumlu yazar e-posta: osavas@yildiz.edu.tr

Forming of sheet metal with rubber pad and optimization of process parameters using Taguchi approach

ABSTRACT

In industrial applications, it is seen that shapes of various sizes are created on sheet metal sheets in order to increase aesthetic appearance and mechanical properties. Sheet metal forming technique is a widely used method for creating patterns on sheet metal. However, if a suitable method is not chosen during the creation of the shapes and the process parameters are not optimized, it is seen that the patterns on the sheet metal plates are not formed in the desired size and quality (deformations such as abrasion, scratching on the sheet surfaces). This situation affects customer satisfaction negatively. It is seen that rubber pad punches are used in order to eliminate the deformation errors that occur on the sheet metal plates. However, it is necessary to optimize all process parameters such as punch pressure, rubber pad hardness, rubber pad thickness in order to create patterns on sheet metal sheets in desired sizes using rubber pad punches. In this study, it is on the optimization of the process parameters to create patterns in various shapes using rubber pads on Aluminum and dkp steel plates, which are widely used in the industry, and to create the patterns in desired dimensions.

At the end of the study, it was seen that the most effective factor in forming the patterns on the sheet metal plates was the punch pressure, followed by the pad punch thickness, the pattern angle and the material type, respectively. On the other hand, it was determined that the rubber pad punch hardness and material thickness did not have a significant effect. However, at the end of the study, a linear equation was put forward for the formation of the patterns to the desired extent by using the Taguchi approach.

Keywords: Rubber pad, sheet metal, sheet metal forming, taguchi method

1 Giriş

Sac levhaların üzerine çeşitli figür ve desenlerin basılması endüstride çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. İstenilen figürü sac levhalara üzerinde oluşturulması için proses parametrelerinin optimize edilmesi önemlidir. Genellikle sac levhalara üzerine figürler ve desenler, desen kalıbı ile zımba arasında belirli bir basınç altında sıkıştırılarak elde edilmektedir (Trzepieciński, 2020).

Sac metal şekillendirme yöntemlerinden biri olan plastik tampon şekillendirme yöntemi, sac parçalarının bir plastik zımba ile bir kalıp arasında preslendiği çok yönlü bir sac metal şekillendirme yöntemidir (Trzepieciński, 2020), (Afteni, Costin, Iacob, Păunoiu, & Virgil, 2018), (Kumar, Yadav, & Bhu, 2014). Sac parçaya, kauçuğun zarar vermemesi, basıncın iş parçasına üniforma uygulanması ve takım maliyetin düşük olması plastik tampon şekillendirmenin faydaları arasında yer almaktadır (Trzepieciński, 2020).

S. Thiruvarudchelvan (Thiruvarudchelvan, 2002) metal şekillendirmede esnek takımların potansiyel rolü üzerine çalışmıştır. Sac küllüklerin ve tabakların sürekli ve yarı sürekli şekillendirme işlemlerinde, tüp şişirme, farklı şekillerdeki kapların derin çekme işlemleri gibi çok çeşitli alanlarda esnek takımlarının kullanıldığı ve geniş bir kullanım potansiyeline sahip olduğunu rapor etmiştir.

L. Belhassen (Belhassen, Koubaa, Wali, & Dammak, 2019) ve arkadaşları alüminyum AA1050-H14 sac metali esnek bir zımba yardımıyla şişirerek şekillendirmişlerdir. Zımba olarak iki farklı sertlikte (50 ve 70 Shore A) poliüretan, silikon ve doğal kauçuk malzemeler kullanmışlardır. Poliüretan kauçuk, serbest genleşmede levhaları şişirmek için en uygun esnek zımba olduğunu rapor etmişlerdir. Poliüretan kauçuk, doğal ve silikon kauçuğa göre parçanın kırılmasını geciktirmiş ve şişirme kabiliyetini

artırmıştır. Esnek zımbaların sertliğinin artırılması, sac levhaların şekillendirilebilirliğini iyileştirmiştir.

F. Quadrini (Quadrini, Santo, & Squeo, 2010) ve arkadaşları ince alüminyum levhaların esnek (Silikon Kauçuk (SR) ve Stiren Bütadien Kauçuk (SBR)) ve yarı sert (poliamid 66, PA) polimerik malzemeler kullanılarak şekillendirilmesi üzerine çalışmışlardır. Çalışmada silindirik kap ve düz nervür şeklinde iki farklı desen, ince alüminyum sacların üzerine, polimerik malzemelerden üretilen zımba ve desen kalıbı arasında sıkıştırılarak basılmıştır. Çalışmada esnek şekillendirme için yumuşak malzemeler kullanılabilir olduğu ancak düşük dayanıklılıkları nedeniyle süreci ayarlamasının zor olduğu rapor edilmiştir. Buruşma veya yırtılmayı önlemek için uygun bir proses tasarımı gerektiği belirtilmiştir. Çalışmada en uygun prosesin tasarımının, farklı sertlikteki polimer malzemelerin kombinasyonu ile sağlanabileceğini belirtilmiştir.

K. M. Younis (Younis, Aljarjary, & Shukur, 2019) ve arkadaşları plastik tampon ile sac şekillendirme sırasında şekillendirme yükünü etkileyen parametrelerin sayısal ve deneysel olarak incelemiştir. Çalışmada 0,5 mm kalınlığında düşük karbonlu çelik levhalar, (50, 60 ve 70) Shore A sertlik ve (40 ve 80 mm) kalınlıkta poliüretandan yapılmış plastik tamponlar kullanılarak şekillendirilmiştir. Sayısal ve deneysel sonuçlar, şekillendirme yükünün kauçuk tampon sertliği arttıkça arttığını, tampon kalınlığı arttıkça azaldığını göstermiştir.

A. Niknejad (Niknejad, Rezaee, & Asl, 2015) ve arkadaşları malzeme tipi ve sac kalınlığının ve Teflon-petin kalınlığının şekillendirme işlemi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Deneyler, Teflon kalınlığı arttığında, belirli bir boşluğun şekillendirilmesi için gerekli olan enerji miktarını artırdığını göstermiştir.

M. ŞEN (Şen, & Ekşi 2017) ve arkadaşı otomotiv ve havacılık sektöründe kullanılan alüminyum sac malzemesinin yeni bir yöntem olan plastik enjeksiyon kalıplama ile şekillendirilmesi üzerine etki eden proses parametrelerini Taguchi yaklaşımı ile incelemiştir. Sacların şekillendirilmesinde, ergiydik sıcaklığı, enjeksiyon basıncı ve hızı kontrol faktörleri ele alınmıştır. Sac levhaların incelenmesi üzerinde en etkili parametreler sırasıyla; enjeksiyon basıncı %59,84, ergiydik sıcaklığı %23,46 ve enjeksiyon hızı %10,75 oranında olduğu gözlemlenmiştir.

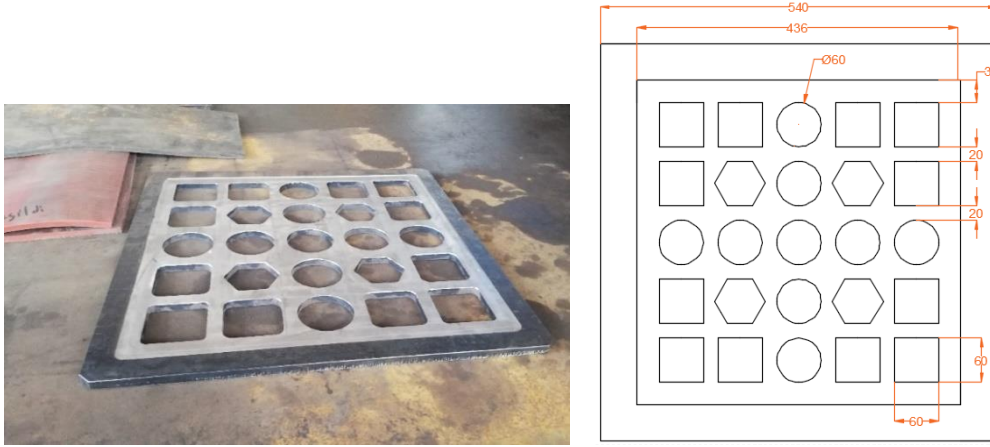
Yapılan önceki çalışmalarda plastik tamponla sac levhaların başarılı bir şekilde şekillendirildiği görülmektedir. Ancak çalışmalarda, kauçuk sertliği, kauçuk kalınlığı, basınç vb. faktörlerin ayrı ayrı ele alındığı görülmektedir. Ancak desenlerin sac levhalar üzerine istenildiği kalite ve özellikte basılması için bu faktörlerinin hepsinin birden ele alınarak prosesin optimize edilmesi gereklidir. Bu çalışmada birçok araştırmacının etkin bir şekilde kullandığı Taguchi deney yöntemi kullanılarak çok sayıda proses parametresi az sayıda deneyle, proses optimizasyonuna gidilmiş ve proses üzerine etki eden faktörler ve onların etkinlik dereceleri ortaya konulmuştur (Öner, & Savaş, 2022), (Savaş, & Başar, 2019). Bu çalışmada sac levhalar üzerine desenlerin basılmasında proses parametreleri olarak zımba basıncı, sac malzeme cinsi ve kalınlığı, plastik tampon malzeme kalınlığı ve sertliği, desen pah açısı faktörleri iki seviyeli olarak seçilmiştir. (Öner, & Savaş, 2022)

2 Materyal ve Metot

Desenlerin sac levhalar üzerine basılmasında 2022-GE-687707 Evrak, 2022/014826 Başvuru numarası ile patent başvuranında bulunan bir sac metal şekillendirme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle göre çalışmada levhalar üzerine desenlerin basılması için önce desen kalıbı, sac levha ve kauçuk malzeme sırasıyla üst üste konulmuş ve ardından belirli bir hızda dönen silindirik iki tambur arasından

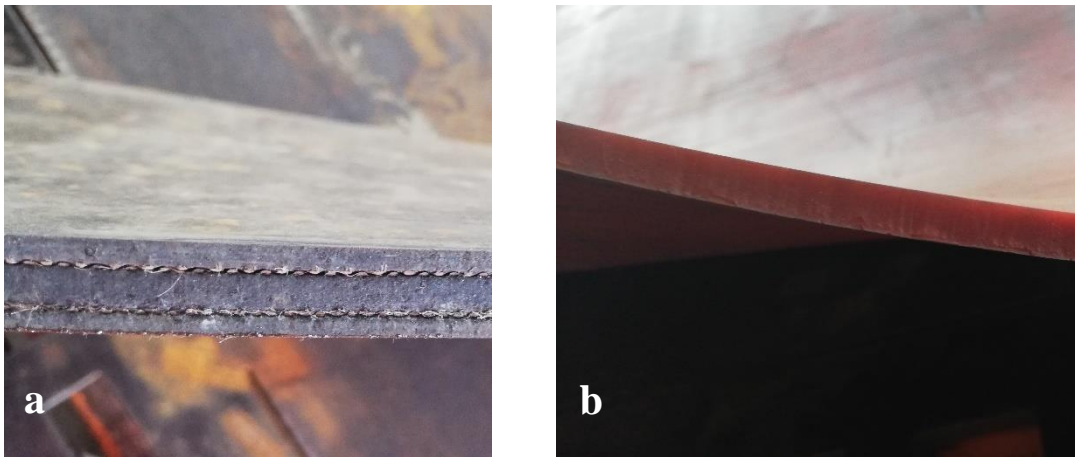
geçirilmiştir. Çalışmada desenler, 1 ve 1,5 mm kalınlıkta ve 45x45 ebatlarında ki alüminyum (A11050) ve dkp çelik levhalar üzerine basılmıştır.

Levhalar üzerine desenlerin oluşturulması amacı ile 10 mm kalınlığa sahip çelik levhadan imal edilmiş desen kalıpları kullanılmıştır. Desen kalıbı toplamda 25 adet yuvarlak, altıgen ve kare şekilleri basacak şekilde tasarlanmıştır. Şekil 1’de desen kalıbı görüntüsü ve ölçüleri görülmektedir. Desen pah açısının şekillendirmeye olan etkisi görmek amacı ile desen kalıbı üzerindeki şekillerin köşeleri 0 ve 2 mm pah açısı ile kırılmıştır. Bu şekilde desenlerin basılması amacı ile iki farklı desen kalıbı imal edilmiştir.



Şekil 1: Desen kalıpları

Sac levhalar üzerine desenlerin basılmasında, sac levhaların yüzeylerinde ezilme, yırtılma, buruşa, vb. benzeri deformasyon hatalarının önüne geçmek amacıyla, sac levhalara üzerine yük, çeşitlik kalınlıklardaki plastik tampon malzemeler kullanılarak uygulanmıştır. Bu şekilde plastik tampon malzemeler, çelik levhalara yükün aktarılması için zımba görevini üstlenmiştir. Çalışmada plastik tampon zımba olarak Şekil 2a ve 2b’de görüntüsü verilen 10 mm kalınlığındaki 65 shore ve 48 shore sertlik değerine sahip SBR kauçuk malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 2: Şekillendirmede kullanılan a) 65 shore ve b) 48 shore sertlik değerine sahip kauçuk malzemeler

Tampon zımba yüksekliğinin etkisini görmek amacı ile 10 mm ve 20 mm kalınlıkta kauçuk malzemeler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda, 20 mm kauçuk yüksekliği, 10 mm’lik kauçuk malzemelerin ikisi

üst üste konularak elde edilmiştir. Tablo 1’de yapılan deneysel çalışmalar için belirlenen 6 faktör ve seviye değerleri verilmiştir.

Tablo 1: Faktör ve Seviyeleri

Faktörler	Kolon	Seviye 1	Seviye 2
Malzeme cinsi	A	Alüminyum	Çelik (dkp)
Malzeme kalınlığı	B	1 mm	1,5 mm
Basınç	C	100 bar	150 bar
Kauçuk kalınlığı	D	10 mm	20 mm
Kauçuk sertliği	E	65 shore	48 shore
Desene açısı	F	0 derece	2 derece

Taguchi yaklaşımına göre Tablo 1’de verilene faktör ve seviyeleri dikkate alındığında L8 ortogonal serisinin kullanılması daha uygun olduğu görülmüştür. L8 ortogonal serisine göre 8 adet deney reçetesi belirlenmiştir. Tablo 2’de belirlenen deney reçeteleri görülmektedir. Tüm bu 6 faktör 2 seviyeleri olarak ele alındığında 64 adet deneme yapılması gerekirken Taguchi yaklaşımı ile 8’e düşürülmüştür. Bu şekilde deneysel olarak ortaya çıkacak hata oranı düşürülmüş ve deney maliyeti yaklaşık 8 kat azaltılmıştır.

Tablo 2’de verilen deney reçetelerine göre 8 adet farklı deney şartlarında desenler sac levhalar üzerine basılmıştır. Bu şekilde desen kalıbında oyularak oluşturulmuş şekiller, sac levhalar üzerine kabartılar oluşturularak basılmıştır. Levhalar üzerinde elde edilen şekillerin kabartı yükseklikleri mikrometre yardımıyla ölçülmüş ve her bir deney reçetesi için ortalama desen yüksekliği belirlenmiştir. Bu sayede deformasyon miktarı göreceli olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada sac levhalar üzerinde oluşturulan desenlerin derinliği olabildiğince yüksek olması istenmektedir. Bu nedenle en yüksek desen derinliğini veren proses parametresi optimum şartları göstermektedir. Bu bağlamda Taguchi yaklaşımı ile lineer bir regresyon denklemi elde edilerek farklı desen derinliği elde etmek için proses şartlarının ne olması gerektiğinde ortaya konulabilecektir. Her bir deney reçetesi neticesinde elde edilen deformasyon derinlikleri kullanılarak ‘En Yüksek En İyidir’ kalite karakteristiği denklemi (Denklem 1) kullanılarak sinyal/gürültü (S/N) oranı hesaplanmıştır (Lochneri, & Matar, 1990), (Ross, 1988).

$$S/N = -10 \log\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2}\right) \quad (1)$$

y_i : performans karakteristiğinin, i : gözlem değeri, n : denemede test sayısı ve y : gözlem değerlerinin ortalaması.

Taguchi yaklaşımına göre S/N oranları kullanılarak ANOVA tablosu hazırlanmış ve faktörlerin kabartı derinliği üzerine etkileri ortaya konulmuştur. Yine S/N oranlarının ortalamaları kullanılarak ‘faktör yanıt grafiği’ çizilerek en yüksek kabartı derinliğini veren proses şartları ortaya konulmuştur. Son olarak alüminyum (A11050) ve dkp çelik sac levhalar için ayrı ayrı, farklı şartlarda desen basılmış sac levhaların, kabartı derinliğini veren bir Lineer regresyon denklemi elde edilmiştir.

3 Araştırma Sonuçları

Desen basılmış sac levhaların görüntüsü Şekil 3’de verilmiştir. Şekilde levhaların hiçbirinde buruşma, ezilme, delin ve yırtılma gözlemlenmemiştir. Sac levhaların hepsinde düzgün yüzeyler başarılı bir şekilde elde edilmiştir.



Şekil 3: Desen basılmış sac levha görüntüsü

Tablo 2, L8 ortogonal serisine göre belirlenen 8 reçeteleri ve deney reçeteleri sonucunda elde edilen ortalama kabartı derinliği sonuçları ve hesaplanan S/N oranı değerlerini göstermektedir. Tabloda en yüksek kabartı derinliğinin 2 nolu deney reçetesinde ortalama 4,11 mm olarak, en düşük kabartı derinliğinin ise 8 nolu deney reçetesinde ortalama 2,615 mm olarak tespit edilmiştir.

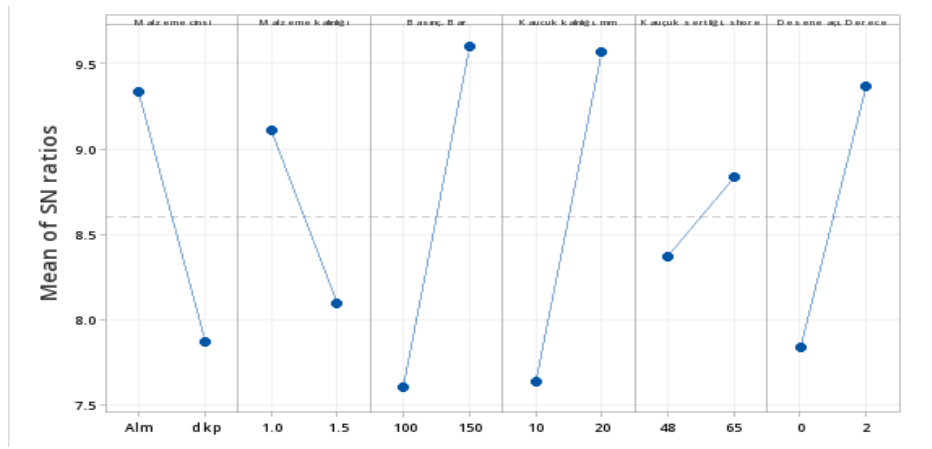
Tablo 2: Deney reçeteleri, ortalama deformasyon derinliği ve S/N oranları

No	Malzeme cinsi	Malzeme kalınlığı, mm	Basınç, Bar	Kauçuk kalınlığı, mm	Kauçuk sertliği, shore	Desene pah açısı, Derece	Kabartı derinliği, mm	S/N
1	Alüminyum	1,0	100	10	65	0	2,315	7,2880
2	Alüminyum	1,0	150	20	48	2	4,110	12,2749
3	Alüminyum	1,5	100	10	48	2	2,425	7,4595
4	Alüminyum	1,5	150	20	65	0	3,350	10,3147
5	Dkp çelik	1,0	100	20	65	2	2,950	9,3963
6	Dkp çelik	1,0	150	10	48	0	2,380	7,4798
7	Dkp çelik	1,5	100	20	48	0	2,065	6,2855
8	Dkp çelik	1,5	150	10	65	2	2,615	8,3490

ANOVA Tablosunda deformasyon üzerine malzeme cinsi, zımba basınç, zımba yüksekliği ve desen açısı faktörlerinin anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 3). Malzeme kalınlığı ve kauçuk sertliğinin ise deformasyon üzerine önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Deformasyon üzerine Malzeme cinsinin %16, malzeme kalınlığının %8, zımba basıncının %30, Kauçuk zımba kalınlığının %28, kauçuk zımba sertliğinin %2, desen açısının ise %17 oranında etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Varyans istatistik yöntemi (ANOVA) analiz tablosu

Faktörler	DF	Kareler Toplamı SS	Etki oranı	Karaler Ortalaması SS	F-Değeri	P-Değeri
Malzeme cinsi	1	4,2436	15,85%	4,24365	165,60	0,049
Malzeme kalınlığı	1	2,0304	7,58%	2,03043	79,23	0,071
Basınç, Bar	1	7,9781	29,80%	7,97810	311,33	0,036
Kauçuk kalınlığı, mm	1	7,4018	27,64%	7,40180	288,84	0,037
Kauçuk sertliği, shore	1	0,4271	1,59%	0,42707	16,67	0,153
Desene açısı, derece	1	4,6691	17,44%	4,66914	182,20	0,047
Hata	1	0,0256	0,10%	0,02563		
Toplam	7	26,7758	100,00%			

**Şekil 4:** Faktör yanıt grafiği

Çalışmaya ait ‘faktör yanıt grafiği’ Şekil 4’da verilmiştir. Grafikte en yüksek S/N oranını veren faktör seviyeleri optimum deney reçetesini göstermektedir. Buna göre; optimum deney reçetesi A1B1C2D2E2F2 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç en yüksek kabartı derinliği, 1 mm kalınlığında (B1) alüminyum levhanın (A1) 150 bar basınç altında (C2) 20 mm kalınlıkta (D2) 65 shore sertlik değerine sahip (E1) kauçuk malzemenin kullanılarak pahı kırılmış desen kalıbı (F2) altında deforme etmesi neticesinde elde edilebileceğini göstermektedir.

Regresyon Denklemi (Malzeme cinsi)

Alüminyum levha için kabartı derinliğe

$$= 0,6910 - 0,6500 \text{ Malzeme kalınlığı} + 0,01350 \text{ Basınç, Bar} + 0,06850 \text{ Kauçuk kalınlığı, mm} + 0,003676 \text{ Kauçuk sertliği, shore} + 0,2487 \text{ Desene açısı, Derece}$$

Dkp çelik levha için kabartı derinliğe

$$= 0,1435 - 0,6500 \text{ Malzeme kalınlığı} + 0,01350 \text{ Basınç, Bar} + 0,06850 \text{ Kauçuk kalınlığı, mm} + 0,003676 \text{ Kauçuk sertliği, shore} + 0,2487 \text{ Desene açısı, Derece}$$

Alüminyum ve dkp çelik levhalar için kabartı derinliğinin veren regresyon denklemini aşağıda verilmiştir. Bu çalışmada en yüksek kabartı derinliği A1B1C2D2E2F2 proses şartlarında elde edileceğini göstermektedir. Bu şartlar göz önüne alınarak yapılacak bir deformasyon işlemi sonucunda regresyon

denkleminde göre kabartı derinliği ortalama 4.17 mm olması gerektiğini göstermektedir. Tablo 4’de örnek olarak deformasyon şartları ve bu şartlara göre hesaplanan kabartı derinlik değerleri verilmiştir.

Tablo 4: Deney şartları ve regresyon denklemini yardımıyla hesaplanan deformasyon derinliği yüksekliği

Malzeme cinsi	Malzeme kalınlığı	Basınç, Bar	Kauçuk kalınlığı, mm	Kauçuk sertliği, shore	Desene açısı, Derece	Kabartı derinliği
Alm.	1	150	20	65	2	4,17
dkp	1	150	20	65	2	3,62
dkp	1,5	100	10	48	0	1,38
Alm.	1,5	100	10	48	0	1,93
Alm.	1,5	150	10	65	0	2,67

Çalışmalar sonucunda Şekil 4’de görüldüğü gibi alüminyum levhalarda kabartı derinliğinin dkp çelik levhalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni alüminyum levhaların, çelik levhalara göre akmak mukavemetinin daha düşük, sünekliğinin ise daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şekil 4’de levha kalınlığının artması ile deformasyon derinliğinin azaldığı görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni kalın kesitli parçaların deforme edilmesi için daha yüksek yüke ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmaktadır. Bu sonuç 1,5 mm kalınlığa sahip sac levhalarının daha fazla deforme olması için istenile yük değerine ulaşamadığını göstermektedir.

Şekilde zımba basınının artmasıyla birlikte kabartı derinliğinin arttığı görülmektedir. Deformasyon işleminin doğal bir sonucu olarak, artan yükte levhaların daha fazla deforme olmasına yol açmıştır. Şekillendirilen levhalarda ezilme, buruşma ve delinme olmaması uygulanan yükün kritik yük miktarının altında kaldığını göstermektedir.

Şekilde zımba yüksekliğinin artmasıyla kabartı derinliğinin arttığı görülmektedir. Esnek tampon zımbalar ile şekillendirme operasyonunda, artan yükte birlikte esnek zımbanın sertliği artmakta, zımbanın sertliği sac levhayı deforme edecek değere ulaştığında, sac levha şekil almaya başlamaktadır. Bu çalışmada da zımba yüksekliğinin fazla olması, sac levhaları deforme etmek için gerekli sertlik değerine daha düşük yüklerde ulaşmasına olanak sağlayarak deformasyon miktarını artmasına neden olmuştur (Belhassen, Koubaa, Waliv, & Dammak, 2019), (Younis, Aljarjary, & Shukur, 2019). Şekil 4’de esnek zımba sertliğinin artmasıyla kabartı yüksekliğinin arttığı görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni, yukarıda belirtildiği gibi yüksek sertlik değerine sahip zımbaların kullanılması ile sac levhaları şekillendirmek için gerekli sertlik değerine daha düşük yüklerde ulaşmasına olanak sağlamış ve buda sacların da fazla deforme olmasına neden olmuştur (Quadrini, Santo, & Squeo, 2010), (Younis, Aljarjary, & Shukur, 2019), (Jin, Jeong, & Kang, 2014). Şekil 4’de desen açısının artmasıyla birlikte kabartı derinliği artmıştır. Bunun muhtemel nedeni desen açısının artması sac levhaların desen kalıbı üzerinde ki boşluklara akmasını kolaylaştırarak şekil alma kabiliyetini artırmıştır.

4 Genel Sonuçlar

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz sonuçların özeti aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Deforme edilmiş sac levhaların kabartı derinliği üzerine en etkili faktörün, desen açısı, Kauçuk kalınlığı, Basınç ve Malzeme cinsi faktörlerinin olduğu tespit edilmiştir. Desen açısı, kauçuk kalınlığı ve Basınç arttıkça deformasyon derinliğinin arttığı tespit edilmiştir. Alüminyum levhaların şekil alma kabiliyetinin dkp çeliğine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

2. Kauçuk sertliğinin ve malzeme kalınlığının deformasyon derinli üzerine önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Ama buna rağmen kauçuk malzemenin sertliğinin yüksek olması sac levhaların deformasyon kabiliyeti artırdığı tespit edilmiştir.
3. En yüksek deformasyon derinliği, 1 mm kalınlığındaki (B1) alüminyum levhanın (A1) 150 bar basınç altında (C2) 20 mm kalınlıkta (D2) 65 shore sertlik değerine sahip (E1) kauçuk tampon malzemenin kullanılarak pahı kırılmış desen kalıbı (F2) altında deforme etmesi neticesinde elde edilebileceği tespit edilmiştir.
4. Deformasyon derinliğini tahmin eden bir regresyon denklemi elde edilmiş ve denkleme göre en yüksek deformasyon derinliği A1B1C2D2E2F2 proses şartlarında 4,17 mm olabileceği belirlenmiştir.

5 Beyanlar

5.1 Çıkar Çatışması

Bu araştırmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

5.2 Yazarların Katkıları

Ömer SAVAŞ: Makale için fikir veya hipotez geliştirilmesi. Sonuçların yorumlanması, makalenin yazılması, gözden geçirilmesi, sonuçlara ulaşmak için materyal ve yöntemleri planlamak, deneylerin sorumluluğunu almak, verileri düzenlemek ve raporlama.

Süleyman KILIÇ: Makale için fikir ve hipotez geliştirmek, deney düzeneğinin hazırlanması ve kalibrasyonu.

Seran KILIÇ ÖNEN: Sonuçların açıklanması ve sunulması için sorumluluk almak, araştırma sırasında literatür taraması.

Ahmet ASLANDAĞ: Literatür taraması, yayının yazılması ve gözden geçirilmesi

Samet KOCA: Deneysel tasarım ve deneylerin yapılması, sonuçların toplanması

5.3 Finansman Beyanı

Araştırmada herhangi bir finansman desteği bulunmamaktadır.

Kaynaklar

Afteni, C., Costin, G., Iacob, I., Păunoiu, V., & Virgil, T. (2018). A REVIEW ON SHEET METAL RUBBER-PAD FORMING Department of Manufacturing Engineering , “ Dunărea de Jos ” University of Galați , România Department of Mechanical Engineering , “ Dunărea de Jos ” University of Galați , România, (August), 1–6.

Belhassen, L., Koubaa, S., Wali, M., & Dammak, F. (2019). Experimental and numerical investigation of flexible bulging process of aluminum AA1050-H14 sheet metal with soft tools. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 103(9–12), 4837–4846. doi:10.1007/s00170-019-04066-6

Jin, C. K., Jeong, M. G., & Kang, C. G. (2014). Effect of rubber forming process parameters on micro-patterning of thin metallic plates. *Procedia Engineering*, 81(May), 1439–1444. doi:10.1016/j.proeng.2014.10.170

Kumar, A., Kumar, S., Yadav, D. R., & Bhu, I. I. T. (2014). Review of Rubber Based Sheet Hydro-Forming

Processes, (Aimtdr), 1–5.

- Niknejad, A., Rezaee, N., & Asl, F. J. (2015). Experimental investigation of Teflon-pad forming on circular metal blanks using a concave die. *Journal of Manufacturing Processes*, 20, 282–290. doi:10.1016/j.jmapro.2015.07.001
- Öner, İ. K. (2022). Investigation of Wear Behavior of AlB₂/Al Composite Materials Produced by Centrifugal Casting Method, *Journal of Marine and Engineering Technology (JOINMET)*, 2(1), 40–49.
- Quadrini, F., Santo, L., & Squeo, E. A. (2010). Flexible Forming of Thin Aluminum Alloy Sheets. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, II(1), 79.
- R.H. Lochner and J.E. Matar. (1990). *Designing For Quality: An Introduction to the Best of Taguchi and Western Methods of Statistical Experimental Design*. Netherlands: Springer.
- Ross, P. J. (1988). *Taguchi techniques for quality engineering, loss function, orthogonal experiments, parameter and tolerance design*. New York: USA: McGraw Hill Professional.
- Savaş, Ö., and Başer, M. S. (2019). Investigation of Abrasive Wear Behaviour of Functional Grade Al₃Ti Reinforced Aluminium Matrix Composites by Taguchi Approach, *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2), 193-200.
- Şen, M., And Ekşi Altan, M. (2017). Plastik Enjeksiyon Kalıplama Yöntemi ile Sac Metallerin Şekillendirilebilirliğinin İncelenmesi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 39–47. doi:10.7240/marufbd.290913
- Thiruvarduchelvan, S. (2002). The potential role of flexible tools in metal forming. *Journal of Materials Processing Technology*, 122(2–3), 293–300. doi:10.1016/S0924-0136(02)00077-8
- Trzepieciński, T. (2020). Recent developments and trends in sheet metal forming. *Metals*, 10(6), 1–53. doi:10.3390/met10060779
- Younis, K. M., Aljarjary, A. I., & Shukur, J. J. (2019). Numerical and experimental investigation of parameters affect the forming load during rubber pad sheet metal forming. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 518(3). doi:10.1088/1757-899X/518/3/032049



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Tırhandil ve Piyade Tipi Tekne Formlarının Tasarım ve Mühendislik Perspektifinden Karşılaştırılması

Bülent İbrahim TURAN¹ 

¹Bodrum Denizcilik Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

ÖZ

Tırhandil ve piyade tipi tekneler, Türkiye'ye özgü tekneler arasında yer almaktadır. Geniş karınlı gövde formları, suya yakın güverte hatları sayesinde süngercilik, balıkçılık ve turizm alanlarında hizmet vermekte olan bu tekne tipleri aynı zamanda denizcilik kültürü açısından da büyük öneme sahiptir. Bu araştırmada 11 adet tırhandil ve 12 adet piyade tipi tekne gövdesi ele alınmış, söz konusu teknelerin gövde formları açısından önem taşıyan çeşitli parametreler hem mühendislik hem de tasarım açısından karşılaştırılmıştır. Hidrostatik ve geometrik değerlerin karşılaştırılması sonucunda piyade tipi teknelerin, tırhandillere kıyasla daha dolgun bir gövde formuna sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Direnç değerleri açısından yapılan karşılaştırmada ise, 8 knotun altındaki hızlarda tırhandil tipi teknelerin; 8 knot ve üzeri hızlarda ise piyade tipi teknelerin avantajlı olduğunu görülmektedir. Güverte kullanım alanları açısından yapılan karşılaştırmalarda da tırhandil tipi teknelerin piyade tipi teknelere kıyasla daha geniş kullanım alanı sunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tırhandil, piyade tipi tekne, tekne tasarımı, tekne gövde formu, gemi inşaatı

Comparison of Tirhandil and Piyade Type Boat Forms from Design and Engineering Perspectives

ABSTRACT

Tirhandil and piyade type boats are among the boat types specific to Turkey. These boat types, which serve in the fields of sponge fishing, fishing and tourism, are also of great importance in terms of the maritime culture, thanks to their hull forms with wide-midsection and close-to-water sheer lines. In this research, 11 tirhandil and 12 piyade boat hulls are considered, and various parameters that are important for hull forms of these boats are compared in terms of both engineering and design. As a result of the comparison of hydrostatic and geometric values, it is concluded that fullness of piyade type boats' hull is greater than that of tirhandils. In the comparison of resistance values, at speeds below 8 knots, tirhandil type boats; at speeds of 8 knots and above piyade type boats are advantageous. In the comparisons made in terms of deck usage areas, it is seen that the deck area of tirhandil type boats offers a wider usage area compared to piyade type boats.

Keywords: Tirhandil, piyade type boat, boat design, boat hull form, naval architecture

¹ Sorumlu yazar e-posta: bulentibrahimturan@gmail.com

1 Giriş

Türkiye'ye özgü tekneler arasında yer alan tırhandil ve piyade tipi tekneler, farklı kullanım amaçlarına hizmet etmekle kalmamış, kullanıldıkları bölgelerin denizcilik kültürü açısından da büyük bir öneme sahip olmuşlardır. Yüzyıllardır kullanılan bu tekne tiplerinin gövde formlarının tasarım ve mühendislik açısından ele alınarak karşılaştırılması, bu teknelerin özellikle ön tasarım aşamasında kullanılmak üzere tasarım ve mühendislik parametrelerinin elde edilmesini sağlayacaktır.

Gerek kullanıldıkları coğrafyanın yakınlığı gerekse geçmişteki kullanım amaçları göz önünde bulundurulduğunda tırhandil ve piyade tipi teknelerin birbirine benzer tekneler olduğu görülmektedir. Bununla birlikte piyade tipi tekneler üzerine Turan (2022) tarafından yapılmış olan araştırma ile tırhandil tipi tekneler üzerine Turan v.d (2021) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında bu iki tekne tipinin gövde formu ile ilgili çeşitli boyutsuz oranlarda benzerlik olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki tekne tipinin de benzer yöntemler kullanılarak ahşaptan imal edilmesi, geçmişte aynı coğrafyada birbirine benzer kullanım amaçlarına hizmet etmiş olmaları da söz konusu teknelerin sahip olduğu benzerlikler arasında yer almaktadır. Bu olgular ışığında Türkiye denizcilik kültürü açısından büyük öneme sahip olan tırhandil ve piyade tipi teknelerin gövde formlarının tasarım ve mühendislik perspektiflerinden bütüncül olarak karşılaştırılması, bu özgün tekne formlarının karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, yalnızca literatüre değil, aynı zamanda ilgili sektöre de büyük bir katkı sağlayacaktır.

Araştırmada öncelikle, literatür çalışmalarından faydalanarak tırhandil ve piyade tipi teknelerin gövde formları ve tarihsel gelişimleri ile ilgili açıklamalar yer almaktadır. İlerleyen bölümde ise araştırma sürecinde izlenen süreç adımları ve bu süreçlerde kullanılan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir. Ele alınan iki farklı tekne gövde formunun çeşitli başlıklar altında toplanan parametreler açısından kıyaslanmasını içeren sonuçlar yorumlanarak elde edilen benzerlik ve farklılıklara değinilmiş, bu doğrultuda olası araştırma konuları sunulmuştur.

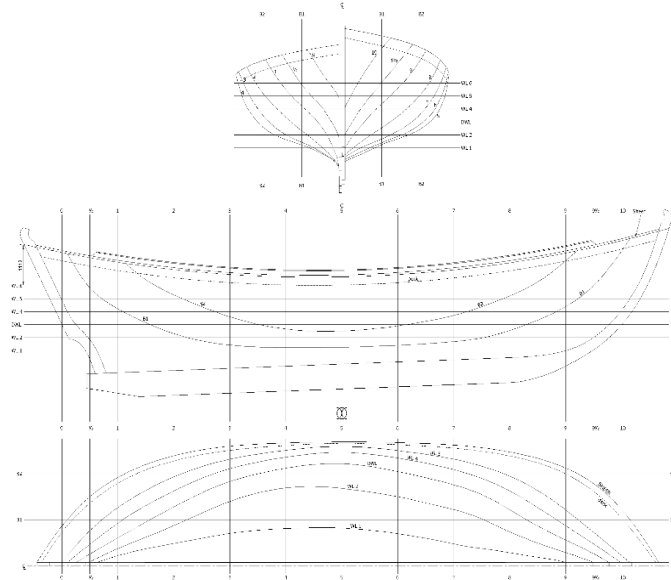
2 Tırhandil ve Piyade Tipi Tekneler

Tırhandil tipi tekneler, en eski tekne formlarından birisi olan baş-kıç yapısı birbirine benzer gövde formunun Ege'ye özgü bir türü olarak tanımlanmaktadır (Binder, 2012). Nutki tarafından derlenen Kamus-i Bahri Deniz Sözlüğü (2011) isimli eserde tırhandil kelimesinin karşılığı, başı-kıç bir ve gagalı bir yelkenli tekne tipi olarak verilmektedir. Sahip olduğu kısa omurga hattı ve geniş gövde formu sayesinde tırhandil tipi tekneler, Yunan, İtalyan ve Türk balıkçılığı ve süngerciliğinde yaygın bir şekilde tercih edilen tekneler olmuştur (Özen, 2017). Tırhandil kelimesi, Yunanca'da üçte bir anlamına gelen trea-kena kelimesinden gelmekte, bu terim ise tırhandilleride üçte bir olan genişlik-boy oranına dayanmaktadır (Köyağasıoğlu, 2014: 140). Bu ifadeden de anlaşılacağı gibi, tırhandil tipi teknelerin tam boyu, genişliğinin ortalama 3 katı civarındadır. Süngerciliğin ve balıkçılığın yanı sıra tırhandiller denizcilik tarihinde farklı amaçlar için de kullanılmışlardır. 1790 yılında Osmanlı Donanması'nda tırhandil tipi teknelerin yer aldığı bilinmektedir (Gencer, 200). Günümüze geldiğinde ise tırhandil tipi teknelerin Ege ve Akdeniz kıyılarında özel veya turizm amacıyla da kullanıldığı görülmektedir. Bu tekneler, deniz turizminin de etkisiyle yaygın kullanıma sahip olan tekneler arasında yer almaktadır (B. I. Turan, 2021a). Şekil 1'de Bodrum'da limana bağlı bir tırhandil tipi tekne görülmektedir.



Şekil 1: Bodrum’da bulunan tırhandil tipi tekne

Tırhandil tipi teknelerin tam boyu, çoğunlukla 8 metre ile 20 m arasında değişmektedir (Turan v.d, 2021). Şekil 2’de tırhandil tipi bir tekneye ait endaze planı görülmektedir.



Şekil 2: Tırhandil tipi bir tekneye ait endaze çizimi

Tırhandil tipi teknelerin gövde formu ile ilgili geçmişte yapılan araştırmalara bakıldığında literatürde güncel çok fazla sayıda araştırmanın yer almadığı görülmektedir. Ganos ve Loukakis (1986) tarafından yapılan çalışmada tırhandil tipi tekne gövdelerinin model deney havuzunda deneyleri gerçekleştirilerek direnç karakteristikleri elde edilmiştir. Damianidis (1989) tarafından yapılan araştırmada, pek çok tekne tipi arasında tırhandiller de incelenerek bu teknelerin gövde form parametreleri ile ilgili çeşitli oran ve değerler sunulmuştur. Turan vd (2021) tarafından yapılan çalışmada ise toplanan verilerden yola çıkarak parametrik gulet ve tırhandil gövde modelleri bilgisayar ortamında oluşturulmuş, hidrostatik ve hidrodinamik açıdan karşılaştırılmıştır.

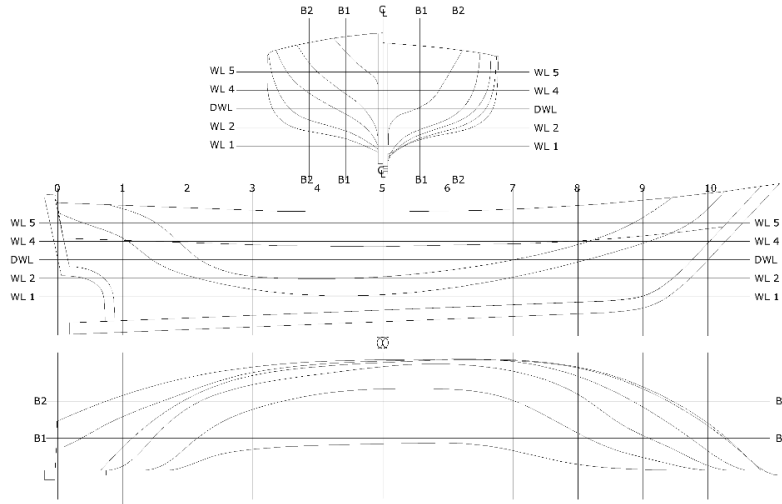
Türkiye’nin Güney Ege ve Akdeniz kıyılarında yaygın olarak kullanılan bir diğer tekne tipi ise piyade tipi teknedir. Bodrum’da imal edilen ilk tekneler arasında yer alan piyade tipi tekneler, Ege kıyılarında yük taşımacılığı, süngercilik ve balıkçılık amaçları gibi pek çok farklı amaçla kullanılmış ve kullanılmaktadır (Köyağasıoğlu, 2014). Yatık bir baş bodoslama ve kış tarafta yer alan üçgen şeklindeki küçük ayna piyade tipi teknelerin belirgin özellikleri arasında yer almaktadır (Binder, 2012; Gür, 2020). Kış tarafta yer alan yarım güverte yapısı, piyade tipi teknelerde balık ağlarının koyulabilmesi açısından

avantaj sağlamaktadır (Özen, 2017). Piyade tipi teknelerin tam boyları genellikle 7,5 m ile 11,50 m arasında değişmektedir (Turan, 2022). Şekil 3'te özel amaçla kullanılan piyade tipi bir tekne görülmektedir.



Şekil 3: Özel amaçla kullanılan bir piyade tipi tekne

Yapılan araştırmalar (Akyol v.d., 2016; Akyol & Ceyhan, 2007; Erdem, 2006), piyade tipi teknelerin Güney Ege ve Akdeniz kıyılarında balıkçılığında yaygın şekilde kullanılan bir tekne tipi olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, günümüzde özel amaçla veya turistik amaçlı kullanılan piyadeleri görmek de mümkündür. Gezi amaçlı kullanılan piyadelerde karşılıklı iki sıra halinde yerleştirilmiş oturma alanları bulunmaktadır (Turan, 2022). Şekil 4'te, piyade tipi bir tekneye ait endaze çizimi görülmektedir.



Şekil 4: Piyade tipi bir tekneye ait endaze planı

Ersöz (2006), yaptığı araştırmada piyade tipi tekneler için sistematik tasarım diyagramlarını kullanarak optimum pervane tasarımını elde etmeyi amaçlamıştır. Piyade tipi tekneler ile ilgili Çelik (2019) tarafından yapılan çalışmada ise piyade tipi teknelerde 6 knot servis hızı için dizel motorlu tahrik sistemi yerine batarya elektrikli tahrik sisteminin kullanılması hedeflenmiş, bu doğrultuda analizler yapılmıştır. Turan (2022) ise yapmış olduğu araştırmada piyade tipi teknelerin ön tasarım sürecinde kullanılmak üzere çeşitli gövde form parametrelerini içeren bir referans tablosu geliştirmiştir.

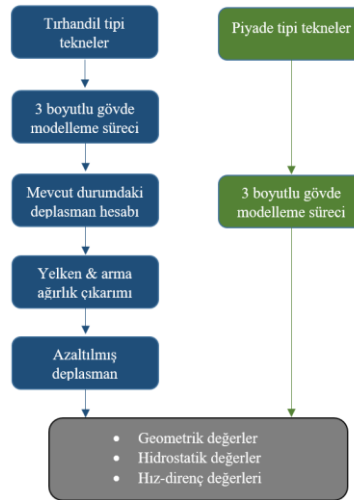
3 Metodoloji

Araştırma kapsamında gövde form verilerinin toplanması amacıyla Muğla ilinde yer alan 11 adet tırhandil ve 12 adet piyade tipi tekne incelenmiş, incelenen teknelerin gövdelerinden ölçüler alınarak bilgisayar ortamında sırasıyla 2 ve 3 boyutlu formları oluşturulmuştur. İncelenen teknelerin tamamı hizmette kullanımı devam eden teknelerden oluşmaktadır. Araştırmada gövde formları incelenen tırhandil tipi teknelerin tam boy aralığı 8,5 m ile 12,45 m arasındayken incelenen piyade tipi teknelerde bu değer 8,25 m ile 11,50 m arasındadır. Gövde formlarının bilgisayar ortamında oluşturulmasında DELFTShip programı kullanılmış, hidrostatik ve hidrodinamik hesaplamalar için Maxsurf programının “Modeler” ve “Resistance” modülleri seçilmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen tırhandil tipi tekneler, piyade tipi teknelerin aksine yelken ve arma donanımına sahiptir. Söz konusu ilave donanım tırhandil tipi teknelerin ağırlığı, dolayısıyla hidrostatik ve hidrodinamik karakteristikleri üzerine ciddi bir etkiye sahiptir. Bu sebeple incelenen tırhandil tipi teknelerin yelken ve arma donanımına bağlı olan ilave ağırlıkları her tekne için ayrı ayrı hesaplanarak çıkarılmış, bu sayede piyade tipi tekneler ile kıyaslanabilecek gövde ağırlığına ulaşılmıştır. Bu kapsamda, veri toplanan tırhandil tipi teknelerin yüklü ağırlıklarından aşağıdaki ağırlıklar çıkartılarak yeni gövde deplasmanı elde edilmiştir:

- Boyuna salmada bulunan balast ağırlığı,
- Yelken kumaş ağırlığı
- Halat, tel, makara ve vinçlerin ağırlığı,
- Direk ve bumba ağırlığı

Ölçüleri alınan her bir tekne gövde formuna ait hidrostatik ve hidrodinamik değerler çıkartılarak gerekli tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Yapılan karşılaştırmalar geometrik değerler, hidrostatik değerler ve hidrodinamik değerler başlığı olmak üzere 3 ana başlıkta incelenmiştir. Araştırma kapsamında veri toplama ve hesaplamaların yapılmasını kapsayan akış, Şekil 5’te görülmektedir.



Şekil 5: Araştırma süreci

3.1 Geometrik Değerler

Bir tekne gövdesinin su altında ve su üzerinde kalan kısımlarına ait geometrik değerler, söz konusu teknenin estetik açıdan ele alınmasının yanı sıra, mühendislik hesaplarda kullanılan ampirik formüllerde kullanılması açısından da büyük bir öneme sahiptir (Turan, 2021). Örneğin prizmatik katsayı, bir teknenin su altı formunun dolgunluğu ile ilgili belirleyici bir parametre olmasının yanı sıra hız-direnç hesaplamalarında da kullanılan değişkenlerden birisidir. Tırhandil ve piyade tipi teknelerin tasarım

perspektifinden karşılaştırılması amacıyla söz konusu tekne tiplerine ait gövdeler üzerinden geometrik değerler çıkarılmıştır. Bu başlık altında toplanan veriler, incelenen iki tekne formunun boy (L_{OA} , L_{WL}), genişlik (B , B_{WL}), derinlik (D), draft (T), fribord (f) ve baş bodoslama açısı gibi gövde form parametrelerinin yanı sıra kullanım açısından büyük önem arz eden güverte alanı ile ilgili oranları da içermektedir.

Tekne gövdesinin boyu ile ilgili parametreler, özellikle ön tasarım aşamasında büyük önem taşımaktadır. Bir teknenin su hattı boyu (L_{WL}) ile tam boyu (L_{OA}) arasındaki oran çıkıntı oranı olarak da bilinmektedir (Bakker, 2017). Bu çalışmada da incelenen tekne gövdelerinden toplanan veriler arasında boyuna doğrultuda L_{OA} ve L_{WL} değerleri seçilmiştir. Bu değerler arasında boyutsuz oranlar oluşturularak iki farklı gövde formu kıyaslanmıştır. Ayrıca, incelenen tekne gövdelerinde baş formunun yatıklığı ile ilgili karşılaştırma yapabilmek adına baş bodoslamanın su hattı ile yapmış olduğu açı da toplanan veriler arasındadır. Tekne gövdesinin genişliği ile ilgili olarak tam genişlik (B) ve su hattı genişliği (B_{WL}) incelenmiştir. Bu değerler, boyutsuz en-boy (L_{OA}/B , L_{WL}/B_{WL}) ve genişlik-draft (B_{WL}/T) oranlarının hesaplanmasında kullanılmıştır. Toplanan verilerin tamamı, tasarım açısından kıyaslamada kullanılmanın yanı sıra, incelenen teknelerin bilgisayar ortamında gövde formlarının 3 boyutlu modellenmesinde de kullanılmıştır.

Tasarım açısından tekne gövdesine ait sıkça kullanılan gövde form parametrelerinin yanı sıra güverte alanı ile ilgili bir karşılaştırmanın yapılması, araştırmanın kapsamı açısından büyük önem taşımaktadır. Ele alınan iki farklı tekne tipinde güverte alanlarının kıyaslanabilmesi amacıyla boyutsuz bir orana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla, seçilen teknelerin teknenin tam boyu (L_{OA}) ile genişliğinin (B) çarpımına oranından elde edilen güverte oranı hesaplanmıştır. Söz konusu oran çalışmada güverte oranı kelimelerinin baş harflerinden oluşan $GA_{\%}$ olarak adlandırılacaktır.

3.2 Hidrostatik Değerler

Bir tekne gövde formunun tasarım sürecinde, elde edilen değerlerin boyutsuz parametreler haline getirilmesi, farklı boyutlara sahip olan teknelerde uygulamaya imkân tanımaktadır. Bu kapsamda, tırhandil ve piyade tipi tekne formlarının karşılaştırılmasında gövde form katsayılarının yanı sıra narinlik katsayısı, sephiye merkezinin boyuna konumunun su hattının yüzdesi olarak yeri gibi boyutsuz parametreler değerlendirilmeye katılmıştır.

Gövde form katsayıları arasında yer alan blok katsayısı (C_B), prizmatik katsayı (C_P) ve orta kesit narinlik katsayısı (C_M), bir geminin gövde formu ile ilgili faydalı bilgiler sağlamaktadır (Tupper, 2004). Ayrıca, gövde form katsayıları, bir geminin direnç, güç, manevra, stabilite hesaplarında kilit rol oynayan parametreler arasındadır (Turan & Akman, 2021). Blok katsayısının (C_B) düşük bir değere sahip olması, tekne formunun denizcilik karakteristiği üzerinde olumlu bir etki yaratırken, eğrisel yüzeyleri artması sebebiyle tasarım ve imalat süreçlerini zorlaştırması açısından olumsuzluk yaratmaktadır (Molland, 2008). Prizmatik katsayı (C_P) orta kesit ve batan hacmi baz alınarak bir tekne gövdesinin baş ve kış uç kısımlarının ne kadar dolgun veya narin olduğunun göstergesidir (Killing & Hunter, 1998). Orta kesit narinlik katsayısı (C_M) ise tasarım sürecinde direnç, stabilite, imalat kolaylığı ve iç hacim kullanımı ile ilgili karakteristiklerinin belirlenmesi açısından önemli bir parametredir (Papanikolaou, 2014). İncelenen hidrostatik değerler arasında yer alan bir diğer parametre ise sephiye merkezinin boyuna konumunun, su hattının yüzdesi cinsinden ifade edildiği LCB (%) değeridir. Ön tasarım aşamasında LCB değerinin bilinmesi teknede yük dağılımı ve trim hesaplamalarının yapılması açısından önemli bir rol oynamaktadır (B. I. Turan & Akman, 2021).

Hidrostatik değerler başlığı altında incelenen bir diğer parametre de deplasman-boy oranı olarak bilinen orandır. Bu oran, ton cinsinden deplasman ağırlığının (Δ), feet cinsinden su hattı boyunun yüzde birinin küpüne yani $(L_{WL}/100)^3$ 'e bölümü ile elde edilir (Larsson & Eliasson, 2007). Düşük deplasman-boy oranı, tekne gövdesi tarafından üretilen dalgaların daha sık olması ve daha düşük dalga direnci anlamına gelmektedir (Gammon et al., 2005).

3.3 Hız-Direnç Değerleri

İncelenen teknelerin hıza bağlı direnç değerlerinin hesaplanmasında Holtrop-Mennen yöntemi kullanılmıştır. Farklı ölçekteki modellerin test ve deney sonuçlarından regresyon analizine dayanan Holtrop-Mennen yöntemi, deplasman tipi tekne formlarının direnç hesaplarında kullanılan faydalı bir yöntem olarak görülmektedir (Birk, 2019; A. E. Turan, 2009). Holtrop-Menne yönteminde, toplam direnç (R_T), viskoz direnç (R_V) ile dalga direncinin (R_W) toplamından oluşmaktadır (Elkafas et al., 2019; Holtrop & Mennen, 1982). Holtrop-Mennen yönteminde toplam direncin bileşenlerinden birisi olan viskoz direnç (R_V), sürtünme direncinin (R_F), $(1+k)$ ile çarpımından elde edilmektedir (B. I. Turan & Akman, 2021). Formülde yer alan k katsayısı ise tekne gövde formunun geometrik parametrelerinin bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır (Elkafas et al., 2019). Toplam direnci oluşturan bir diğer unsur olan dalga direncinin (R_W) formülü tekne hızına bağlı olan Froude sayısının (F_n) fonksiyonlarından oluşan çeşitli katsayıların çarpımını içermektedir (Holtrop & Mennen, 1982).

Toplam direnç değerinin (R_T), hız ile çarpımından efektif gücü elde etmek mümkündür (B. I. Turan & Akman, 2021). Şaft üzerine gelen güç ise efektif gücün yaklaşık 2 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir (Blount & Fox, 1976). Öte yandan bu yaklaşık değer, tekne formuna, pervane ve şaft konfigürasyonuna, şaft açısına ve benzeri pek çok değişkene bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu sebeple araştırmada hız-direnç hesabı kapsamında yalnızca toplam direnç hesabı yapılmış, ilgili sonuçlar grafik ile gösterilmiştir.

4 Sonuçlar ve Tartışma

Elde edilen sonuçlar, geometrik değerler, hidrostatik değerler ve hız-direnç değerleri başlıkları altında incelenmiştir.

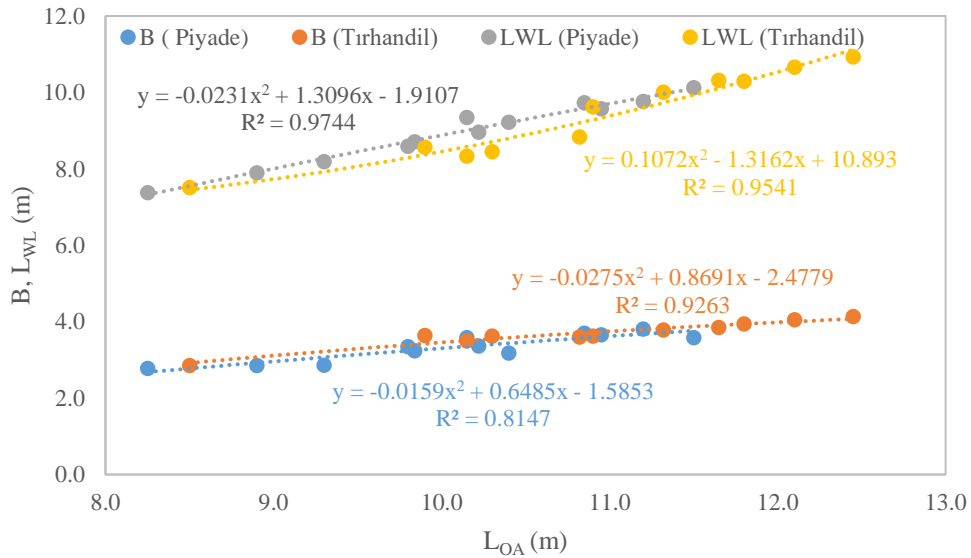
4.1 Geometrik Değerler

İncelenen teknelerin gövdelerine ait geometrik değerler, özellikle tasarım açısından kıyaslanmasında büyük rol oynamaktadır. Bu başlık altında incelenen değerler, boyutsuz oranlar haline getirilmiş, tasarım aşamasında referans olarak kullanmak amacıyla ortalama değerlerin yanı sıra alt ve üst değerler de belirtilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: İncelenen teknelere ait geometrik değerler

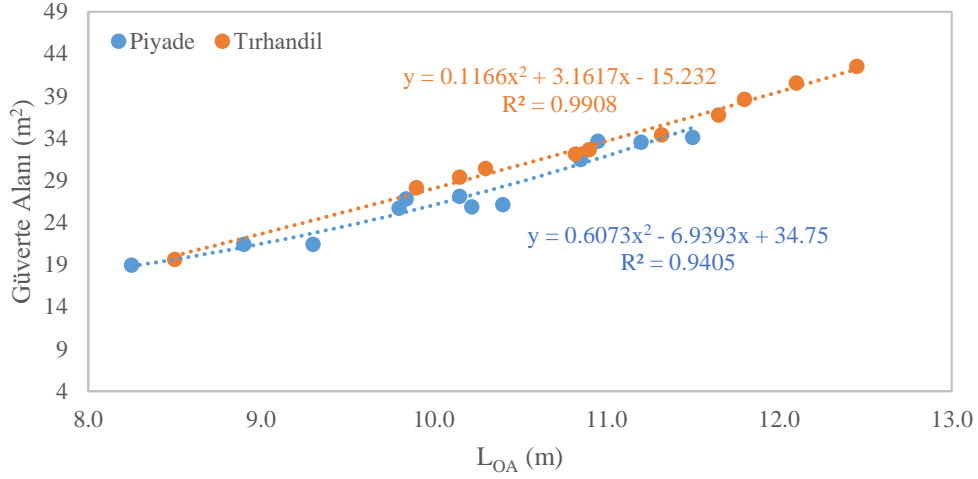
	Tırhandil			Piyade		
	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum
L_{WL}/L_{OA}	0,816	0,863	0,886	0,871	0,886	0,921
B_{WL}/B	0,744	0,835	0,920	0,947	0,962	0,978
B/L_{OA}	0,330	0,339	0,368	0,306	0,329	0,353
B_{WL}/T	2,275	2,579	3,019	2,708	3,142	3,519
f/T	0,626	0,729	0,821	0,743	0,784	0,829
$GO\%$	0,781	0,818	0,831	0,747	0,803	0,844
Baş suya giriş açısı	49,000	52,727	56,000	47,000	49,250	52,000

Tablo 1’de görüldüğü gibi, tırhandil tipi teknelerin L_{WL}/L_{OA} oranı, piyade tipi teknelere kıyasla daha azdır. Söz konusu fark, tırhandil tipi teknelerin kış formundan kaynaklanmaktadır. B_{WL}/B oranı incelendiğinde, tırhandil tipi teknelerin orta kesit geometrisinin, piyade tipi teknelerinkine kıyasla güverteye doğru açılarak devam eden bir formda olduğu görülmektedir. Bu farklılık, karşılaştırılan iki tekne gövde formunun B/L_{OA} oranına da yansımaktadır. Tekne genişliğinin tekne tam boyuna oranını ifade eden B/L_{OA} oranının ortalama değeri, tırhandil tipi tekneler için 0,339; piyade tipi tekneler için ise 0,329 olarak hesaplanmıştır. İncelenen iki farklı tekne formunda özellikle drafta bağlı parametreler arasında ciddi farklılıklar olduğu görülmektedir. Ön tasarım aşamasında kullanılan önemli parametreler arasında yer alan B_{WL}/T oranının ortalama değeri, tırhandil tipi tekneler için 2,579; piyade tipi tekneler için ise 3,142 olarak hesaplanmıştır. İncelenen tırhandil tipi teknelerde draft değerlerinin benzer boylardaki piyade tipi teknelere kıyasla yüksek olması, bu değişikliğin sebepleri arasında yer almaktadır. İncelenen teknelerin tam boya (L_{OA}) göre L_{WL} ve B dağılımları Şekil 6’da görülmektedir. Fribord değerinin draft değerine oranı incelendiğinde, tırhandil tipi teknelerin güvertelerinin suya yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Baş suya giriş açısının ortalama değeri dikkate alındığında, piyade tipi teknelerin tanımında yaygın olarak kullanılan baş formundaki yatıklığın, tırhandillere kıyasla daha fazla olduğu görülmekle birlikte, bu açının 56^0 ’ye kadar çıktığı görülmektedir.



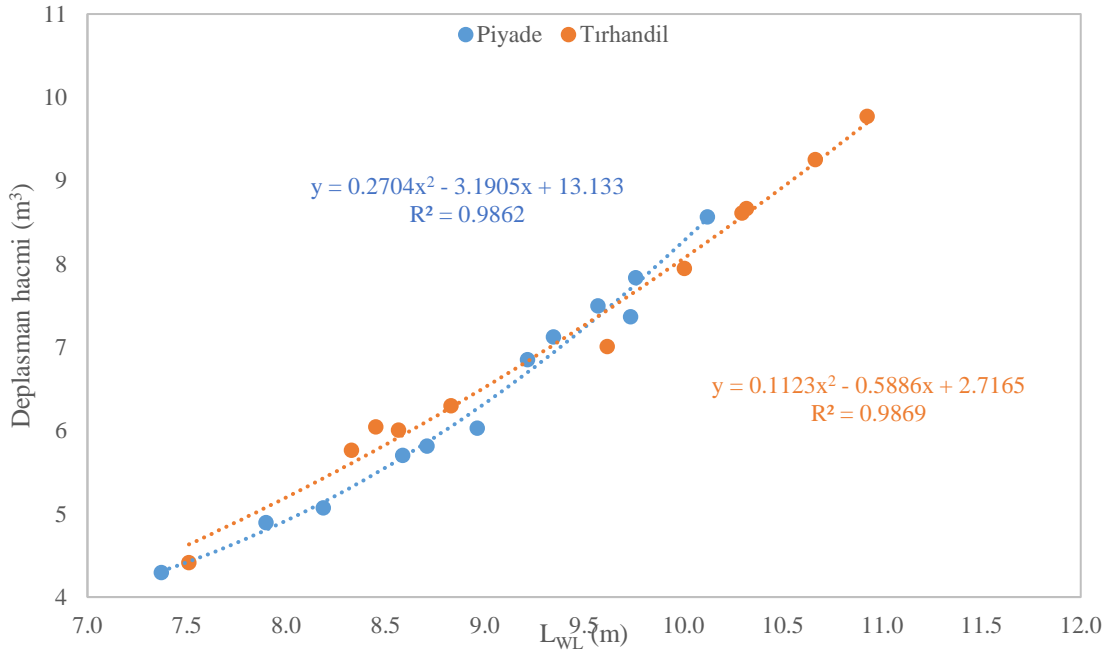
Şekil 6: İncelenen teknelere ait L_{OA} - L_{WL} , B dağılımı

Tırhandil ve piyade tipi teknelerin tasarım açısından değerlendirilmesi kapsamında incelenen güverte alanının tekne tam boyuna (L_{OA}) göre dağılımı Şekil 7’de verilmiştir. Ayrıca, güverte alanının $L_{OA} \times B$ çarpımına bölümünden elde edilen $GO\%$ oranı Tablo 1’de görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre tırhandil tipi tekneler, piyade tipi teknelere kıyasla daha geniş bir güverte alanına ve daha yüksek bir güverte oranına sahiptir.

Şekil 7: İncelenen teknelere ait L_{OA}-güverte alanı dağılımı

4.2 Hidrostatik Değerler

İncelenen tırhandil ve piyade tipi teknelere ait deplasman hacminin teknelerin su hattı boyuna (L_{WL}) göre dağılımı, Şekil 8'de görülmektedir. Buna göre söz konusu iki tekne formunun deplasman hacmi açısından birbirine oldukça yakın değerlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 8: İncelenen teknelere ait L_{WL}-deplasman hacmi grafiği

Hidrostatik değerler açısından yapılan karşılaştırma kapsamında elde edilen boyutsuz parametreler Tablo 2'de yer almaktadır. Gövde form katsayıları incelendiğinde, tırhandil tipi teknelerin ortalama C_B, C_M ve C_{WP} değerlerinin piyade tipi teknelere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte iki tekne tipinin ortalama C_P değerleri kıyaslandığında, piyade tipi teknelerin daha düşük değere sahip olduğu görülmektedir. LCB'nin teknenin su hattı boyunun yüzdesi cinsinden boyuna konumu incelendiğinde, iki tekne formunun da birbirine oldukça yakın değerlere sahip olduğu elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.

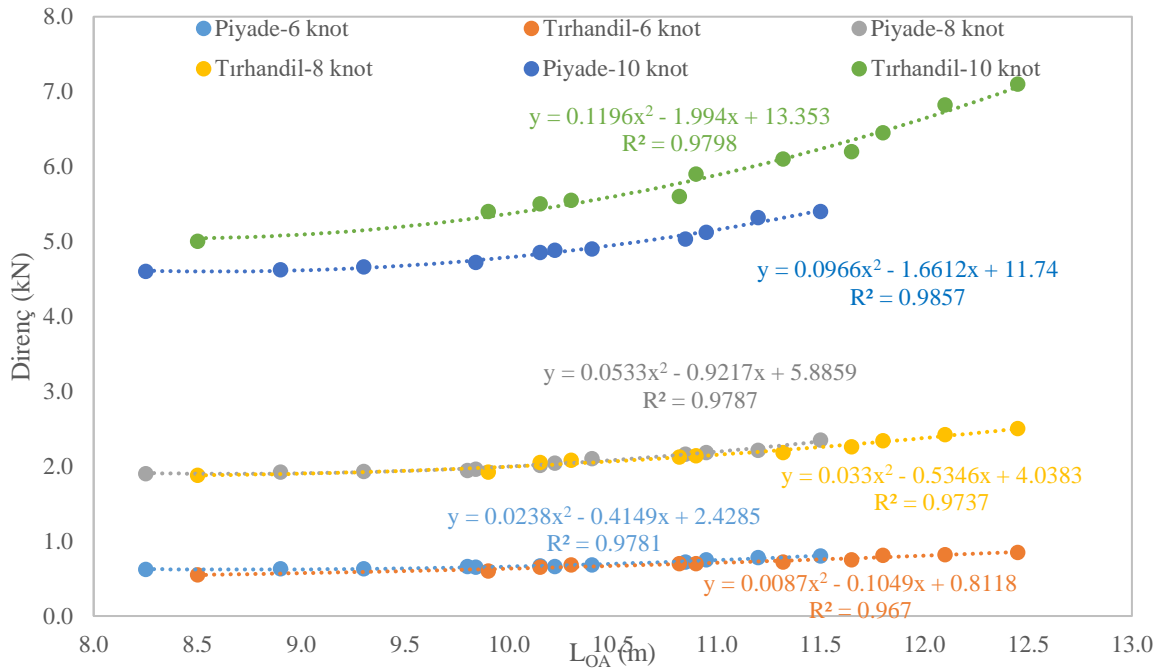
Tablo 2: İncelenen teknelere ait hidrostatik değerler

	Tırhandil			Piyade		
	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum
C_B	0,192	0,207	0,222	0,200	0,218	0,239
C_M	0,362	0,393	0,414	0,461	0,490	0,524
C_{WP}	0,593	0,624	0,648	0,609	0,629	0,651
C_P	0,505	0,528	0,562	0,434	0,445	0,456
LCB (%)	47,337	47,742	48,788	47,025	47,410	47,921
Deplasman-boy oranı	212,487	246,888	295,205	226,345	252,240	303,991

LCB'nin teknenin su hattı boyunun yüzdesi cinsinden boyuna konumu incelendiğinde, iki tekne formunun da birbirine oldukça yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. Tırhandil tipi teknelerin deplasman-boy oranının ortalama değeri, piyade tipi teknelerinkine kıyasla yaklaşık %2 daha azdır.

4.3 Hız-Direnç Değerleri

İncelenen teknelerden elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulan tekne modellerinin hız-direnç grafiği (Şekil 9) incelendiğinde, 6 knot seyir hızında tırhandil tipi teknelerin piyade tipi tekne gövdelerine kıyasla daha az dirence sahip olduğu görülmektedir. Seyir hızının 8 knot olması durumunda ise incelenen tekne formlarının birbirine oldukça yakın direnç karakteristiğine sahip olduğu; ancak 10 knot seyir hızında tırhandil tipi teknelerin direnç değerlerinin, piyade tipi teknelere kıyasla daha fazla olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca 10 knot seyir hızında direnç değerlerinin tam boya (L_{OA}) bağlı olarak değişimi incelendiğinde, özellikle 10 metre üzeri tam boya sahip tekneler arasındaki direnç farkının, 10 metrenin altında tam boya sahip teknelere kıyasla çok daha fazla olduğu görülmektedir.

**Şekil 9:** İncelenen teknelere ait tam boya bağlı hız-direnç dağılımı

Elde edilen tam boy (L_{OA})-direnç grafiği, incelenen iki farklı tekne tipinin gövde formunun direnç karakteristiklerini sunmakla birlikte, ön tasarım aşamasında belirtilen boy aralığına sahip tekneler için referans kabul edilebilecek bir direnç hesabı yapılmasına olanak vermektedir. Kullanılan formüller, Şekil 9'da ilgili eğriler ile birlikte gösterilmiştir. Elde edilen veriler, özellikle 10 knot seyir hızı için

piyade tipi teknelerin, tırhandil tipi teknelere göre yaklaşık % 10 oranında bir direnç avantajına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

5 Değerlendirme

Geçmişte benzer amaçlar için kullanılmış olan ve Türkiye'ye özgü tekneler haline gelen tırhandil ve piyade tipi teknelerin formu incelendiğinde, geometrik değerler kapsamında piyade tipi teknelerin tırhandillere kıyasla daha yatık bir baş formuna sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte güverte alanı ile ilgili parametreler göz önünde alındığında tırhandillerin piyade tipi teknelere kıyasla daha geniş kullanım alanı sunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tırhandil tipi teknelerin simetrik baş ve kış formuna sahip olmasının yanında özellikle baş omuzluk kısımlarının piyade tipi teknelere kıyasla daha dolgun olması, piyade tipi teknelerin baş bodoslamasının yatıklığına bağlı olarak baş formlarının tırhandillere kıyasla daha sivri bir yapıya sahip olması, piyade tipi teknelerin güverte alanı üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. L_{OA}/B oranının ortalama değeri incelendiğinde, iki gövde formu arasında yaklaşık % 3'lük bir farka karşın B/B_{WL} oranının ortalama değerinde fark % 10'un üzerindedir. Bu da, aynı tam boya sahip bir tırhandil ile piyade tipi bir teknenin hemen hemen aynı genişliğe sahip olmasına karşın, tırhandilin su hattı genişliğinin, piyade tipi tekneye kıyasla çok daha düşük bir değere sahip olacağı anlamına gelmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen iki farklı tekne formunun, hidrostatik karakteristikler açısından birbirine benzer olduğu, ancak tırhandillerin piyade tipi teknelere kıyasla daha narin bir form, orta kesit ve su hattı alanına sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan, hidrodinamik karakteristiklerin belirlenebilmesi açısından hız-direnç değerleri hesaplandığında, tırhandil tipi teknelerin özellikle 8 knot ve altındaki hızlarda piyade tipi teknelere kıyasla avantajlı olduğu, ancak 10 knot hız için tırhandil tipi teknelerin bu avantajı kaybettiği görülmektedir. Özellikle 10 knot seyir hızı için direnç değerleri arasındaki fark, piyade tipi teknelerin efektif güç ve şaft güç hesaplamasına da yansiyarak ana makina seçiminde etkili olacaktır. Direnç açısından 8 knot ve altındaki hızların yelken seyri için uygun hızlar olduğu dikkate alındığında, uygun bir tasarıma sahip yelkenli bir piyade tipi tekne formunun elde edilmesinin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın, literatürde üzerine yapılmış çalışma sayısının yüksek olmadığı, ancak Türkiye'nin denizcilik kültürü açısından büyük öneme sahip olan iki farklı gövde formunun farklı perspektiflerden incelenmesini ve karşılaştırılmasını içermesi, bu sayede de birbiri ile olan benzerlik ve farklılıkları ortaya koyması açısından hem literatüre hem de sektöre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte tırhandil ve piyade tipi teknelerin gövde form optimizasyonu ve yelkenli bir piyade tasarımının yelken performans analizi olası araştırma konuları arasında yer almaktadır.

6 Beyanlar

6.1 Çıkar Çatışması

Bu araştırmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

6.2 Yazarların Katkıları

Çalışmanın tamamı Sorumlu Yazar Bülent İbrahim TURAN tarafından gerçekleştirilmiştir.

6.3 Finansman Beyanı

Araştırmada herhangi bir finansman desteği bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akyol, O., & Ceyhan, T. (2007). Datça-Bozburun Yarımadası (Ege Denizi) Kıyı Balıkçılığı ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1(1-2), 121-126.
- Akyol, O., Ceyhan, T., & Sağlam, C. (2016). Bodrum Yarımadası (Ege Denizi) Küçük Ölçekli Kıyı Balıkçılığında Kullanılan Bazı Av Araçlarının Teknik Özellikleri. *Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi*, 2(2), 75-90.
- Bakker, J. (2017). *Wetted Surface Area of Recreational Boats-RIVM Report 2017-0116*.
- Binder, T. (2012). Bodrum Deniz Müzesi-Gayıktan Gulete Bodrum Tekneleri ve Deniz Kabukluları Koleksiyonu. *Yacht Türkiye-Doğan Burda Dergi Yayıncılık*.
- Birk, L. (2019). *Fundamentals of Ship Hydrodynamics: Fluid Mechanics, Ship Resistance and Propulsion*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Blount, D. L., & Fox, D. L. (1976). Small Craft Power Prediction. *Marine Technology*, 13(1), 14-45.
- Çelik, Y. S. (2019). *Piyade Tipi Teknelerde Elektrikli Tahrik Sistemi Optimizasyonu*. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Damianidis, K. (1989). *Vernacular Boats and Boatbuilding in Greece*. University of St. Andrews.
- Elkafas, A. G., Elgohary, M. M., & Zeid, A. E. (2019). Numerical study on the hydrodynamic drag force of a container ship model. *Alexandria Engineering Journal*, 58(3), 849-859. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.07.004>
- Erdem, M. (2006). Muğla İli (Güney Ege) Kıyı Alanı Yönetimi ve Balıkçılık. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23, 417-420.
- Ersöz, B. (2006). *Piyade Tipi Balıkçı Teknelerinin Sistematik Pervane Serileri Yardımıyla Optimum Pervane Dizaynı*. Kocaeli Üniversitesi.
- Gammon, M., Kükner, A., & Alkan, A. (2005). Hull Form Optimisation Of Performance Characteristics of Turkish Gulets For Charter. *Hull Form Optimisation Of Performance Characteristics of Turkish Gulets For Charter*, 79-90.
- Ganos, G., & Loukakis, T. (1986). *Resistance Characteristics of the Trehantiri Type Boat*.
- Gencer, A. I. (2001). *Bahriye'de Yapılan Islahat Hareketleri ve Bahriye Nezareti'nin Kuruluşu (1789 - 1867)*. Türk Tarih Kurumu Yayınları.
- Gür, M. C. (2020). *Kürekten Yelkene Kaybolan Miras*. Koç Üniversitesi.
- Holtrop, J., & Mennen, G. G. J. (1982). *An approximate power prediction method*. 166-170.
- Killing, S., & Hunter, D. (1998). *Yacht Design Explained - A Sailor's Guide to the Principles and Practice of Design*. W. W. Norton & Company.
- Köyağasıoğlu, Y. (2014). *Denizin Kanatlı Perileri Yelkenliler*. Naviga Publishings.
- Larsson, L., & Eliasson, R. E. (2007). *Principles of Yacht Design* (Third Edit). International Marine/McGraw-Hill.
- Molland, A. F. (2008). *The Maritime Engineering Reference Book: A Guide to Ship Design, Construction and Operation*. Butterworth-Heinemann.
- Nutki, S. (2011). *Kamus-i Bahri-Deniz Sözlüğü*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Özen, S. (2017). *Gemiler Sözlüğü*. Denizler Kitabevi.
- Papanikolaou, A. (2014). *Ship Design-Methodologies of Preliminary Design*. Springer Science+Business Media.
- Tupper, E. C. (2004). *Introduction to Naval Architecture, Fourth Edition*. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Turan, A. E. (2009). *Türk Tipi Gulet Yatlarının Formunun Prizmatik Katsayıya Göre Belirlenmesi* [Istanbul Technical

University]. <https://polen.itu.edu.tr/bitstream/11527/4819/1/9185.pdf>

Turan, B. I. (2021a). Farklı Yat Tiplerinin Ön Tasarım Aşamasında Makine Dairesi Parametrelerinin Belirlenmesi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, 220, 175–191.

Turan, B. I. (2021b). Yat Tasarım Sürecinde Tasarım-Mühendislik İlişkisi. *IDA: International Design and Art Journal*, 3(2), 210–223.

Turan, B. I. (2022). Ön Tasarım Aşamasında Piyade Tipi Teknelerin Gövde Form Parametrelerinin Belirlenmesi. 9. *Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresi*, 1109–1116.

Turan, B. I., & Akman, M. (2021). Modeling and Comparison of Bodrum Gulets' Hull Forms with Round and Transom Sterns. *Journal of ETA Maritime Science*, 9(2), 120–129. <https://doi.org/10.4274/jems.2021.09327>

Turan, B. I., Akman, M., & Özbey, T. (2021). Design Comparison of Bodrum Gulets and Tırhandils. *2nd International Congress on Ship and Marine Technology*, 491–497.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Türk Denizcilik Firmalarının Misyon ve Vizyon Tanımlamalarının İçerik Analizi

Asım Sinan KARAKURT ^{1*} , Hikmet ÖZAY ² 

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği asinan@yildiz.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği, hikmetozay42@gmail.com

ÖZ

Günümüzde gerek ekonomiye gerek bilim ve sanayiye gerekse kültür ve sanata yön veren kurum ve kuruluşlara bakıldığında temel ilkelerine sınıksız bağlı olduklarını ve bu ilkeler üzerine bugünlerini ve geleceklerini inşa ettiklerini görmekteyiz. Bu ilkelerin içeriği kurum ve kuruluşların faaliyet alanlarına, kültürlerine ve yaşam felsefelerine göre farklı olabilmekle birlikte objektif, kapsayıcı, sürdürülebilir ve geliştirilebilir oluşları ortak paydaları olmaktadır. Buradan hareketle kurum ve kuruluşların neye hizmet ettiği ve ne olmak istediği sorularına cevap olan misyon ve vizyon ifadelerinin uygun bir şekilde tanımlanması ve benimsenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada faaliyetlerini genelde yabancı sermayelere hizmet vererek yürüten, Türk Armatörler Birliği bünyesindeki, denizcilik firmalarının web sitelerinde paylaşmış oldukları misyon ve vizyon ifadeleri tematik içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışma neticesinde hem var olan belirsizlikler ve tutarsızlıklar ortaya konulmuş hem de daha uygun tanımlamaların yapılabilmesine olanak sağlayacak terimler ve başlıklar paylaşılmıştır.

Anahtar kavramlar: Stratejik yönetim, misyon, vizyon, denizcilik sektörü, nitel analiz

Content Analysis of Missions and Vision Statements of Turkish Maritime Companies

ABSTRACT

When looking at the institutions and organizations that direct the economy, science, and industry, as well as culture and art in our age, we see that they are firmly committed to their basic principles and that they are building their present and future on these principles. While the content of these principles may differ according to the fields of activity, cultures, and life philosophies of institutions and organizations, their common denominator is that they are objective, inclusive, sustainable, and developable. From this point of view, it is very important to make and adopt the mission and vision statements that answer the questions of what institutions and organizations serve and what they want to be. In this study, the mission and vision statements shared on the websites of the maritime companies within the body of the Turkish Shipowners' Association, which generally carry out their activities by serving foreign capital, were examined by thematic content analysis. As a result of the study, both existing uncertainties and inconsistencies were revealed and terms and titles were shared that would allow more appropriate definitions to be made.

Keywords: Strategic management, mission, vision, maritime industry, qualitative analysis

* Sorumlu yazar e-postası: asinan@yildiz.edu.tr

1 Giriş

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz, denizcilik konusunda en uygun ülkelerden biridir. Denizcilik hayatımızda önemli bir yer kaplamaktadır. Ulaşım, ticaret, ithalat ve ihracat başta olmak üzere denizcilik sektörü, önemini gün geçtikçe arttıran sektörlerden biridir. Sektördeki teknik gelişmelere ek olarak, işletmelerin kendilerine uygun olan vizyon ve misyonlarını belirlemeleri günümüzün dünyasında büyük bir ihtiyaç olmuştur. Çünkü işletmelerin güçlü altyapılar kurup, atılımlarını gerçekleştirirler bile iyi bir süreç yönetimi olmadan hedeflerini sürdürülebilir kılmaları söz konusu olamaz. Bu sebeple işletmelerin iyi bir stratejik yönetim ile pazardaki rekabet gücünü artırıp kendi bünyelerinde de güçlenmeleri gerekmektedir. Şirketler; iyi bir strateji, misyon ve vizyon kavramları ile desteklendikleri zaman iş dünyasındaki başarılarını duygusal zekâyla donatmış olurlar. Bunun sonucunda da işletmeler kısa vadede şirket için takım ruhunu ve sağlam temellerle desteklenmiş hiyerarşik yapıyı sağlarlar. Orta ve uzun vadede de, vizyon kavramında oluşturdukları, işletmenin gelecekteki rotasını belirlemiş olurlar.

Amaç birliği ve gelecekteki hedefleri belli olan bir işletmenin veriminin artması yadsınamaz bir gerçektir. İşletme içindeki faydalara ek olarak, belli bir misyon ve vizyon sahibi firmalar dış çevrede de söz sahibi işletme olmak için avantaj elde ederler. İşletmenin başarılı olabilmesi için müşterinin dikkatini çekmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda uygun stratejilerle hareket etmelidirler ki pazardaki rekabet ortamında kendilerini farklı kılabilecek özellikleri sergileyebilsinler (Bart et al., 2001). Bu sebeple her adımı önemli olan misyon ve vizyona yönelik talep gün geçtikçe artmaktadır. Sürekli olarak denetimi ve yenilenmeyi içeren ve proaktif kararların alınması gerektiği uzun soluklu bir süreç olan stratejik yönetimin ilk basamakları misyon ve vizyon tanımlamalarıdır (Khalifa, 2012). Misyon ve vizyon kavramlarının ne olduğu hususunda birçok tanımlama yapılmıştır. Genel olarak misyon, varoluş amacımızı; vizyon ise vitrinimizin içeriğinin ne olduğunu ifade etmektedir. Yapılan tanımlamalar neticesinde gerek kurum içine gerekse kurum dışına net mesajlar verilerek çalışanların, müşterilerin, tedarikçilerin ve dahası doğrudan ve(ya) dolaylı olarak kurum ile iş yapacak herkesin nasıl davranmaları gerektiği deklere edilmektedir (Kunt, 2012).

Misyon kelimesini derinlemesine incelediğimiz zaman, bireye veya ortak amaç güden kitlelere biçilen özel görev olarak nitelendirmek doğru olacaktır. Misyon ile işletme, değerlerini net bir şekilde belirler, kendi ruhunu yansıtan bir kimliğe sahip olur ve kendine benzer işletmelerden farkı olur. Bir işletmenin misyon beyanı, işletmeleri birbirinden farklılaştıran amacı kapsar. Şu ana kadar belirtildiği gibi, bir işletmenin misyon ifadesi incelendiğinde işletmenin kimliğinden yaptığı işe, hedef portföyünden ortak amaç için bir araya gelen çalışanlarına, işletme amaç ve hedeflerinden işletmeyi benzer işletmelerden farklılaştıran özellikler ve işletmenin hedeflediği çığaya kadar farklı alanlarda okuyucuya işletme hakkında bilgi verebilmektedir (Pearce, 1982). Kitleler, örgütler ve işletmeler için oldukça önem arz eden misyon kavramı çeşitli kavramların birleşimiyle nitelik kazanır. Eğer bir misyonun karşı tarafa aktarılması istenirse, belli başlı unsurların birleşimini gözden kaçırmak eksiklik yaratacaktır. Pearce'ye (Pearce, 1982) göre iyi bir misyon ifadesi, hedef kitle ve pazarlar, belli başlı ürün ve hizmetler, coğrafi konum, işletmenin sürdürülebilirliği için gelişim ve ekonomik dinamizm, işletme felsefesini oluşturan iskeletler ve çevreye verilecek imaj gibi kavramları içermelidir. Ireland ve Hitt (Ireland & Hirc, 1992), misyon ifadelerinin kitlelere amaca yönelik motive edici ve ilham artırıcı olduğunu ileri sürerek, misyon ifadesi yaratmaktaki amacı, işletmenin amacını, hedeflerini, ürünlerini, pazarlarını ve işletme felsefesini açık bir şekilde ilan etmek olarak belirlemişlerdir. Klemm vd. (Klemm et al., 1991) işletmelerdeki misyon unsurlarını işletmenin uzun vadeli hedefi, işletmenin yönünü ve performansını ana hatlarıyla çizecek stratejik amaçlar, belirli bir zaman dilimini kapsayan kurgulanmış hedefler ve pazar/çevresel faktörlere göre uyarlanmış iş tanımı şeklinde 4 kategori altında toplamışlardır. Abell'e göre de iyi bir misyon modeli 'Ne yapıyoruz?', 'Kimin için yapıyoruz?' ve 'Neden yapıyoruz?' sorularına cevap

vermelidir (Abell, 2006). Misyon gibi kitleleri bir amaç için birleştiren kavram için bu kadar farklı düşüncenin olması güzel bir avantajdır. Çünkü sosyal canlılar olan insanlar, çok çeşitli fraksiyonlardan etkilenebilir. Kurumsal niteliğin belirlenmesi için her düşünce yapısı farklı farklı düşünülüp, gerekli gözlem ve analizlerden sonra işletmeyi farklı kılan misyon kavramı oluşturulabilir.

Vizyon kelimesi ise, Latince “videre” kökünden gelmektedir ve kelime anlamı olarak geniş görüş, ileri görüş olarak tanımlanmaktadır. Vizyon ile belirtilen, normal bir çabayla ulaşılabilecek hedef değil, daha yüksek ve ulaşması belirli bir emeğin sonucu olarak varılacak hedefdir. Vizyon, işletmenin gelecekte bulunacağı pozisyonu sözcüklerle aktaran bir görüntü olarak betimlendiğinde işletmelerin davranışları, iş yapış şekilleri, uygulamaları da gelecek görüntüsüne göre yapılmaktadır (Yangil & Şahin, 2017). Personellere net bir şekilde vizyon ifadesinin aktarılabilmesi için şirketin gelecek gayelerini ve hedeflerini, kısa ve uzun vadede varılması gereken noktaları ve bu vizyon ışığında nelerin başarılabileceğini aktaran ifadelerden oluşmalıdır (Yavuz & Döven, 2018). Şirketin vizyonu, çalışanları ve çevre için cazibedar, ulaşılabilir ve amaç odaklı olmalıdır. Böylece misyon kavramında olduğu gibi insanların ortak hedef perspektifinde buluşması sağlanabilir. Vizyon arayışında “Gelecekte müşteri kitemiz kimlerden oluşacak, kurumsal kültürümüzün yapıtaşı olan değerlerimiz neleri içerecek, bizim ulaşmamız gereken nokta ve kazancımız ne olacak, çevremize nasıl katkımız olacak, toplum içindeki konumumuz nasıl olacak, gelecekte bizi pazardaki ortamdan ayıran farklarımız ne olacak, rakiplerimiz kimler?” gibi belli başlı konuların yeterince irdelenmesi, vizyon ifadesinin istenme sebeplerinden biri olan verimi arttıracaktır (Köseoğlu & Ocak, 2010). İşletmenin ne amaçla çalıştığını ve varlık sebebini açıklayan çekirdek ideoloji ve işletmenin ulaşılması istenen konumunu tanımlayan öngörülen gelecek kavramları dikkate alınarak oluşturulacak vizyon ifadesi özgün, kapsayıcı ve sürdürülebilir olacaktır (Nuntamanop et al., 2013). Vizyon ifadesi belirlenirken, güncel ve gerçekçi parametreler dikkate alınmalı (Özay, 2019), ölçülebilir tanımlamalardan ve gerçekçi olmayan hedeflerden kaçınılmalı ve işletmedeki tüm çalışanları kapsayıcı ve motive edici olmalıdır (Yavuz, 2017). Bir işletmenin vizyonu ifadesini bir metin haline getirilerek ilgili herkese ayrıntıları ile ifade edildiğinde ve sürdürülebilirliği olan bir hedefi temsil ettiğinde personelin vizyon ifadesine aidiyeti artmaktadır.

Bart’ın yaptığı araştırmalarda, misyon ifadelerinin başarısızlığının temel sebebinin gerçeklikten uzak fikirlerin belirlenmesi olduğu ortaya konmuştur. Bunun yanında misyon tanımındaki belirsizlikler ve gerçekçi olmayan hedefler, işletmenin değişimden uzak kalması, inisiyatif alamaması gibi etkenler de başarısızlık sebepleri arasında sayılabilir (Bart et al., 2001; Bart, 2006). Belirlenen vizyon kavramının başarısız olmasının arkasında ise aidiyet duygusunu yitirmek ve yeniliğe kapalı olmak, cesaretsizlik ve isteksizlik, sorumluluktan kaçınma ve acelecilik gibi hem bireysel hem de kurumsal zaafılar yatmaktadır (Alkoç, 2010).

Misyon ve vizyon ifadeleri bazı kısımlarda ayrılırlar da birbirlerini tamamlayıcı özellikler göstermektedirler. Genelde bu iki kavram ayrı ayrı kullanılsa da bazı işletmeler bu kavramları işletmenin gelecekte hedeflediği statünün kendi misyon modelindeki amaç, değerler, davranış standartları ve stratejilerini içermesinden dolayı tek bir tanımda toplamayı tercih etmektedirler (Alkoç, 2010). Misyon ve vizyon ifadelerindeki belirsizlikler ve tutarsızlıklar kurumun iç ve dış paydaşlarla olan ilişkilerine de yansıtacağından bu tanımlamalar yapılırken oldukça dikkatli davranılmalıdır. Bu bağlamda açık literatürde, sağlık kurumları (Yavuz, 2017; Biçer, 2018; Demir & Öztürk, 2020; Görmüş, 2020), eğitim kurumları (Durmuş, 2013; Emekci, 2019; Özdemir, 2019; Emini & Ayaz, 2020), bakanlıklar (Doğan & Alkan, 2020), bankacılık sektörü (Aytar & Soylu, 2017), turizm sektörü (Oruç & Zengin, 2015), lojistik sektörü (Türk, 2018), küçük, orta ve büyük ölçekli işletmeler (Işık, 2018; İpek, 2019; Yücel et al., 2020; Mücevher, 2021; Akduman et al., 2021), basın kuruluşları (Gürel & Çetin, 2021) gibi kimi ulusal kamu ve özel sektöre ait kuruluşların tanımlamaların incelendiği güncel lisansüstü tezlerin ve makalelerin

olmasına karşın denizcilik sektörü özelinde bu kapsamda bir çalışmanın yapılmamış olması bu çalışmanın ana motivasyon kaynağı olmuştur. Bu çalışmada denizcilik firmalarının, misyon ve vizyon kavramlarına göre ilgileri incelenip, mevcutta kullanılan misyon ve vizyonlarının değerlendirilmesi yapılacaktır. Bu çalışma ile gerek denizcilik sektörünün gerekse yan sektörlerin kendilerini ifade aracı olarak kullandıkları misyon ve vizyon ifadelerinin tanımlarındaki yetersizliklerin, tutarsızlıkların ve benzerliklerin ortaya konularak daha gerçekçi ve daha etkili tanımlamaların yapılmasını sağlayacak anahtar kavramlar ve tanımlamaların paylaşılması amaçlanmaktadır.

2 Araştırma ve Veri Analizi Yöntemleri

Bu çalışmada baz alınan yöntem nitel araştırma yöntemidir. Nitel araştırma yöntemi, insanların kelimelere atfettikleri manaları derinlemesine irdeledikten sonra bu ifade bütünlerini hangi şekilde nitelendirdiklerini inceleyen bir araştırma yöntemidir. Nitel araştırma; temaların, ideallerin, düşüncelerin, ön yargıların ve ifadelerin açıkça anlaşılması için ideal bir yöntemdir. Bu yöntemde, araştırmada elde edilen veriler (katılımcı görüşleri, elde edilen objektif ve sübjektif veriler) sistematik şekilde kayda alınır. Böylece araştırma sahasında toplanan bilgilerin değerlendirmesi yapıp daha derin tespitlere erişilmesi hedeflenir. Uzun araştırma süreçlerinde, verilerin kontrol edilebilmesini sağlayabildiği için nesnelliği yüksek bir araştırma yöntemidir. Güvenilir bir yöntem olan nitel analiz, araştırmacılar için maddi ve zaman açısından tasarruf sağlar. Fakat kodlama ve yorumlama süreci uzun olduğu için diğer araştırma yöntemlerine göre biraz zahmetlidir (Coskun et al., 2020). Bunun için öncelikli olarak örneklem grubu seçilmelidir. Akabinde örneklem grubuna dair toplanabilecek bilgiler toplanmaya başlanır. Bu araştırma da kendi arasında dört grupta tasniflenmektedir. Bunlar; yazılı metinler, gözlemlenmiş davranışlar, görsel veriler ve artifaktlardır (Özdemir, 2010). Bu çalışma için araştırma yapılırken yazılı metinler referans alınmıştır.

Araştırmada Türkiye'deki Türk Armatörler Birliği'ne bağlı denizcilik firmaları sektör ayırt edilmeksizin örneklem grubu olarak alınmış olup, birliğe bağlı olmayan firmalar incelenmemiştir. Yaklaşık olarak 120 işletme örneklem grubu olarak seçilmiştir. 94 işletmenin misyon ve/veya vizyon bilgilerine ulaşılabilmektedir. Araştırma grubu Türk Armatörler Birliği'ne bağlı işletmeler baz alınarak seçilmiştir. Veri tabanını oluşturan şirketlerin misyon ve vizyon kavramlarına ulaşmak için; kurumsal web sitelerinin Türkçe içeriklerinin incelenmesi, sosyal medya hesaplarının (özellikle LinkedIn profilleri baz alınmıştır) incelenmesi, ilgili şirketlere elektronik posta vasıtasıyla ulaşılması ve(ya) ilgili şirketlerin aranması gibi muhtelif yollara başvurulmuştur. İşletmelere ulaşma konusunda yaşanan sıkıntılar sebebiyle ağırlıklı olarak yukarıda belirtilen araçlar aracılığıyla doküman taraması yöntemiyle veri tabanı oluşturulmuştur.

Elde edilen veriler Microsoft Excel programına aktarılmıştır. Aktarıldıktan sonra misyon tanımı ve vizyon tanımı olarak tasniflenmiştir. Bahsi geçen şirketlerin ilgili bilgileri bu yöntemle kolayca incelenebilir konuma getirilmiştir. Ardından Python programı aracılığıyla misyon ve vizyon kavramlarında geçen kelimelerin frekans aralıklarının bulunması sağlanmıştır. Objektif bir değerlendirilme yapılması önem arz ettiği için bu işlem hem misyon tanımları hem de vizyon tanımları için ayrı ayrı yapılmıştır. Bu hazırlık sürecinin başında her işletmenin misyon ve vizyon tanımları dikkatli bir şekilde incelenmiştir. Teker teker incelenen her bir tanımın kelimelerinin analizleri yapılmıştır. Böylece kelimeler kendi grupları içinde tasniflendiği için frekans aralıkları daha net şekilde bulunmuştur. Örneğin, misyon tanımlaması yapılırken her bir cümledeki 'denizcilik' ile alakalı kelimeler incelenmiştir. Daha sonrasında doğru frekans aralığı verilmesi sağlanması için, Python programı aracılığıyla yapılan trend analizinde, 'denizcilik' kelimesinin türevlerinin (denizcilik, denizciliğin, denizciliğinin, denizlerinde vb.) çıktısı 'denizcilik' olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu işlem

sonucunda ‘denizcilik’ kelimesinin frekansı elde edilmiştir.

Python programı aracılığıyla elde edilen frekans bilgisiyle trend analizi yapılmıştır. Trend analizinin ardından denizcilik işletmelerinin misyon ve vizyon değerlendirilmesi yapılmış ve oluşturulan veri tabanı derinlemesine analiz edilmiştir. Python programı kullanılarak öncelikle kelimeler sayılabilir hale getirilmiştir. Bu işlemden sonra Unique işlemi yapılarak aynı kayıtların silinip tek bir başlıkta toplanması sağlanmıştır. Örneğin, gemi kelimesinden 10 adet olduğu varsayılırsa, bu işlemde teker teker gemi yazılması yerine gemi ifadesi bir kere yazılıp daha sonra misyon ve vizyon tanımlamalarında, ayrı ayrı kaç kere geçtiği bir başlık altında toplanmıştır. Daha sonrasında gemi ifadesinden ek olarak türeyen kelimeler incelenmiştir. Bu işlemin ardından veri tabanını oluşturan işletmeler için tekrar analiz yapılmıştır. İkinci analizde, işletmenin misyon ya da vizyon ifadesinde birden fazla aynı kelime geçtiği durumlarda, sağlıklı analiz yapılabilmesi için o kelimedenden bir tane kalacak şekilde düzenlenmiştir. Burada amaçlanan hedef ise, bir terimin araştırılan şirketler bazında ne kadar kullanıldığının tespitinin sağlanmasıdır.

3 Analizler ve Değerlendirme

Belirtilen yöntemler uygulanarak işletmelerin misyon ve vizyon kavramlarının nitel analizi yapılmıştır. Araştırmalarda referans alınan işletmelerin %98’inin misyon kavramı mevcutken vizyon kavramının mevcudiyet oranı %86,17’dir. Misyon ve vizyon kavramları ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre misyon ve vizyon tanımlamalarında geçen 10 kelime ve bunlara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

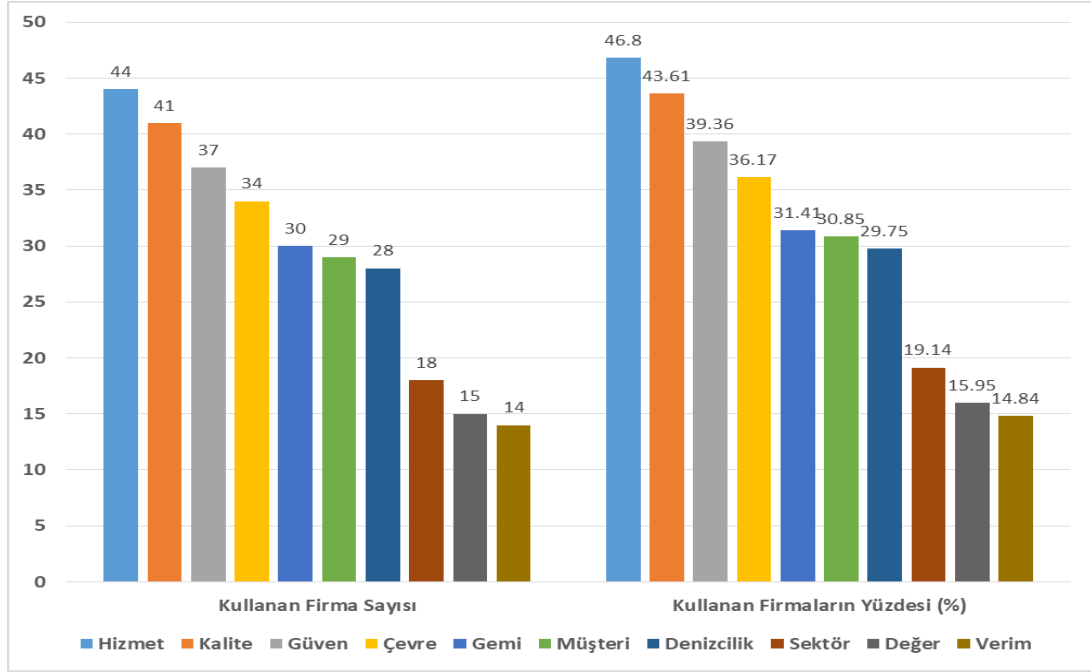
Misyon kavramlarının analizinde 289 farklı kelime baz alınmıştır. Sağlıklı bir değerlendirmeye ulaşılabilmesi için tüm kelimeler teker teker incelenmiştir. Ardından eş anlamlı kelimeler bir grup altında toplanmıştır. Böylece kullanılan kelimelerin gerçek oranı meydana çıkarılmıştır. Araştırmalar sonucunda misyon ifadelerinde en çok kullanılan 10 kavramın “*Hizmet, Kalite, Güven, Çevre, Gemi, Müşteri, Denizcilik, Sektör, Değer ve Verim*” olduğu tespit edilmiştir. Bu kelimeler toplam kelime veri tabanının %20,97’sini oluşturmaktadır.

Tablo 1: Misyon ve vizyon tanımlarında en çok geçen 10 kelimenin frekans ve yüzdesi

Misyon Tanımlarında En Çok Geçen 10 Kavram	Frekansı	Yüzdesi	Vizyon Tanımlarında En Çok Geçen 10 Kavram	Frekansı	Yüzdesi
Hizmet	44	46,8	Hizmet	39	41,48
Kalite	41	43,61	Kalite	32	34,04
Güven	37	39,36	Müşteri	24	25,53
Çevre	34	36,17	Sürdürülebilirlik	24	25,53
Gemi	30	31,41	Gemi	23	24,46
Müşteri	29	30,85	Çevre	21	22,34
Denizcilik	28	29,75	Denizcilik	19	20,21
Sektör	18	19,14	İşletme	15	15,95
Değer	15	15,95	Güven	14	14,84
Verim	14	14,84	Lider	13	13,82

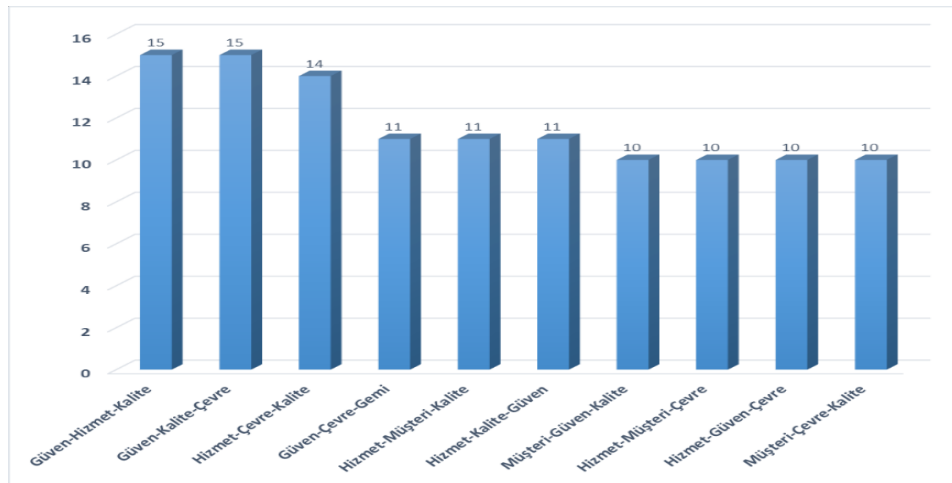
Şekil 1’den de görüleceği üzere, neredeyse iki işletmeden biri misyonlarında “*Hizmet*” ve “*Kalite*” kavramlarına yer vermiştir. Diğer kavramlara bakıldığı zaman, misyonlarında nicel ifadeler yerine

“Müşteri, Güven, Çevre, Verim” gibi nitel kelimelere yer vermiştir. Bu nitel kelimelere ek olarak şirketler, “Gemi, Denizcilik, Sektör” gibi kelimelere yer verip içinde buldukları pazarı da belirtmişlerdir. Fakat en çok kullanılan ifadelerde teknoloji alanında bir ibareye yer vermemişlerdir.



Şekil 1: Misyon tanımlarında sıklıkla yer alan 10 kavram

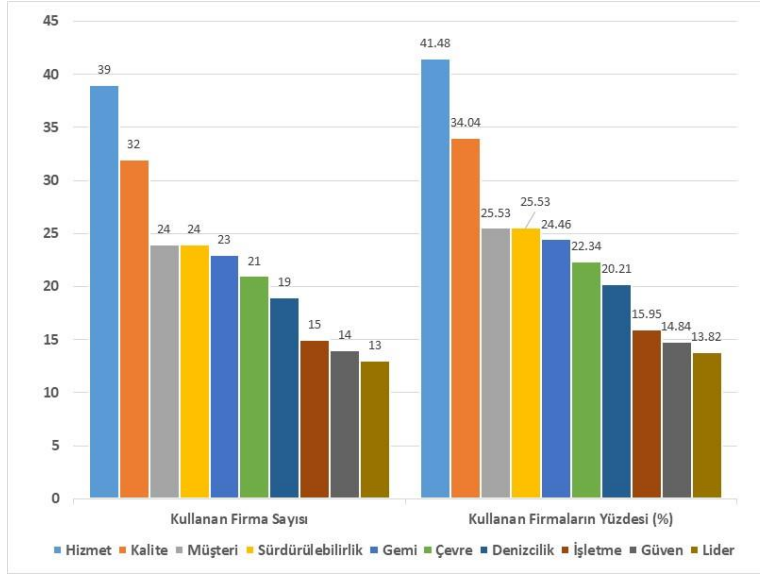
Elde edilen veriler ışığında misyon ifadelerinde sıklıkla kullanılan kavramlar kendi aralarında da gruplandırılarak üçerli kavram gruplarının ne sıklıkla kullanıldığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Şekil 2’den de görülebileceği üzere “Hizmet, Güven, Kalite ve Çevre” kavramlarının yer aldığı gruplar ilk üçte yer alırken “Hizmet ve Güven” kavramlarının birçok grupta yer aldığı görülmektedir.



Şekil 2: Misyon tanımlarında sıklıkla beraber kullanılan üçlü kavram gruplarının dağılımı

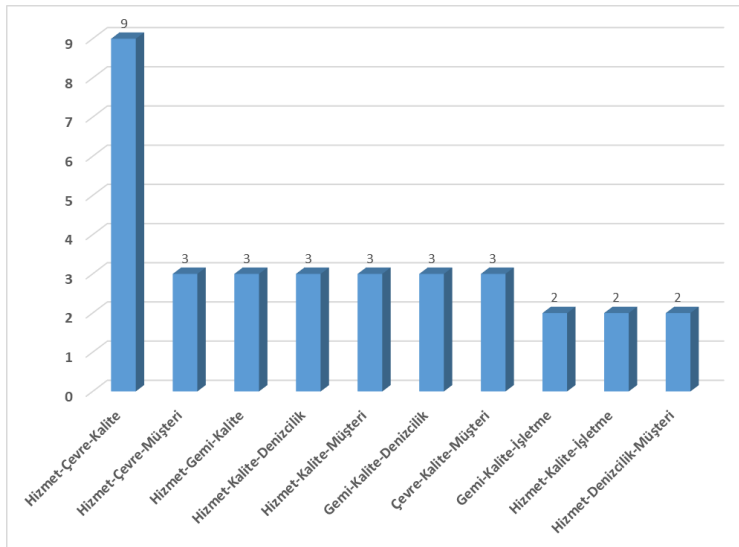
Vizyon kavramlarının analizinde 266 farklı kelime baz alınmıştır. Misyon terimlerinin analizinde uygulandığı gibi bütün kelimeler teker teker incelenmiştir. Aynı anlama gelen kelimeler bir kelime etrafında toplanmıştır. Böylece kullanılan kelimelerin gerçekçi oranı bulunmuştur. Araştırmalar sonucunda vizyon ifadelerinde en çok kullanılan 10 kavram, “Hizmet, Kalite, Sürdürülebilirlik, Güven, Müşteri, Gemi, Çevre, Denizcilik, Lider ve İşletme” olarak belirlenmiştir. Bu kelimeler, toplam kelime

veri tabanının %17,20'sini oluşturmaktadır. Bu oran ile misyon ifadelerinde kullanılan kavramların oranı kıyaslandığında birbirlerine yakın yüzdelere sahip oldukları görülmektedir (%20,97). Şekil 3'e bakıldığında 'Hizmet ve Kalite' ifadesinin, denizcilik firmalarının vizyon tanımlarında vazgeçilmez unsurları olduğu söylenebilir. Fakat, tıpkı misyon ifadelerinde olduğu gibi, günümüzün globalleşen ve gelişen dünyasında ihtiyaç duyulan "İnovasyon, Teknoloji, Endüstri 4.0" gibi terimlere olması gerektiğinden daha az yer verildiği sonuçlarda açıkça görülmüştür. Sıklıkla kullanılan 10 kavram haricinde kimi işletmelerde 'Uluslararası ve Dünya' kavramlarından aldıkları destekle 'Hedef'lerini 'Paydaş'larını dahil ederek vizyon ifadelerini portreleştirmişlerdir. Ek olarak iyi bir vizyonda beklenen tanımlardan olan 'Lider ve Yönetici' terimleri de vizyon ifadelerinde yer bulmuştur.



Şekil 3: Vizyon tanımlarında sıklıkla yer alan 10 kavram

Misyon ifadeleri için yapılan gruplandırma işlemleri vizyon ifadelerinde sıklıkla kullanılan kavram grupları için de yapılmıştır. Şekil 4'te görülebileceği üzere en sık kavram grubunun "Hizmet, Kalite ve Çevre" olduğu ve bunun yanında, misyon ifadelerine benzer şekilde, "Hizmet ve Güven" kavramlarının da birçok grupta yer aldığı görülmektedir.



Şekil 4: Vizyon tanımlarında sıklıkla beraber kullanılan üçlü kavram gruplarının dağılımı

4 Sonuçlar

Gerek denizcilik sektörünün gerekse yan sektörlerin kendilerini ifade aracı olarak kullandıkları misyon ve vizyon ifadelerinin tanımlarındaki yetersizlikler, tutarsızlıklar ve benzerliklerin ortaya konularak daha gerçekçi ve daha etkili tanımlamaların yapılmasını sağlayacak anahtar kavramlar ve tanımlamaların paylaşılması amaçlanmaktadır. 94 işletmenin veri tabanı olarak seçildiği çalışmada, 93 misyon ve 81 vizyon ifadesi baz alınarak nitel analiz yöntemiyle araştırmalar yapılmıştır. Misyon ve vizyon ifadeleri ayrı ayrı incelenerek elde edilen bulgular ışığında yüzdesel hesaplar yapılarak muhtelif değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Misyon ifadeleri için yapılan değerlendirmelerde 289 farklı kelime havuzunda ilk 10 kelimenin tüm kelimelerin %20,97'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Kelime havuzu olarak geniş bir aralık olsa da ilk 10 kelimenin kullanılma oranı fazladır. Bu kavramlar güçlü bir misyon ifadesinde önemlidir, misyonun iskeletini oluşturur. Fakat bahsedildiği gibi, misyon ifadesi orijinal olmalıdır. Bu sebeple ilk 10 kelimenin tüm kelimelere göre oranı fazladır. Ek olarak, strateji kavramının da daha yüksek şekilde kullanımı ideal bir misyon ifadesinde beklenmektedir. Vizyon ifadeleri için yapılan değerlendirmelerde ise 266 farklı kelime havuzundan ilk 10 kelimenin tüm kelimelerin %17,20'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Tıpkı misyon ifadesinde olduğu gibi geniş bir kelime havuzu olmasına rağmen ilk 10 kelimenin oranı yüksektir. “*Paydaş, Sektör, Dünya, Uluslararası, Lider ve Öncü*” kelimelerinin sık kullanılması vizyon ifadesi için daha doğru olacaktır. Misyon ifadesiyle uyumlu bir şekilde birbirini tamamlayan vizyon ifadelerinin işletmeye rehberlik edip, işletmenin geleceğine dair bir portre oluşturması beklenir. *Teknoloji* ve *inovasyon* kavramlarına yeterince değinilmemesi de denizcilik sektöründeki işletmelerin vizyonlarındaki eksikliklerinden biridir. Çünkü işletmeler, çağın gerektirdiği yenilikleri gözlemleyip, bu gelişmeler paralelinde kendilerini geliştirip güncel kalmalıdır. Müşteriye ve içinde buldukları pazara hitap etmeleri için gündemi takip etmelidirler. Teknoloji çağında olan dünyada, eksikliği bahsedilen iki kavram önem arz etmektedir.

Her ne kadar birbiriyle ortak noktaları olan kavramlar olsa da misyon ve vizyon ifadeleri birbirlerinden ayrı kavramlardır. Farklı özellikleri sayesinde birbirlerini tamamladıkları için birbirlerinden farklı olmalıdırlar. Fakat hem vizyon hem de misyon için incelendiğinde en sık kullanılan terimlerde fazlaca ortak terim bulunmaktadır. Firmalar misyon ve vizyonlarını ayrı ayrı belirtmiş olsalar bile aynı başlık altında toplanan ifadeler olduğu anlaşılmaktadır. Bu yanlışın giderilerek misyon ve vizyon ifadelerinde farklı ve günümüze uygun daha yenilikçi kavramların kullanılmaları işletmelerin yararına olacaktır. Bu bağlamda vizyon ve misyon ifadelerini geliştiren işletmeler, yenilikçi çağı yakalayarak daha gerçekçi kavramları öne çıkaracaklardır.

5 Beyanname

5.1 Rakip Çıkarlar

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

5.2 Yazarların katkıları

Asım Sinan KARAKURT: fikir, literatür, tasarım, denetleme, analiz, yorumlama kısımlarında katkı sağlamıştır.

Hikmet ÖZAY: literatür, tasarım, analiz, yorumlama kısımlarında katkı sağlamıştır.

5.3 Teşekkür

Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü Lisans derslerinden Bitirme Çalışması (GIM4000) kapsamında hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Abell, D. F. (2006). The future of strategy is leadership. *Journal of Business Research*, 59(3), 310–314.
- Akduman, G., Hatipoğlu, Z., & Pehlivan, Ç. (2021). Vizyon ve Misyon İfadelerinin Stratejik Yönetim Bakış Açısıyla Değerlendirilmesi: Türkiye'nin En Büyük 10 Kurumunda Bir Çözümleme. *European Journal of Managerial Research (EUJMR)*, 5(Özel Sayı 1).
- Alkoç, G. (2010). *Misyon ve Vizyon İfadelerinin İşletme Stratejisindeki Yeri ve İşletme Performansı Üzerindeki Etkileri* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Yönetimi Ve Organizasyon Bilim Dalı].
- Aytar, O., & Soylu, Ş. (2017). Türk Bankacılık Sektörünün Misyon ve Vizyon İfadelerine Yönelik Bir İçerik Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3).
- Bart, C. K. (2006). *Sex, Lies and Mission Statements* (SSRN Scholarly Paper No. 716542).
- Bart, C. K., Bontis, N., & Taggar, S. (2001). A model of the impact of mission statements on firm performance. *Management Decision*, 39(1), 19–35.
- Biçer, E. B. (2018). Sağlık Kurumları Yöneticilerinin Stratejik Yönetim Tekniklerine Bakış Açılarının ve Yaklaşım Tarzlarının Belirlenmesi: Sivas İli Örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(4).
- Coskun, R., Altunışık, R., & Yıldırım, E. (2020). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamaları*. Sakarya Yayıncılık.
- Demir, Ö., & Öztürk, Z. (2020). Kamu Hastanelerinde ve Özel Hastanelerde Yapılan Dış Çevre Analizinin Vizyon Ve Misyon Oluşturma İle İlişkisi Hakkında Yönetici Görüşleri (Ankara İlinde Bir Uygulama). *İşletme Bilimi Dergisi*, 8(1).
- Doğan, S., & Alkan, A. D. (2020). Türkiye'deki Bakanlıkların Misyon ve Vizyon İfadelerinin İçerik Analizi. *İş ve İnsan Dergisi*, 7(2).
- Durmuş, Ş. (2013). *İstanbul İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerinin Stratejik Planlarındaki Misyon ve Misyon İfadelerinin İçerik Analizleri* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Programı].
- Emekci, M. (2019). *Türkiye'deki Üniversitelerin Misyon ve Vizyon İfadelerinin Tematik Olarak İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Yönetimi Ve Denetimi Ortak Yüksek Lisans Programı].
- Emini, F. T., & Ayaz, Ç. E. (2020). Marmara Bölgesi Üniversitelerinin İnovasyon Farkındalığı: Misyon ve Vizyon Bildirimleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Journal of Life Economics*, 7(2).
- Görmüş, İ. (2020). Strateji ve Piyasa Ekonomisinde Stratejinin Sağlık Kurumları İçin Yeri. *Journal of Banking and Financial Research*, 7(2), Article 2.
- Gürel, E., & Çetin, B. (2021). Basın Kuruluşlarında Sahiplik Yapısı ve Misyon-Vizyon İlişkisi: Türkiye'de Yayımlanan Ulusal Gazeteler Üzerine Bir Analiz. *LAÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), Article 2.
- İpek, Y. (2019). *Şirket Misyon ve Vizyon Bilgilerinin Veri Madenciliği Yöntemiyle İncelenerek İşletme Performansı Göstergeleri İle İlişkilendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü].

- Ireland, R. D., & Hirc, M. A. (1992). Mission statements: Importance, challenge, and recommendations for development. *Business Horizons*, 35(3), 34–42.
- Işık, H. (2018). *Stratejik Yönetimde Misyon ve Vizyon İfadelerinin Önemi: Türkiye ve Japonya Karşılaştırması* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Khalifa, A. S. (2012). Mission, purpose, and ambition: Redefining the mission statement. *Journal of Strategy and Management*, 5(3), 236–251.
- Klemm, M., Sanderson, S., & Luffman, G. (1991). Mission statements: Selling corporate values to employees. *Long Range Planning*, 24(3), 73–78.
- Köseoğlu, M. A., & Ocak, S. (2010). Misyon İfadelerinde Kullanılan Öğeler İşletmelerin Mülkiyet Yapısına Göre Değişir Mi?: Özel Ve Kamu Hastaneleri Üzerine Bir Araştırma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 13(1).
- Kunt, Ş. (2012). *Türkiye’de Üniversitelerin Stratejik Planlarındaki Misyon, Vizyon Ve Stratejik Amaçların İçerik Analizi* [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Mücevher, M. H. (2021). Türkiye’deki en büyük 100 işletmenin stratejik yönelimi. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 3(1).
- Nuntamanop, P., Kauranen, I., & Igel, B. (2013). A new model of strategic thinking competency. *Journal of Strategy and Management*, 6(3), 242–264.
- Oruç, M. C., & Zengin, B. (2015). Misyon Vizyon Bildirilerinin Müşteri Odaklılık Yönünden Değerlendirilmesi: 5 Yıldızlı Konaklama İşletmeleri Örneği. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3).
- Özay, M. A. (2019). Google Algoritmasına Göre Seçilen Örgütlenmelerin Misyon ve Vizyon Kavramlarına Verdikleri Önemin Nitel Analizi. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(4).
- Özdemir, B. (2019). *Esenyurt’taki Okulların Misyon ve Vizyon İfadelerinin İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Yönetimi Ve Denetimi Ortak Yüksek Lisans Programı].
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1).
- Pearce, J. (1982). The Company Mission as a Strategic Tool. *MIT Sloan Management Review*, 23, 15–24.
- Türk, S. (2018). *Stratejik Yönetimde Misyon ve Vizyon İfadesinin Önemi: Türkiye ve Hollanda Lojistik Sektörü Karşılaştırması* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Yangıl, F. M., & Şahin, M. D. (2017). Sürdürülebilirlik Endeksinde Yer Alan İşletmelerin Misyon ve Vizyon Bildirgelerinin Sürdürülebilirlik Kapsamında İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(IASOS Özel Sayısı).
- Yavuz, M. (2017). *Türkiye Kamu Hastane Birliklerinin Misyon ve Vizyon İfadelerinin İçerik Analizi* [Yüksek Lisans Tezi, T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].
- Yavuz, M., & Döven, M. S. (2018). Misyon Ve Vizyon İfadeleri Kurumu İfade Etmekte midir: Kamu Hastane Birlikleri Örneği. *Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Yücel, Y. B., Yücel, İ., & Alar, G. (2020). Stratejik Yönetimde Vizyon ve Misyonun Yeri ve Önemi: BIST100, İSO500 ve KOBİ Örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(12).



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Rusya-Ukrayna Savaşının Bir Sonucu Olarak İmzalanan Tahıl Koridoru Anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi Çerçevesinde Değerlendirilmesi

Altuğ YENGİNAR¹ 

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Denizcilik Meslek Yüksekokulu, altugyenginar@subu.edu.tr

ÖZ

24 Şubat 2022 tarihinde Rusya-Ukrayna savaşının başlaması ile birlikte küresel ölçekte bir gıda krizinin ortaya çıkması gündeme gelmiştir. Bu krizin önlenmesi için Birleşmiş Milletler gibi bazı uluslararası kuruluşlarla birlikte, Türkiye de önemli çabalar sarf etmiştir. Nihayetinde, bu çabalar sonuç vermiş ve tahıl taşıyacak gemilerin Ukrayna limanlarından ayrılmasına olanak sağlayan tahıl koridoru anlaşması 22 Temmuz 2022 tarihinde Türkiye, Rusya, Ukrayna ve Birleşmiş Milletler arasında İstanbul'da imzalanmıştır. Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde Türk Boğazları'ndan geçiş yönetimi ticaret ve savaş gemileri ayrımı yapılarak düzenlenmiş, ticaret gemileri açısından yapılan düzenleme ise barış zamanı durumu, Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı durumu, Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı durumu ve Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi altında saydığı durum olmak üzere toplam dört farklı öngörüye göre hükme bağlanmıştır. Bu çalışmada, Montrö Boğazlar Sözleşmesi esaslarına göre belirtilen durumlara bağlı olarak, imzalanan tahıl koridoru anlaşmasının uygulanabilirliği incelenecektir. Diğer taraftan, bir savaşın başladığı günden, sona erdiği güne kadar birçok farklı senaryoyu ortaya çıkarabileceği göz önünde bulundurularak, Rusya-Ukrayna savaşına Türkiye veya birçok farklı devletin taraf olabileceği durumlarda, yine Montrö Boğazlar Sözleşmesi esaslarına göre tahıl koridoru anlaşmasının uygulanabilirliği değerlendirilecektir. Ayrıca belirtmekte fayda vardır ki, Ukrayna limanlarından tahıl taşıyacak gemiler ticaret gemisi niteliğinde olduğundan savaş gemilerine yönelik geçiş yönetimine değinilmeyecektir.

Anahtar Kelimeler: Montrö Boğazlar Sözleşmesi, tahıl koridoru, Rusya-Ukrayna, gemi, boğaz

An Assessment on the Grain Corridor Agreement Signed as Consequence of the Russia-Ukraine War within the Framework of the Montreux Convention

ABSTRACT

The advent of the Russia-Ukraine war on February 24, 2022, has highlighted the onset of a global food crisis. Turkey has contributed critical efforts to avert this crisis along with the efforts of several international institutions, including the United Nations. These efforts eventually yielded an outcome, a grain corridor agreement between Türkiye, Russia, Ukraine, and the United Nations on July 22, 2022, in Istanbul, authorizing ships to export grain from Ukrainian ports. The Montreux Convention regulates the Turkish Straits regime based on governing the passage of merchant ships and warships; however, the Convention regulates the passage of merchant ships based on four different perspectives: the state of peacetime, the state of wartime in which Türkiye is neutral, the state of wartime in which Türkiye is combatant, and the state in which Türkiye considers itself under the threat of an imminent war. This study aimed to assess the applicability of the signed grain corridor agreement depending on

* Sorumlu Yazar: altugyenginar@subu.edu.tr

the situations confined by the Montreux Convention. On the other hand, in cases where Türkiye or several other states may become a party to the Russia-Ukraine war, the relevancy of the grain corridor agreement will also be analyzed under the Montreux Convention principles, considering that the war may reveal additional scenarios commencing from its start until the day it ends. Yet, the study will exclude the emphasis on transit management for warships since the vessels carrying grain from Ukrainian ports are in the classification as merchant ships.

Keywords: Montreux Straits Convention, grain corridor, Russia-Ukraine, ship, strait

1 Giriş

Montrö Boğazlar Sözleşmesi, savaş ve barış durumlarında Türk Boğazları'ndan geçiş yapacak ticaret gemilerinin geçiş yönetimini düzenlemektedir. Bu yönüyle, imzalandığı tarih olan 1936 yılından bu yana hem Türkiye'nin, hem Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin¹, hem de dolaylı olarak tüm dünya devletlerinin ekonomisi ve siyasal yapısı üzerinde etkileri bulunmaktadır. Bununla birlikte, savaş gemilerinin Türk Boğazları'ndan geçiş yönetimini düzenlediği için küresel askeri hamlelerin belirlenmesinde de dikkate alınan unsurlardan biri olmuştur. Çünkü, dünya Doğu ve Batı ekseninde (ABD-Rusya) kutuplaşmakta ve bu kutuplaşmanın temel bloklarından bir olan Rusya'nın, donanma gücünün hareket yollarından biri Türk Boğazları'ndan geçmektedir.

Rusya'nın Ukrayna'ya karşı başlattığı savaş kısa bir sürede enflasyon, enerji, petrol, altın, döviz, kripto para vb. (Bakan, 2022: 63-67) unsurlarda fiyat dalgalanmalarına neden olmuştur. Savaş, aynı zamanda küresel ölçekte gıda fiyatlarında yukarı yönlü bir fiyatlanmaya neden olmuş ve bir gıda enflasyonu ortaya çıkarmıştır. Birleşmiş Milletler'in (BM) hazırladığı "Gıda Krizi Küresel Raporu"na göre; 2021 yılında dünyada, 53 ülkede 193 milyon kişi gıda güvencesinden yoksun kalmıştır. Aynı raporda, gıda güvencesinden yoksun kalma durumunun Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle daha da kötüleşeceği belirtilmektedir (United Nations, 2022a: 6). Rusya'nın, tahıl taşıyacak ticaret gemilerinin Ukrayna limanlarından ayrılmasına izin vermemesi küresel bir gıda krizi sorunu yaşanmasını gündeme getirmiştir. Çünkü, 2020 yılı verilerine göre dünya ihrac piyasasına sunulan buğdayın %9'u, arpanın %10'u, mısırın %13'ü, ayçiçeğinin %54'ü ve kanolanın ise %2'si Ukrayna tarafından yetiştirilmektedir (United Nations, 2022b).

Türkiye'nin yüksek çabaları ve arabulucu bir rol üstlenmesiyle, küresel ölçekte yaşanacak olası bir gıda krizinin önüne geçebilmek amacıyla 22 Temmuz 2022 tarihinde Türkiye, Rusya, Ukrayna ve Birleşmiş Milletler arasında İstanbul'da tahıl koridoru anlaşması¹ imzalanmıştır. Anlaşmayla, Ukrayna limanlarında bağlı kalan ticaret gemileri ile silolarındaki tahılın dünya ülkelerine nakli hedeflenmiştir. Bu tahılın dünya ülkelerine nakli için ticaret gemilerini açık denizlere ulaştıracak deniz yolu ise sırasıyla Karadeniz, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'dır. Ukrayna limanlarına tahıl almaya gidecek ticaret gemileri için de belirtilen rotanın sırasıyla tam tersidir. Görüldüğü üzere, tahıl nakliyatını gerçekleştirecek ticaret gemileri açık denizlere ulaşmak için Türkiye'nin coğrafi olarak sahip olduğu ve 1936 yılında imzalanan Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile geçiş yönetiminin kendisine verildiği İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçmek zorundadırlar. Belirtilen zorunluluktan dolayı, bu çalışmada, imzalanan tahıl koridoru anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne göre uygulanabilirliği ve Rusya-Ukrayna savaşının ortaya çıkarabileceği bir takım farklı senaryolar çerçevesinde anlaşmanın yine Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne göre uygulanabilirliği incelenecektir.

¹Gürcistan, Ukrayna, Romanya, Bulgaristan, Rusya ve Türkiye.

²Tam ismi "Tahıl ve Yiyecek Maddelerinin Ukrayna Limanlarından Emniyetli Sevki Girişimi"dir.

2 Rusya-Ukrayna Savaşı Sonrası Tahıl Koridoru Anlaşmasına Giden Süreç ve Anlaşmanın İmzalanması

Hâlihazırda devam eden Rusya-Ukrayna savaşının küresel düzeyde meydana getirdiği ekonomik ve sosyal sorunlar, gerek dünya ülkelerinin gerekse de uluslararası sivil toplum kuruluşlarının bu sorunlara karşı önleyici ve tazmin edici tedbirler alması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Uluslararası politikada tek geçerli ve salt örgüt olarak devleti tanıyan Realist anlayışa karşı olarak çok uluslu şirketleri, sivil toplum kuruluşlarını ve hatta kişileri çözüme dahil eden Plüralist paradigma, aktör bazında çoğulculuğu öngörmektedir. Küreselleşme sonucu son yıllarda Plüralist yaklaşımın şartları geçerli olmaya başlamışken, 2019 yılında patlak veren Kovid-19 küresel salgını Plüralist yaklaşımda gerilemelere neden olmuş ve devlet merkezli siyasal görüşlerin ön plana çıkmasına neden olmuştur (Babacan, 2022).

Dünya, 24 Şubat 2022 tarihinde Rusya'nın Ukrayna'ya karşı başlattığı savaşla birlikte bir güvenlik kriziyle karşılaşmıştır. Avrupa ise, bu savaşla birlikte "savaş" olgusunun korkutucu nefesini, II. Dünya Savaşı'ndan sonra muhtemelen ilk kez bu denli kendisine yakın hissetmiştir. Kovid-19 küresel salgını sonucu meydana gelen ekonomik ve sosyal sorunlar dünya devletleri tarafından henüz tam olarak çözülememişken, Rusya-Ukrayna savaşının patlak vermesi bu sorunların bir süre daha dünya gündemindeki yerini koruyacağı anlamına gelmektedir. Salgın sonrası gıda fiyatlarında küresel ölçekte yaşanan yükseliş, ekonomik ve dolaylı olarak da sosyal bir sorun niteliği taşımaktadır. Ortaya çıkan savaş ise, bu sorunların perçinlenmesine neden olmuş, ayrıca, Ukrayna gibi dünyanın önde gelen tahıl üreticisi ve ihracatçısı bir ülkeden bu tahılın savaş ortamında dünya ülkelerine nasıl nakledileceği sorununu da bir kriz olarak karşımıza çıkarmıştır.

Ukrayna, dünya buğday ihracatı sıralamasında onuncu sırada bulunmakta olup, tahıl ihracatının yaklaşık %95'ini Karadeniz limanları üzerinden gerçekleştirmektedir. Savaşın yarattığı koşullar az gelişmiş ülkeler için olası bir ağır gıda kıtlığı durumunu, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise başka türden gıda sorunları durumunu gündeme getirmiştir. Dolayısıyla, savaş Avrupa'nın da gıda güvenliğini tehdit etmektedir (Acer, 2022: 1-2). İşte bu noktada, Plüralist bir yaklaşımın sonucu olarak BM, Avrupa ve özellikle de az gelişmiş ülkelerde ortaya çıkması muhtemel bir gıda krizi sorunun çözümü için Ukrayna limanlarından tahıl sevkiyatını başlatmak istemiş ve bu konuda yoğun çabalar gösterilmiştir. Ancak, BM Gıda Programı İcra Direktörü David Beasley ve BM Genel Sekreteri Antonio Guterres gibi üst düzey BM yetkililerinin gerek söylemsel gerekse de fiili çabaları sorunun çözümü için bir sonuç alınmasında yeterli olmamıştır.

Türkiye, savaşın başladığı günden bu yana savaşın tarafları olan Rusya ve Ukrayna ile sürekli diyalog halinde olmuş ve dengeli bir diplomatik politika izlemiştir. Türkiye, her ne kadar olumlu bir netice alınmamış olsa da, savaşın sonlandırılması amacıyla müzakerelerde bulunmak için Rusya Dışişleri Bakanı Sergey Lavrov ve Ukrayna Dışişleri Bakanı Dmitro Kuleba'yı 10 Mart 2022 tarihinde Antalya'da aynı masada bir araya getirme başarısını göstermiştir. Bu, şüphesiz önemli bir diplomatik başarıdır. Türkiye'nin bir başka diplomatik başarısı ise, Rus ve Ukrayna'lı esir askerlerin takası noktasında gerçekleşmiştir. Türkiye'nin, Rusya ve Ukrayna ile sürdürdüğü diyalogun bir sonucu olarak 2022 Eylül ayında Rusya ve Ukrayna arasında esir askerlerin takası gerçekleşmiştir. Türkiye'nin yine bir başka diplomatik başarısı ise, bu çalışmanın da konusu olan ve daha önce belirtildiği üzere ortaya çıkması muhtemel küresel gıda krizinin önlenmesi için hayati öneme sahip tahıl koridoru anlaşmasının imzalanmasında ortaya çıkmıştır.

Rusya, Ukrayna ve Türkiye arasında devlet başkanı seviyesinde gerçekleşen görüşmelerin ardından, Türkiye, Ukrayna limanlarından tahıl yüklü gemilerin ayrılması için inisiyatif almış ve çalışmalar başlatmıştır. Türkiye, Rusya ve Ukrayna ile ayrı ayrı görüşerek süreci olgunlaştırmış ve Rusya, Ukrayna

ve BM tarafları Türkiye'nin öncülüğünde krizin aşılması için bir araya gelmiştir. Nihayetinde, 22 Temmuz 2022 tarihinde Türkiye, Rusya, Ukrayna ve BM arasında tahıl koridoru anlaşması imzalanmıştır. Gerçekleştirilen imza törenine BM Genel Sekreteri Antonio Guterres de katılmıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2022: 153-154).



Şekil 1: Ukrayna'nın Tahıl İhracatını Gerçekleştireceği Limanları Gösterir Harita

Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2022: 157.

Anlaşma kapsamında, Şekil 1'de gösterildiği üzere Ukrayna tamamen kendi denetiminde olan Odessa, Pivdennyi ve Yuzhny limanlarından tahıl ihracatına başlayacaktır. İlk aşamada, Ukrayna limanlarında bekleyen 25 milyon ton tahılın dünya ülkelerine sevkinin yapılması planlanmaktadır. Bu çerçevede, İstanbul'da, Ukrayna limanlarında bekleyen ticaret gemilerinin Karadeniz'den ve İstanbul Boğazı'ndan güvenli bir şekilde geçmesi sağlanacak ortak bir güvenlik merkezi kurulacaktır (ANKASAM, 2022). Bu ortak güvenlik merkezi haritada (Şekil 1) belirtilen limanlardan gelen ve bu limanlara giden bütün ticaret gemilerinin güvenli geçişini koordine edecek ve güvenlik merkezinde tüm tarafların temsilcisi yer alacaktır. Böylelikle, oluşturulan tahıl koridorundan geçiş yapacak ticaret gemilerinin kargolarının Türkiye tarafından oluşturulacak bölgelerde, Rus yetkililerin de katılımıyla denetlenmesi gerçekleştirilecektir. Çünkü Rusya, Ukrayna limanlarına tahıl almaya gidecek ticaret gemilerinin silah ve askeri mühimmat taşımamasının önlenmesini talep etmektedir (Acer, 2022: 3).

3 Montrö Boğazlar Sözleşmesi Çerçevesinde Tahıl Koridoru Anlaşmasının Uygulanabilirliği

Montrö Boğazlar Sözleşmesi, imzalandığı günden bu güne Karadeniz'de yaşanması olası fiili çatışmaların önlenmesinde büyük paya sahip olmuş ve II. Dünya Savaşı gibi küresel ölçekteki bir savaşta dahi Karadeniz'i çatışmalardan uzak tutmuştur. Bu konuyla ilgili olarak Osman Olcay ve Seha L. Meray'ın (1976), "Montreux Boğazlar Konferansı Tutanaklar ve Belgeler" adlı eserlerinin sunuş bölümünü kaleme alan Deniz Kuvvetleri Eski Komutanı ve 6. Cumhurbaşkanı Fahri Korutürk, belirtilen bölümde "*Montreux bugün fiilen kırk yaşını doldurmuş ve bu arada İkinci Dünya Savaşı gibi çok çetin*

bir sınav geçirmiştir. Henüz ortada değişikliği ve yürürlükten kaldırmayı gerektiren neden ve istekler mevcut değildir.” şeklinde açıklamalarda bulunmuştur.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi’nde Türk Boğazları’ndan geçiş yönetimi ticaret ve savaş gemileri ayrımı yapılarak düzenlenmiştir. Ticaret gemileri açısından geçiş yönetimi ise toplam dört farklı duruma göre hükme bağlanmıştır. Bunlar barış zamanı, Türkiye’nin tarafsız olduğu savaş zamanı, Türkiye’nin muharip olduğu savaş zamanı ve Türkiye’nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi altında saydığı durumlardır (Arıkoğlu, 2017: 188). Çalışmanın bu başlığı altında barış zamanı ve Türkiye’nin tarafsız olduğu savaş zamanı durumları incelenecek, diğer iki durum ise müteakip başlık altında değerlendirilecektir. Ayrıca, çalışmanın konusu tahıl koridoru anlaşması kapsamında olduğu için ve tahıl sevkiyatı da ticaret gemileri vasıtasıyla gerçekleştirileceği için savaş gemilerine yönelik geçiş yönetimine değinilmeyecektir.

3.1 Barış ve Türkiye’nin Tarafsız Olduğu Savaş Durumlarında Anlaşmanın Uygulanabilirliği

Montrö Boğazlar Sözleşmesi’nin 2. maddesine göre barış zamanı durumunda, ticaret gemileri, gündüz ve gece bayrağı ve taşıdığı yük ne olursa olsun Sözleşme’nin 3. maddesinde belirtilen hükümler

¹ saklı kalmak şartıyla hiçbir işleme maruz kalmaksızın Türk Boğazları’ndan geçiş ve gidiş-geliş tam özgürlüğünden yararlanacaktır. Dolayısıyla, barış zamanı durumu için değerlendirildiğinde imzalanan tahıl koridoru anlaşması kapsamında tahıl sevkiyatı yapacak ticaret gemilerinin Türk Boğazları’ndan geçişinde Montrö Boğazlar Sözleşmesi esaslarına göre herhangi bir engel bulunmamaktadır. Ayrıca, geçiş yapacak ticaret gemilerinin bandırasının², geçişe engel olması anlamında da bir önemi yoktur. Rusya ve Ukrayna bandıralı ve herhangi bir devletin bandırası ile tahıl taşıyan ticaret gemileri fark etmeksizin tam özgürlük içinde Türk Boğazları’ndan geçiş yapabileceklerdir.

Rusya-Ukrayna savaşının başladığı günden bu yana Türkiye, savaşın tarafları arasında dengeli bir diplomasi izlemiş, tarafsızlığını korumuş, hatta savaşın sona ermesi için tarafları birleştiren bir ülke konumunda olmuştur. Dolayısıyla, Türkiye, Karadeniz’in iki kıyıdaş ülkesi Rusya ve Ukrayna arasında yaşanan bu savaşta, muharip bir devlet olmamakla birlikte tarafsız alanda yer almıştır. Montrö Boğazlar Sözleşmesi’nin 4. maddesi, Türkiye’nin tam da hâlihazırda yer aldığı bu konumda boğaz geçişlerinde nasıl bir yönetim uygulaması gerektiğini açıklamaktadır. Buna göre, savaş zamanı durumunda Türkiye savaşın tarafı bir devlet değilse (tarafsızsa), ticaret gemileri, bayrağı ve taşıdığı yükü ne olursa olsun Sözleşme’nin 2. ve 3. maddelerde belirtilen koşullar içinde boğazlardan geçiş ve gidiş-geliş özgürlüğünden yararlanacaktır (Montrö Boğazlar Sözleşmesi, 1936: md. 4).

Montrö Boğazlar Sözleşmesi’nin 2. maddesinden de anlaşıldığı üzere Türkiye’nin tarafsız olduğu savaş zamanı durumunda, barış zamanı durumunda olan şartlar geçerli olacak, yani boğazdan geçiş yapacak gemiler gündüz ve gece bayrağı ve taşıdığı yük ne olursa olsun Sözleşme’nin 3. maddesinde belirtilen

¹ Montrö Boğazlar Sözleşmesi, md. 3: Türk Boğazları’na giriş yapacak her gemi, uluslararası sağlık kuralları bakımından Türk kanunlarıyla belirlenmiş olan sağlık denetiminden geçmek için, boğazların girişine yakın bir sağlık istasyonunda duracaktır. Sağlık denetimi, bir temiz sağlık belgesi ya da Sözleşme’nin 3. maddesinin 2. fıkrasında belirtilen hükümler kapsamına girmediklerini doğrulayan bir sağlık bildirisi gösteren gemiler için, gündüz ve gece, olabilen en büyük hızla yapılacak ve bu gemiler boğazlardan geçişleri sırasında başka hiçbir şekilde durmak zorunda bırakılmayacaktır.

² Bandıra: Bir geminin hangi devlete bağlı olduğunu gösteren bayrak (Türk Dil Kurumu, 2022).

hükümler saklı kalmak şartıyla, hiçbir işleme maruz kalmaksızın, geçiş ve gidiş-geliş tam özgürlüğünden yararlanacaktır.

Yukarıda verilen bilgilerden anlaşılmaktadır ki, gerek barış zamanı gerekse de Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı durumlarında, imzalanan tahıl koridoru anlaşması kapsamında tahıl sevkiyatı yapacak ticaret gemilerinin Türk Boğazları'ndan geçişinde Montrö Boğazlar Sözleşmesi esaslarına göre herhangi bir engel yoktur. Sözleşme hükümlerine göre, halihazırdaki konjonktür bir savaşın varlığı (Rusya-Ukrayna savaşı) ve Türkiye'nin bu savaşın bir tarafı olmaması durumudur. Sözleşmenin 4. maddesi, bu duruma atıfta bulunarak 2. ve 3. madde de belirtilen hükümler saklı kalmak şartıyla hangi ülkenin bandırasına sahip olursa olsun ticaret gemilerinin Türk Boğazları'ndan özgürce geçiş yapmasına olanak tanımıştır.

Türkiye'nin coğrafi olarak sahip olduğu ve geçiş yönetimini elinde bulundurduğu İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan tahıl koridoru anlaşması kapsamında geçiş yapacak ticaret gemilerine, Türkiye tarafsız olsa bile, başka herhangi bir ülkenin Rusya-Ukrayna savaşına taraf olması durumunda itirazda bulunması savaş senaryoları içinde karşılaşılabilecek bir durumdur. Ayrıca, Rusya-Ukrayna savaşına taraf olabilecek bir ülke, Türkiye'ye, tahıl koridoru anlaşması kapsamında Türk Boğazları'ndan geçiş yapacak ticaret gemilerine izin vermemesi konusunda siyasi ve ekonomik baskıda bulunabilmesi yine savaş senaryoları içinde karşılaşılabilecek bir durumdur. Ancak, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 2. ve 4. maddelerinde Türkiye'nin, barış ve tarafsız olduğu savaş zamanı durumlarında boğazlarda nasıl bir geçiş yönetimi izleyeceği açıkça belirtilmiş olup, Sözleşme'nin bu maddeleri, tahıl koridoru anlaşması kapsamında boğazlardan geçiş yapacak ticaret gemilerine Türkiye'de dâhil olmak üzere başka herhangi bir ülkenin itiraz etmesinin ve Türkiye'ye bir baskı oluşturulmasının önünü açıkça kapatmıştır. Bu bağlamda, denilebilir ki, Montrö Boğazlar Sözleşmesi, hem barış zamanı durumunda hem de mevcut konjonktürde yani Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı durumunda tahıl koridoru anlaşmasının adeta bir sigortası niteliğindedir.

3.2 Türkiye'nin Muharip Olduğu Savaş Zamanı ve Türkiye'nin Kendisini Pek Yakın Bir Savaş Tehlikesi Altında Saydığı Durumlarında Anlaşmanın Uygulanabilirliği

Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile Türk Boğazları'ndan geçiş yönetimi belirlenirken, uluslararası boğaz kapsamında yer alan bu boğazlara ilişkin Türkiye'ye birçok konuda denetleme, belirleme ve düzenleme yetkisi verilmiştir (Pazarıcı, 2015: 2019). Bir taraftan Türkiye'nin ulusal güvenliği ve egemenlik haklarından doğan yetkileri, diğer taraftan Karadeniz'e kıyıdaş olan ülkelerin güvenlikleri ve ticaret yapabilme hakları korunmaya çalışılmıştır (Arıdemir, 2016: 252). Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin ticaret yapabilme haklarının korunması, aynı zamanda bu ülkelerin diğer dünya ülkeleriyle de ticaret yapabilmelerini koruma altına aldığından, Montrö Boğazlar Sözleşmesi, aslında, dolaylı olarak uluslararası dünya ticaretini koruyucu bir niteliğe sahiptir. Bu nedenlerle, Sözleşmesi'nin üçlü bir denge üzerine inşa edildiğini söylemek mümkündür.

Bir savaş, başladığı andan bitene kadar birçok farklı senaryo değişikliğine uğrayabilir. Rusya-Ukrayna savaşıyla ilgili olarak da, başladığı günden bu güne birçok ulusal ve uluslararası basın organında farklı senaryolar üretilmiştir. Savaşın başladığı ilk günlerde Rusya'nın, Ukrayna'da kısa bir sürede zafer kazanacağı ve savaşın uzun sürmeyeceği iddia edilmekteydi (Erdem, 2022). Savaş başladıktan altı ay sonra ise gelinen noktada bugün, Rusya'nın, Ukrayna'da "bataklığa saplandığı" (Kargın, 2022), savaşın umulanın aksine uzun bir savaşa doğru evrildiğinden bahsedilmektedir (Korkmaz, 2022). Rusya-Ukrayna savaşı üzerine yazılan senaryolardan biri de, 3. Dünya Savaşı üzerinedir. Yine birçok uluslararası ve ulusal basın organında bu savaşın 3. Dünya Savaşı'nı başlatacağı üzerine iddialarda

bulunulmuştur. Örneğin, bununla ilgili olarak Türkiye'ye ait bir basın organında çıkan haberde “Rusya ile Ukrayna arasındaki savaş 3 ayı geride bırakırken Rus devlet televizyonu çok konuşulacak bir yayına imza attı. Ukrayna'daki savaşı değerlendiren Rus sunucu ‘3. Dünya Savaşı başladı’ dedi. Kremlin’in güdümündeki kanalın yayınında NATO’ya tehdit gibi uyarıda bulunuldu” ifadelerine yer verilmiştir (Hürriyet, 2022).

Rusya-Ukrayna savaşının 3. Dünya Savaşı'nı başlatabileceği senaryolarının yazıldığı bir ortamda, gelecekte Türkiye'nin bu savaşın bir tarafı olması veya savaşın tarafı olmasa bile bu savaştan dolayı kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi altındaki bir durumda bulması muhtemel senaryolar içinde değerlendirilebilir. İşte bu noktada, bu başlık altında Montrö Boğazlar Sözleşmesi esaslarına göre, dünyayı yaşanması muhtemel bir gıda krizinden kurtaran tahıl koridoru anlaşmasının uygulanabilirliği değerlendirilecektir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 5. maddesine göre savaş zamanı durumunda, Türkiye muharip bir devlet konumundaysa, Türkiye ile savaşmakta olan bir ülkeye ait olmayan ticaret gemileri, düşmana hiçbir şekilde yardım etmemek koşuluyla, boğazlarda geçiş ve gidiş-geliş (ulaşım) özgürlüğünden faydalanacaklardır. Bu ticaret gemileri boğazlara gündüz girecekler ve geçişleri her defasında Türk yetkililerce gösterilmiş olan yoldan yapılacaktır.

Doğu-Batı kutuplaşması ekseninde Rusya-Ukrayna savaşında, Rusya Doğu bloğunu temsil ederken, Ukrayna ise Batı'lı ülkelerden aldığı destekten de anlaşılacağı üzere Batı bloğunu temsil etmektedir. Türkiye uzun yıllardır kendisine Batı bloğunda yer bulmaya çalışmış, diğer taraftan da Doğu bloğu ile de ilişkilerini sürdürmüştür. Hatta, son yıllarda Türkiye'nin Doğu bloğu ile yakın temaslarda bulunması ve Türkiye Cumhurbaşkanı'nın 2022 yılı Eylül ayında Özbekistan'da düzenlenen Şanghay İşbirliği Örgütü¹ Zirvesine davet edilmesi Türkiye'nin yüzünü Doğu bloğuna çevirdiği söylemlerini ortaya çıkarmıştır. Bu çerçevede bir değerlendirme yapılırsa Rusya-Ukrayna savaşında, Türkiye'nin, Rusya'ya taraf olması ve Ukrayna ile savaşan taraf olması durumunda, her ne kadar bir tahıl koridoru oluşturulması kapsamında Rusya ve Ukrayna arasında bir anlaşma imzalanmış olsa da, Türkiye, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 5. maddesine göre Ukrayna bandıralı ticaret gemilerini Türk Boğazları'ndan geçirmeme yetkisine sahiptir. Diğer taraftan, Türkiye'nin, Ukrayna'ya taraf olması ve Rusya ile savaşan taraf olması durumunda, yine her ne kadar bir tahıl koridoru oluşturulması kapsamında Rusya ve Ukrayna arasında bir anlaşma imzalanmış olsa da, Türkiye, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 5. maddesine göre Rusya bandıralı ticaret gemilerini Türk Boğazları'ndan geçirmeme yetkisine sahip olacaktır. Rusya-Ukrayna savaşına Türkiye ile birlikte birçok farklı devletin de aynı anda taraf olabileceği senaryosunda, yani çok uluslu bir savaş veya dünya savaşı durumunda, Türkiye, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 5. maddesine göre, Rusya-Ukrayna savaşında hangi ülkeye taraf olmuşsa ve savaşta hangi ülkelerle ittifak halindeyse, karşı tarafta (düşman konumunda) yer alan ülkelerin bandırası altında tahıl taşıyan tüm ülkelerin ticaret gemilerini Türk Boğazları'ndan geçirmeme yetkisi sahiptir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Türkiye muharip durumda olsa dahi, bazı şartlar altında ticaret gemilerinin Türk Boğazları'ndan geçişine olanak tanımaktadır. Bu şartlar ise, bir ticaret gemisinin Türkiye ile savaşta olmayan bir ülkenin bandırasını taşıması ve Türkiye'nin düşmanı konumunda olan devlete yardım etmemesidir. Bu şartları sağlayan ticaret gemileri boğazlara gündüz girmek ve geçişlerini her defasında Türk yetkililerce gösterilen yoldan yapmak şartıyla Türk Boğazları'ndan özgürce geçiş yapabileceklerdir. Bu durumu bir örnekle açıklamak gerekirse, örneğin, Rusya-Ukrayna savaşında Türkiye'nin Ukrayna'ya taraf olması durumunda tahıl koridoru anlaşması kapsamında Rus bandırası taşıyan ticaret gemileri hariç olmak üzere, tüm ticaret gemileri Rusya'ya yardım sağlamamak koşulu ile

¹ Rusya, Çin, Kazakistan, Tacikistan ve Kırgızistan'ın 1996 yılında oluşturduğu uluslararası örgüt.

gündüz saatlerinde ve Türk makamlarının göstereceği yoldan özgürce Türk Boğazları'ndan geçiş yapabileceklerdir.

Rusya-Ukrayna savaşında olası senaryolardan biri de Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karşısında sayması durumudur. Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde, Türkiye'nin böyle bir durumda ticaret gemilerinin boğaz geçişleriyle ilgili nasıl bir yönetim uygulaması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Belirtilen durumda, Sözleşme'ye göre, 2. madde esaslarının uygulanması yine de sürdürülecek, ancak, ticaret gemilerinin boğazlara gündüz girmeleri ve geçişin, her defasında, Türk yetkililerce gösterilen yoldan yapılması sağlanacaktır. Ayrıca, kılavuzluk hizmetleri bu durumda zorunlu hale getirilebilecek, ancak, sağlanan kılavuzluk hizmetinden dolayı ücret talep edilemeyecektir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 2. maddesi, yukarıda "Barış ve Türkiye'nin Tarafsız Olduğu Savaş Durumlarında Anlaşmanın Uygulanabilirliği" başlığı altında incelenmiş olup, barış zamanı durumunda boğazlardan geçecek ticaret gemilerinin yönetimini düzenlemiştir. Dolayısıyla, Sözleşme, Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karşısında sayması durumunda 2. madde hükümlerinin geçerli olacağını belirttiğinden, bu durum, aslında, geçiş yönetimi bakımından barış zamanında olan durum ile eşit sayılmıştır. Bu nedenle, Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karşısında sayması durumunda anlaşma kapsamında tahıl taşıyan ticaret gemileri gece ve gündüz fark etmeksizin, hangi ülkenin bandırasını taşırsa taşırsın, sadece sağlık denetimine tabi tutularak Türk Boğazları'ndan özgürce geçiş yapabileceklerdir. Ayrıca, bu durum altında yapılan boğaz geçişlerde kılavuzluk hizmetini zorunlu hale getirmek Türkiye'nin inisiyatifine bırakılmıştır.

4 Değerlendirme

24 Şubat 2022 tarihinde başlayan Rusya-Ukrayna savaşı sonrası, Rusya, dünyanın önemli tahıl ihracatçısı ülkelerinden biri olan Ukrayna'nın kendi kontrolünde bulundurduğu limanlarından ticaret gemilerinin hareketine izin vermemesinden dolayı küresel bir gıda krizi yaşanmasını gündeme gelmiştir. Bu krizin aşılması için uluslararası kuruluşlar ile birlikte Türkiye de büyük gayretler sarf etmiş ve nihayetinde 22 Temmuz 2022 tarihinde Türkiye'nin öncülüğünde Türkiye, Rusya, Ukrayna ve BM arasında İstanbul'da tahıl koridoru anlaşması imzalanmıştır. Her şeyden önce ortaya çıkması kuvvetle muhtemel bir gıda krizini önleyen ve dünyaya rahat bir nefes aldırان bu anlaşmanın korunması ve devamlılığı için dünya ülkelerinin, uluslararası kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin ve tüm insanlığın Plüralist bir yaklaşımla ortak bir paydada birleşmesi elzem bir durumdur.

Bu çalışmada, tahıl koridoru anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne göre uygulanabilirliği incelenmiştir. İnceleme ise, Sözleşme'nin ticaret gemilerinin geçiş yönetimini düzenlediği barış zamanı, Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı, Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı, Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi altında saydığı durumlar olmak üzere dört farklı öngörüye göre ve savaşta ortaya çıkabilecek değişik senaryolar da dikkate alınarak yapılmıştır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde, barış zamanı, Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı ve Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidi karşısında saydığı durumlarına yönelik olarak, geçiş özgürlüğünü etkilemeyecek çok küçük ayrıntılar dışında, ticaret gemilerinin geçişi için ortak bir yönetim belirlendiği görülmektedir. Bu üç duruma göre, tahıl koridoru anlaşması kapsamında tahıl taşıyan ticaret gemilerinin bandırası ne olursa olsun (Rusya ve Ukrayna bandırası taşıyan ticaret gemileri de dâhil) Türk Boğazları'ndan geçişte tam özgürlükten yararlanacaklardır. Dolayısıyla, bu üç durumun geçerli olduğu şartlarında, tahıl koridoru anlaşması kapsamında tahıl taşıyan ticaret gemilerinin Türk Boğazları'ndan geçişine yönelik Montrö Boğazlar Sözleşmesi esasları bakımından herhangi aykırılık yoktur ve Sözleşme'ye göre anlaşma uygulanabilir. Aksine, bu üç durumun geçerli

olduğu şartlarda, Montrö Boğazlar Sözleşmesi esasları herhangi bir üçüncü devletin, hatta boğazların yönetimini elinde bulunduran Türkiye'nin dahi, tahıl koridoru anlaşması kapsamında boğazlardan geçiş yapacak gemilerin geçişine olası bir muhalefetinin önünü kapatmaktadır. Bu nedenle, "Montrö Boğazlar Sözleşmesi, tahıl koridoru anlaşmasının bir sigortasıdır" ifadesini kullanmak yanlış olmayacaktır.

Dördüncü durum olan, Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı durumda ise, Rusya-Ukrayna savaşında Türkiye'nin hangi tarafta olduğuna bağlı olarak, Türkiye, savaşta karşı tarafta (düşman konumunda) olan ülkelerin bandırasına taşıyan ticaret gemilerini boğazlardan geçirmeme yetkisine sahiptir. Rusya-Ukrayna savaşına bağlı olarak ortaya çıkabilecek çok uluslu bir savaşta, Türkiye yine kendisinin karşı tarafında yer alan ülkelerin bandırasını taşıyan ticaret gemilerini boğazlardan geçirmeme yetkisine sahiptir. Dolayısıyla, belirtilen senaryoların gerçekleşmesi durumunda, tahıl koridoru anlaşmasının imzalanmasının bir önemi olmaksızın, eğer tahıl taşıyan ticaret gemileri, savaşta Türkiye'nin karşı tarafında yer alan bir ülkenin bandırasını taşıyorsa, Türkiye bu ticaret gemilerini boğazlardan geçirmemeye yetkilidir. Bu nedenle, dördüncü durum olarak ifade edilen durumda tahıl taşıyan ticaret gemilerinin, savaşta Türkiye'nin karşısında olan bir bandırayı taşıyıp taşımamasına göre, tahıl koridoru anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne göre bir aykırılık oluşturup oluşturmayacağı ve uygulanabilirliği belirlilik kazanacaktır.

Anlaşılacağı üzere, Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı durumunda Türk Boğazları'ndan ticaret gemilerin geçiş yönetimini düzenleyen Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 5. maddesi, hangi iki ülke arasında Türk Boğazları'ndan geçişe konu olacak bir anlaşma imzalanırsa imzalanırsa Türkiye'nin savaş durumunda kendi güvenliğini koruması açısından son derece önemlidir. Sözleşme, savaş zamanı durumunda Türkiye'ye kendi güvenliğini sağlaması için inisiyatif sağlamıştır. Bu nedenle, "Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Türkiye'nin güvenliğinin bir sigortasıdır" ifadesini kullanmak yine yanlış bir ifade olmayacaktır.

5 Beyanname

5.1 Rakip Çıkarlar

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

5.2 Yazarların Katkıları

Çalışmanın tamamı sorumlu yazar Altuğ YENGİNAR tarafından gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça

- Acer, Y. (2022). Rusya-Ukrayna Savaşının Gıda Arzına Etkileri ve Tahıl Koridoru Anlaşması, SETA Perspektif, 343, 1-3.
- Arıdemir, H. (2016). Karadeniz'e Kıyıdaş Devletler Açısından Montrö Sözleşmesi'nin Sağladığı Denge Rejimi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı, 252.
- ANKASAM (2022). ANKASAM İnfografik: "Tahıl Koridoru" Anlaşması İmzalandı, <https://www.ankasam.org/ankasam-infografik-tahil-koridoru-anlasmasi-imzalandi/>. Erişim Tarihi: 04.10.2022
- Arıkoğlu, E. (2017). Montrö Konvansiyonu Uyarınca Pek Yakın Savaş Tehlikesi Durumunda Türkiye'nin Yetkileri, Milletlerarası Hukuk ve Milletlerarası Özel Hukuk Bülteni, 37(1), 166.
- Babacan, Mehmet (2022). Tahıl Koridoru Anlaşması ve Türkiye'nin Diplomatik Girişimi, <http://politikaakademisi.org/2022/07/26/tahil-koridoru-anlasmasi-ve-turkiyenin-diplomatik-girisimi/>. Erişim Tarihi: 02.10.2020

Bakan, S. (2022). Savaş, Dünya Ekonomisi ve Finansal Piyasalar İçin de Felaket mi?, *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 5(1), 63-67.

Erdem, Ali Kemal (2022). Başladığında “Birkaç Hafta Sürer” Deniliyordu, 6’ncı Ayında...Rusya-Ukrayna Savaşı Daha Ne Kadar Sürebilir? <https://www.indyurk.com/node/541966/d%C3%BCnya/ba%C5%9Fad%C4%B1%C4%9F%C4%B1da-birka%C3%A7-hafta-s%C3%BCrer-deniyordu-6nc%C4%B1-ay%C4%B1da-rusya-ukrayna-sava%C5%9F%C4%B1-daha-ne>. Erişim Tarihi: 08.10.2022

Hürriyet (2022). www.hurriyet.com.tr (2022). Rus Devlet Televizyonu Yayınladı...Flaş 3. Dünya Savaşı Açıklaması. <https://www.hurriyet.com.tr/dunya/rus-devlet-televizyonunda-yayinlandi-flas-3-dunya-savasi-aciklamasi-42074096>. Erişim Tarihi: 08.10.2022

Kargın, Efe (2022). Rusya’nın Saplandığı Yeni Bataklık: Ukrayna. <https://www.politikyol.com/rusyanin-saplandigi-yeni-bataklık-ukrayna/>. Erişim Tarihi: 08.10.2022

Korkmaz, Vişne (2022). Altıncı Ayında Rusya-Ukrayna Savaşı: Ne Beklemeliyiz? <https://kriterdergi.com/dosya-uluslararası-sistem-ve-bm/altinci-ayında-rusya-ukrayna-savasi-ne-beklemeliyiz>. Erişim Tarihi: 08.10.2022

Montrö Boğazlar Sözleşmesi (1936). 3374 sayılı Resmî Gazete.

Pazarıcı, H. (2015). Türk Dış Politikasının Başlıca Sorunları. Ankara: Turhan Kitapevi.

Seha L., M. ve Olcay, O. (1976). Montreux Boğazlar Konferansı Tutanaklar ve Belgeler. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını.

T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı (2022). Türkiye’nin İstikrara Katkısı: Barış İçin Çok Yönlü Diplomasi, Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı Yayınları, 153-157.

Türk Dil Kurum (2022). <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 08.10.2022

United Nations (2022a). <https://comtrade.un.org/> Erişim Tarihi: 30.09.2022

United Nations (2022b). 2022 Global Report on Food Crises, United Nations Publications.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Covid-19 Pandemisinin Denizyolu Taşımacılığına Etkisi: Türkiye Örneği

Selvihan TAŞDELEN ^{1*} , Pınar KÖÇ BAKACAK ² , Umut TAŞDELEN ³ 

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Denizcilik MYO, Deniz ve Liman İşletmeciliği Programı, Sakarya, Türkiye, selviantasdelen@subu.edu.tr

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Denizcilik MYO, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Sakarya, Türkiye, pinarkoc@subu.edu.tr,

³ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Denizcilik MYO, Deniz Ulaştırma ve İşletme Programı, Sakarya, Türkiye, umuttasdelen@subu.edu.tr

ÖZ

Çin'in Wuhan eyaletinde, ilk kez 2019 Aralık ayında görülmeye başlayan ve 2020 yılının ilk aylarında tüm dünyayı tehdit eden, Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak isimlendirilen Covid-19, dünya çapında çok büyük ekonomik kayıplara sebep olmuş ve ülke ekonomilerini zarara uğratmıştır. Uygulanan kısmi veya tam kapanmalarla birlikte ulaşımın dünya çapında birçok noktada durdurulması, ülkelere giriş ve çıkışların yasaklanmasıyla küresel çapta ekonomik faaliyetler neredeyse durma noktasına gelmiştir. Salgın sadece insan sağlığını değil, paralelinde dünya ticaretini de olumsuz yönde etkilemiştir. Salgının yayılmasını önlemek amacıyla ülkelerin uyguladıkları karantina tedbirleri sonucunda fabrikalar kapanmış ve uygulanan sıkı gümrük kontrolleri nedeniyle dış ticaret ciddi ölçüde etkilenmiştir. Küresel çapta ortaya çıkan arz-talep dengesindeki bozulma hem üretim hem de tüketimin daralmasına neden olmuştur. Özellikle tedarik zincirinde yaşanan aksamalardan dolayı tüm dünyada ithalat ve ihracat faaliyetleri durma noktasına gelmiştir. Covid-19 pandemisi sürecinin beraberinde getirdiği olumsuz etkilerin oldukça yoğun bir şekilde hissedildiği sektörlerden biri de, hiç şüphesiz deniz ticaretidir. Uluslararası ticarete taşımacılık faaliyetleri, büyük oranda ekonomik oluşu nedeniyle denizyolu ile gerçekleştirilmektedir. Denizyolu taşımacılığı uluslararası ticaret ve küresel ekonominin temel direğini oluşturmaktadır. Gemilerin, güzergahları boyunca dünyanın çok farklı bölgelerinde bulunan limanlara uğraması nedeniyle salgının ortaya çıktığı ilk zamanlardan itibaren denizcilik sektörü üzerindeki etkileri hissedilmeye başlanmıştır. Türk denizcilik sektörü de bu pandemi sürecinden derinden etkilenmiştir. Bu çalışma da, Türkiye'de 2020 yılının Mart ayında devlet tarafından ilk vakanın açıklanmasıyla başlayan Covid-19 pandemisi, Türkiye'nin deniz ticareti sektörüne olan etkisi, TCMB ödemeler dengesinde bulunan navlun, navlun ve sigorta, ihracat (FOB) ve ithalat (CIF) verileri ışığında yorumlanmıştır. Bu veriler, 2010-2022 dönemi için TCMB EVDS veri tabanından temin edilmiş olup, değerlendirme için durum analizi yapılmıştır. Çalışma bulgularına göre pandemi sürecinde Türkiye'de navlun değeri sürekli düşüş gösterirken, FOB ve CIF değerleri sürekli artmıştır. Ancak FOB'un yükselişi, CIF değerleri karşısında yine de istenilen düzeyde değildir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, denizyolu taşımacılığı, navlun fiyatları, ihracat (FOB), ithalat (CIF)

* Sorumlu yazar e-posta: selviantasdelen@subu.edu.tr

Effect of Covid-19 Pandemic on Sea Freight: The Case of Turkey

ABSTRACT

The world was endangered by Covid-19, which first surfaced in the Chinese province of Wuhan in December 2019 and was dubbed a pandemic by the World Health Organization. It caused significant economic losses globally and hurt the economies of the nations. With the partial or full closures implemented, the suspension of transportation at many points around the world and the prohibition of entry and exit to countries, global economic activities have almost come to a standstill. Along with negatively affecting human health, the outbreak has also had an impact on global trade. Factories were shut down as a result of the quarantine measures countries enacted to stop the pandemic from spreading, and foreign trade was severely hampered by the rigorous customs controls enforced. The deterioration in the supply-demand balance that emerged on a global scale caused both production and consumption to shrink. Imports and exports have ceased entirely, particularly as a result of supply chain problems. These negative effects have thrown off the world's supply chain. Undoubtedly, one industry where the Covid-19 pandemic process is having a negative impact is marine trade. Due largely to its economic nature, shipping activities in international trade are typically conducted by sea. Maritime transport is the cornerstone of international trade and the global economy. The effects of the epidemic on the maritime sector have been felt since the early days of the epidemic, as ships call at ports located in many different parts of the world along their routes. The Turkish maritime industry has also been deeply affected by this pandemic process. This study examines the effects of Covid-19, which became evident in Turkey in March 2020, on Turkey's maritime trade sector, was interpreted in the light of the CBRT balance of payments, freight and insurance, export (FOB) and import (CIF) data. These data were obtained from the CBRT EDDS database for the period 2010-2022, and a situation analysis was made for evaluation. According to the findings of the study, while the freight value decreased continuously in Turkey during the pandemic process, the FOB and CIF values increased continuously. However, the increase in exports FOB is still not at the desired level against CIF values.

Keywords: Covid-19, sea freight, freight prices, export (FOB), import (CIF)

1 Giriş

Ülkelerarası ticaretin çok büyük bir oranı denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir. Denizyolu taşımacılığının tercih edilmesinin temelinde hem ucuz oluşu hem de tek seferde çok büyük tonajlarda yük taşınımına imkân vermesi yer almaktadır. 19.yy da buhar gücüyle çalışan gemilerin kullanıma başlanması ile gemilerini ticaret amaçlı kullanan gemi sahiplerinin (donatan) yük sahiplerine taşıdıkları mala yönelik oluşan zararlardan dolayı kendi mesuliyetlerini ortadan kaldıran dayatmalara gitmişlerdir (Atamer, 2017). Bu bağlamda yük sahiplerinin mağduriyetini gidermek amacıyla ilk adım 1893 yılında ABD’nde atılmış ve “Harter Act” kabul edilmiştir. Takibinde ILA (International Law Association) tarafından 1921’ de hazırlanan “La Haye Kuralları” gelmektedir. 1924 yılında Türkiye Cumhuriyeti’nin de taraf olduğu “Konişmentoya Müteallik Bazı Kaidelerin Tevhidi Hakkındaki Milletlerarası Sözleşme” (kısaca La Haye Kuralları/LK) kabul edilerek konu uluslararası platforma taşınmış oldu (Akıncı,1968; Okay, 1968; Sweeney, 1991). İlerleyen zamanlarda yaşanan olaylarda yetersiz kalması sonucu 1968’de Bükresel Sözleşmesi adıyla güncellenmiştir (Günay, 2013). Son olarak Kasım 2008’ de “Kısmen veya Tamamen Deniz Yoluyla Eşyanın Milletlerarası Taşınması Sözleşmelerine İlişkin Birleşmiş Milletler Sözleşmesi” (Rotterdam Kuralları) kabul edilmiştir (Kara,2014).

Ayrıca Uluslararası Gemicilik Mevzuatı Çalışma Grubu (ANTICRAL) tarafından deniz yolu taşımacılığında kullanılan gemiler için Birleşmiş Milletler “Gemi Tescili Şartları İsimli Sözleşmeler” hazırlanmıştır. Bu sözleşme ile geminin taşıdığı bayrağın, temsil ettiği devletin gemideki kontrollerinin

arttırılabilmesi böylelikle gemi ve ülke arasındaki koordinasyonun etkili bir şekilde yürütülmesi amaçlanmaktadır. Türkiye ilk defa bu sözleşmeye 2004-2007 yılları arasında üye olmuş, 2010-2022 yılları arasında Türkiye'nin üyeliği yenilenmiştir (UNTICRAL, 2017).

Türkiye'de yıllar boyu hem politik hem de ekonomik nedenlerden dolayı kara yolu taşımacılığı tercih edilmiştir. Dünya üzerinde uluslararası denizyolu taşımacılığının her geçen gün gelişmesine karşın Türkiye gecikmeli olarak bu gelişime ayak uydurmaya başlamıştır. TÜİK ten alınan ve 2010-2018 yılları arasında Türkiye'nin toplam dış ticaretinde kullanılan taşımacılık modlarında deniz taşımacılığı %54 ile birinci sırada yer almaktadır. Türkiye dünya sıralamasında Covid-19 pandemi öncesi 28 milyon detweyt ton kapasitesi ile on beşinci sırada yer alırken, listenin ilk 5 sırasını Yunanistan, Japonya, Çin, Almanya ve Singapur oluşturmaktadır (UNCTAD, 2018). Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili olması nedeniyle sahip olduğu coğrafi konumu gereği oldukça avantajlıdır. Bu karşın listenin ilk sıralarında yer alan Almanya, Fransa, Hollanda gibi ülkeler suni nehir, göl ve su kanalları gibi inşası oldukça yüksek maliyet gerektiren yapılar ile denizleri birleştirmişler ve dezavantajlı durumdan avantajlı duruma sahip olmuşlardır. Bunların hiçbirine ihtiyacı olmayan Türkiye sahip olduğu coğrafi avantajından yararlanamamaktadır (Başer, 1997)

Pandemi öncesi dönem için Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) 2018 verilerine bakıldığında limanlarımızda elleçlenen yük miktarı 430 milyon tonun üzerindedir. Bu miktar içerisinde dış ticaret taşımaları 310 milyon tona ulaşmıştır. Parasal olarak değeri 198 milyar dolara karşılık gelmektedir (TOBB, 2017). İMEAK 2019 verileri incelendiği zaman 2019 yılında ise Türkiye'nin toplam dış ticaretinin %83'ü deniz yolu ile yapılmaktadır. Denizyolu ile gerçekleştirilen ithalatın 221.404.812 ton, ihracatın ise 131.676.578 ton olarak gerçekleştirildiği bildirilmektedir (İMEAK, 2019)

Navlun genellikle deniz ticareti için kullanılmakta olup; havada, karada nehirde veya göllerde yapılan ticari taşımacılık navlun sözleşmesi kapsamına girmez. Navlun deniz yolu ile gerçekleştirilen ticari taşımacılıkta taşıma bedeli olarak tanımlanmaktadır (Tekin, 2017; Aktun, 1995). Deniz aşırı yapılan mal eşya taşımalarında mal sahibi ile gemi sahipleri arasında yapılan sözleşme navlun sözleşmesidir. Navlun sözleşmesi kapsamında yapılan taşıma işlemi sonucu elde edilen gelir, navlun geliridir. Navlun gelirleri sürekli cari açık veren ülkemiz için ciddi öneme sahiptir. Bunun yanı sıra dış ticaret açığı ödemeleri için önemli bir kalemdir. Yıldırım (2021), tarafından yapılan çalışmada pandemi döneminin Türkiye'nin dış ticareti üzerindeki etkisini incelemiştir. Yürütülen çalışmada dış ticarete daralma olduğu ve ithalatta görülen daralmanın, ihracata oranla daha az olduğu ve bunun sonucunda ülke cari açığının arttığını ifade etmiştir (Yıldırım, 2021). Adıgüzel (2020) tarafından yılında yürütülen çalışmada ise pandemi döneminin Türkiye ekonomisi üzerindeki olumsuz etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada başta denizcilik sektörü olmak üzere elektronik, yiyecek-içecek vb birçok sektörün bu durumdan etkilendiği ve gayri safi yurt içi hâsıla (GSYH) rakamlarında 400-675 milyar TL civarında bir kayba sebep olacağını öne sürmüştür (Adıgüzel, 2020).

Navlun gelirleri üzerinde en büyük etki yabancı ülke bayrağının kullanılması sonucu oluşmaktadır. Gemi sahiplerinin farklı bir ülkenin bayrağı altında gemilerini çalıştırmayı istemelerinin en büyük sebebi vergi ve ücret kalemlerinden muafiyet elde etmeleridir. Böylelikle bayrağı altında çalışılan ülkenin ekonomisine doğrudan sıcak para akışı olacaktır. Dolayısıyla birçok ücret kaleminden muaf olan gemi sahipleri kazançlı çıkmaktadır.

Covid-19 pandemisi, Türkiye'de ilk defa resmi olarak Mart 2020'de görülmeye başlamıştır. Takibinde tam ve kısmi kapanmalara gidilerek bu salgının önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Dünya genelinde yaşanan salgın sonucu oluşan kriz ortamında ülkelerin ekonomilerini ve ticari faaliyetlerini etkilediği gibi denizcilik sektörü de etkilemiştir. Özellikle kapanmalar sonucu dünya ülkelerinin ithalat kısıtlamasına gitmesi, ülkemiz ithalat verilerinde düşüşe sebep olmuştur. Kaya (2020) yılında yaptığı

çalışmada, Türkiye de ilk vakanın görüldüğü Mart 2020 yılında ihracatın bir önceki yılın mart ayına göre %17.81 oranında azaldığını, 13 milyar 426 milyon dolar ithalatın ise %3.13 oranında arttığını ve 18 milyar 821 milyon dolar olduğu belirtilmiştir. İhracatta yaşanan bu düşüşün salgın sebebiyle Irak-İran sınırlarında uygulanan karantina tedbirleri ve Avrupa da oluşan talep daralmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Kısmi ya da tam kapanmanın yaşandığı Nisan ayında bir önceki yıla göre yapılan kıyaslamada ihracatta %41.38, ithalatta ise %28.31 oranında düşüşün olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada merkez bankasından alınan veriler ışığında pandemi dönemi deniz taşımacılığı navlun gelirleri incelenmiş olup, pandemi öncesi ile karşılaştırma yapılarak salgının deniz taşımacılığı üzerinde etkisi sayısal veriler ışığında yorumlanmıştır. Bu çalışmanın ilk bölümünde denizyolu taşımacılığı ve gelişimi, navlun sözleşmeleri ve Covid-19 pandemisinde bahsedilmiştir. İkinci bölümde ilgili literatür incelenmiş olup üçüncü bölümde ise Covid-19 Pandemisinde, TCMB ödemeler dengesindeki navlun fiyatlarının, ihracat (FOB) ve ithalat (CIF) değerleriyle birlikte değerlendirilmesi yapılmıştır. Burada dış ticaret dengesindeki Genel Mal Ticareti kalemlerinden ihracat (FOB) ve ithalat (CIF) verileri, teslim şekilleri dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Buna göre FOB teslim şeklinde, teslim edilecek olan ürünlerin Türk limanında gemiye yüklenmesiyle başlayan ve navlunuda içeren tüm masraflarını ithalatçı ödemektedir. CIF işlemlerinde ise maliyet, sigorta ve navlun masrafları, Türkiye'deki ithalatçı tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca bu bölümde Türk armatörlerin sahip olduğu milli bayraklı ve yabancı bayraklı gemi sayısının navlun gelirine etkisi incelenmiştir. Sonuç Bölümünde ise çalışma bulgularına ait genel bir değerlendirme yapılmış, navlun gelirinin artırılması ve Covid-19 pandemisinde etkilenen denizcilik sektörünün geliştirilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

2 Literatür Araştırması

Denizcilik endüstrileri, küresel ekonomi ve toplumlarda sosyal refahın artırılmasında önemli bir yere sahiptir. Denizyolu ticaretinin, Türkiye'de gelişimi analiz edilirken yakın zamanda yaşanan krizleri, salgın dönemlerini ve bu dönemlerde denizyolu ticaretinin tepkilerini araştırmak önem taşımaktadır. Bu dönemlerde yapılan yerli ve yabancı literatürdeki mevcut çalışmalara bu bölümde değinilmiştir. Ege (2020) tarafından Pandemi döneminin denizcilik sektörü üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada salgının ve takibinde yapılan kısıtlamaların uluslararası ticareti ve denizcilik endüstrisini derinden etkilediğini ifade etmiştir. Bu etkininde denizcilik sektöründe çoğunlukla kuru yük ve konteyner gemilerinde görüldüğünü tespit etmiştir. Limanlarda azami düzeyde risk kontrolünü sağlamak amacıyla Covid-19 Risk Yönetim Sistemi acil durum hazırlık ve müdahale planı oluşturmak ve uygulamaya koymak pandemi dönemi etkileri ile mücadelede yararlı olacağı ifade edilmiştir (Ege, 2020).

Notteboom ve Haralambides (2020) tarafından yürütülen çalışmada pandemi döneminde konteyner limanlarında konteyner elleçlemelerinin ciddi oranda azaldığı vurgulanmıştır. Bu duruma karşın tedbir amaçlı olarak liman otoriteleri tarafından yeni kar/iş modellerinin geliştirilmesi gerekliliği ifade edilmiştir (Notteboom ve Haralambides, 2020). Budiyanto vd (2020) çalışmalarında diğer çalışmalarla paralel bir sonuca ulaşılmış konteyner limanlarında elleçlemelerin azaldığı ifade edilmiştir (Budiyanto vd, 2020). Deniz taşımacılığının önemli bir kısmını oluşturan turizm ayağının incelendiği Gün ve Tutcu (2021) tarafından yürütülen çalışmada; pandemiyle birlikte yurt dışından gelen turist sayısında 2019 yılına göre göz ardı edilemeyecek bir düşüşün olduğu ifade edilmiştir (Gün ve Tutcu, 2021).

Yazır vd. (2020) Covid-19 pandemisinin denizcilik endüstrilerine etkisini kuru yük, tanker, konteyner ve kruvazör sektörü açısından incelemişlerdir. Pandemi sürecinde uygulanan kısıtlamalar ve düzenlemelerin, navlun oranlarını, charter oranlarını, gelir ve kazançları, tesis ve insan kaynaklarının kullanımını olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir. Araştırma bulgularına göre, Covid-19 farkındalığının güçlendirilmesi, operasyonel risklerin azaltılması ve denizcilikle ilgili sektörler ve yetkililerin iş performansları daha da iyileştirilmelidir (Yazır vd., 2020).

Xu vd. (2022), çalışmalarında Covid-19 pandemisinin, Çin'deki karayolu taşımacılığına, havayolu taşımacılığına ve denizyolu taşımacılığına etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma bulgularına göre, Covid-19'un havayolu ve karayolu taşımacılığını olumsuz etkilerken, denizyolu taşımacılığı bağlamında anlamlı bir etki bulunamamıştır (Xu vd., 2022). Yine Grzelakowski (2022) tarafından yapılan çalışmada pandeminin deniz taşımacılığı sektörünün işleyişi üzerindeki etkisini değerlendirerek 2020 ile 2021 ilk çeyreği arasındaki küresel tedarik zincirleri üzerindeki sonuçlarını ortaya koymaya çalışmışlardır. Araştırma sonuçları göre küresel lojistik tedarik zincirlerinin yeniden yapılandırılması ve yeni dijital çözümler getirilerek dayanıklılıklarının artırılması gerektiğini belirtmiştir (Grzelakowski, 2022). Chua vd. (2022), Covid-19'un denizcilik endüstrisi üzerindeki etkilerini, özellikle nakliye yönetimi yönü ve açık deniz sektörü üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Sonuçlar, salgının küresel ekonomiyi olumsuz etkilediğini, küresel ticaret ağını değiştirdiğini söylemişlerdir (Chua vd., 2022).

3 TCMB Ödemeler Dengesindeki Navlun Fiyatlarının Covid-19 Pandemisinde Değerlendirilmesi

3.1 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın bu bölümünde, Covid-19 Pandemisinin, denizyolu taşımacılığına Türkiye açısından etkisi değerlendirilecektir. Bu değerlendirme için Türk denizyolu taşımacılığıyla ilgili olarak TCMB ödemeler dengesinde bulunan navlun, navlun ve sigorta, FOB ve CIF verileri kullanılmıştır. Bu verileri değerlendirmek için durum analizi yapılacak olup, veriler TCMB EVDS veri tabanından temin edilmiştir.

Covid-19 pandemisi Dünya'da 2019 sonlarında Türkiye'de ise ilk olarak Mart 2020'de görülmüş olup, etkileri hala günümüzde hala sürmektedir. Veri seti olarak bu dönemi kapsayan 2010-2022 yıllarına ait yıllık verileri tercih edilmiştir. Bu tercihin sebebi, pandemi öncesi ve sonrası dönem değerlendirilerek, Türk denizyolu taşımacılığına etkileri gözlemlenip yorumlanabilecektir.

3.2 Navlun Fiyatları, İhracat (FOB) ve İthalat (CIF) Değerleri

Dünyada küreselleşmeyle birlikte tüm ticari faaliyetlerde devamlı bir artış görülmektedir. Denizyolu taşımacılığı, bu ticari faaliyetler içerisinde önemli bir paya sahiptir. Denizyolu ticareti faaliyetlerinin düzgün ve sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için en önemli kavram ise navlun sözleşmeleridir.

Bu çalışmada TCMB'nin hazırladığı Ödemeler Dengesi içerisinde cari işlemler hesabında bulunan Dış Ticaret Dengesi kalemlerinden navlun hesaplarının, Covid-19 pandemi sürecinden etkilenip etkilenmediği değerlendirilecektir. Bunun için Hizmetler Dengesi kaleminde yer alan navlun verileri kullanılmıştır. Yine yurt içi-yurt dışı Türk vatandaşlarınca yapılan işlemleri hesaplamak için Dış Ticaret kaleminde bulunan navlun ve sigorta verileri alınmıştır. TCMB kayıtlarına göre Navlun ve sigorta değerlerinin, büyük çoğunluğunu navlun fiyatları oluşturmaktadır. Bu rakamın Merkez bankasından ayırım yapılarak istendiği fiyatlamada, navlun fiyatlarının %87, sigorta fiyatlarının %13'lük bir bölümü oluşturduğu tespit edilmiştir (Atıcı, 2019;17). Dış ticaret dengesindeki Genel Mal Ticareti kalemlerinden CIF ve FOB verileri, teslim şekilleri dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

Tablo 1'i incelediğimizde dikkat çeken durum, tüm dünyada salgına bağlı ilk yasakların başladığı 2020 yılında, hem navlun hem de ithalat değerlerinde, 2019 yılına göre büyük bir değişim olmamıştır. Ancak pandemi sürecinin etkilerinin iyice ilerlediği dönemlerde ülkemizin ithalatı artıkça, navlun ve sigorta değeri ile navlun değerindeki kaybında arttığı görülmektedir. Dolayısıyla navlun değerinin, hep düşük değerlerde olmasında en büyük payın, Türkiye'nin CIF artışına bağlı olduğunu söyleyebiliriz.

Türkiye’de üretimin büyük kısmının, ithal girdiye bağlı olmasından dolayı bu dönemde ithalat değeri büyük oranda artmıştır. Bu artışta, 2021 Eylül ayında TCMB’nin faizleri düşürmeye başlamasıyla, tüketim talebinin artmasının da etkili olduğu düşünülmektedir.

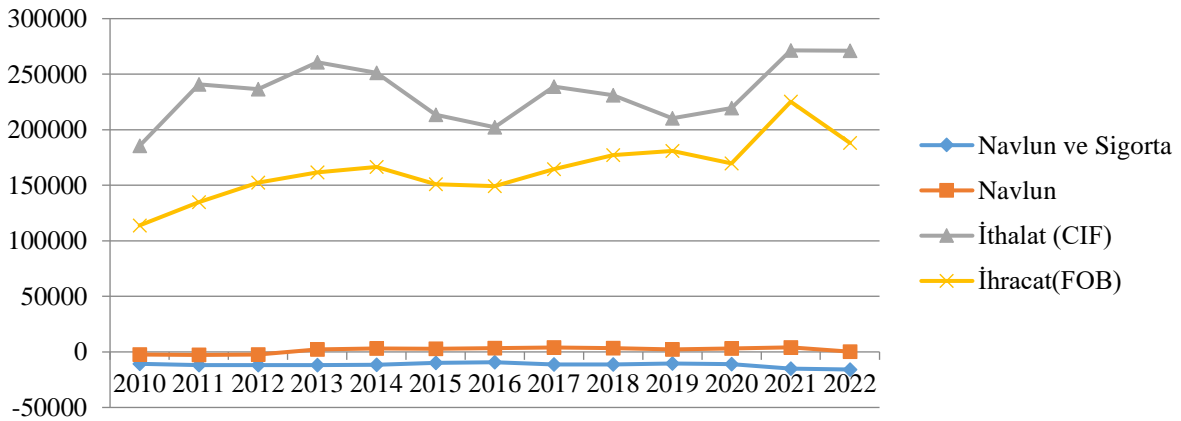
Tablo 1: 2010-2022 Yılları Arasında TCMB Ödemeler Dengesinde, Navlun, Navlun ve Sigorta İthalat(CIF) ve İhracat (FOB) Rakamları (Milyon ABD Doları)*

Yıllar	Navlun ve Sigorta	Navlun	İthalat(CIF)	İhracat (FOB)
2010	-10762	-2450	185544	113883
2011	-11838	-2709	240839	134906
2012	-11871	-2413	236544	152462
2013	-11909	2389	260823	161481
2014	-11536	2982	251141	166506
2015	-9745	2789	213619	150981
2016	-9286	3511	202189	149246
2017	-11348	4016	238715	164495
2018	-11252	3514	231152	177169
2019	-10436	2331	210344	180835
2020	-10874	2982	219517	169637
2021	-15042	4109	271425	225215
2022	-15832	214	271251	188152

* <https://evds2.tcmb.gov.tr/>, Ödemeler Dengesi Ayrıntılı Sunum (6. El Kitabı) , (Erişim Tarihi: 13.11.2022)

Tabloda pandemi sürecinde navlun ve sigorta değerinde yaklaşık %50’lik eksi (-) artış olduğu görülmektedir. Bu değer, büyük çoğunluğunu navlun fiyatlarının oluşturduğu düşünülürse bu dönem içerisinde navlun giderlerinin, navlun gelirlerinin çok üzerinde olduğu söylenebilir. Covid-19 pandemi sürecinde navlun gelirlerinin olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Kalaycı (2014), çalışmasında 2008 küresel finansal krizinde navlun giderlerinin gelirlerinden daha fazla arttığını ve navlun fiyatlarının bu krizden olumsuz etkilendiğini söylemiştir (Kalaycı, 2014). 2021 yılı Eylül ayı itibari ile TCMB’nin faizleri indirmeye başlamasıyla dolar yükselişe geçmiştir. Bu nedenle ülkemizde bu yıl için ihracat değeri yükselmiştir. Ancak hala ithalat, karşısında istenen düzeyde değildir.

Türkiye’de denizyolu taşımacılığı, ülkemizin önemli sorunlarından birisi kabul edilen dış ticaret açığının kapatılmasında önemli bir kalemdir. Çünkü deniz taşımacılığı ile elde edilen navlun gelirleri ülkemize döviz girdisi sağlamaktadır. Bu nedenle ülkemizde deniz taşımacılığının artırılmasına yönelik gerekli yatırımlar yapılmalı ve bu sektör devlet tarafından desteklenmelidir.



Şekil 1: 2010-2022 Yılları TCMB Ödemeler Dengesinde, Navlun, Navlun ve Sigorta, İthalat(CIF) ve İhracat (FOB) Rakamları (Milyon ABD Doları)

Şekil 1’de görüldüğü gibi çalışmada dikkate alınan 2010-2022 yılları arasında, CIF ve FOB değerlerinin, navlun ile navlun ve sigorta değerlerine göre hep daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

3.3 Denizyolu Taşımacılığında Türk Milli Bayraklı ve Yabancı Bayraklı Dış Ticaretteki Payı

Dünyada denizyolu dış taşımacılığında faaliyet gösteren gemiler ya kendi ülke bayrağını ya da yabancı bir ülkenin bayrağını taşımaktadırlar. Ülkemizde denizyolu taşımacılığında, 2021-2022 döneminde Türk armatörlerin, milli bayraklı gemileri ile yabancı bayraklı 1000 GT ve üzeri gemi sayısı, %6,1'lik bir artış göstermiştir. Covid-19 pandemi sürecinde Türk armatörlere ait milli bayraklı gemi sayısı sürekli düşerken, yabancı bayraklı gemi sayısı sürekli yükümlü göstermiştir (DTO, 2021).

Tablo 2: 2010-2022 Yılları Arasında Türk Armatörlerin Milli ve Yabancı Bayraklı Gemi Sayısı (1000 GT ve Üzeri)*

Yıllar	Milli Bayrak			Yabancı Bayrak			Toplam Filo		
	Adet	1000 DWT	%	Adet	1000 DWT	%	Adet	1000 DWT	Yıllık DWT% Değişim
2010	560	7246	42,1	665	9954	57,9	1225	17201	12,2
2011	547	7797	39,7	672	11863	60,3	1219	19660	14,3
2012	523	8479	37,6	642	14093	62,4	1165	22572	14,8
2013	627	9488	31,3	842	20838	68,7	1469	30326	34,4
2014	599	8580	28,2	890	21846	71,8	1489	30427	0,3
2015	564	8297	30,2	834	19209	69,8	1398	27507	-9,6
2016	551	8272	28,4	984	20,879	71,6	1535	29151	6,0
2017	525	7800	26,7	1022	21465	73,3	1547	29265	0,4
2018	483	7288	25,5	1028	21323	74,5	1511	28611	-2,2
2019	457	6831	23,9	1027	21758	76,1	1484	28589	-0,1
2020	410	6194	21,1	1074	23157	78,9	1484	29352	2,7
2021	384	5432	18,8	1108	23497	81,2	1492	28929	-1,4
2022	353	5157	16,8	1164	25523	83,2	1517	30680	6,1

* İMEAK DTO İstatistikleri (2021), s.103.

Tablo 2'ye göre 2010 itibari ile, Türk armatörlerin sahip olduğu milli bayraklı gemi sayısı giderek azalırken, yabancı bayraklı gemi sayısı giderek artmıştır. Bu artış, pandemi sürecinden de devam etmiştir. Türkiye'de de denizyolu taşımacılığında yabancı bayrak sorunu dikkate alınması gereken önemli konulardan birisidir. Çünkü bir gemi taşıdığı ülkenin bayrağına göre o ülkenin ekonomisine; vergi, personel istidamı, katma değer, navlun gibi pek çok gelir kaynağı sağlamaktadır. Bir ülkeye ait milli bayraklı gemi sayısı azaldıkça hem gelir kaynağı azalacak hem de denizyolu taşımacılığında dünya sıralamasında, ülkenin gerilemesine sebep olacaktır.

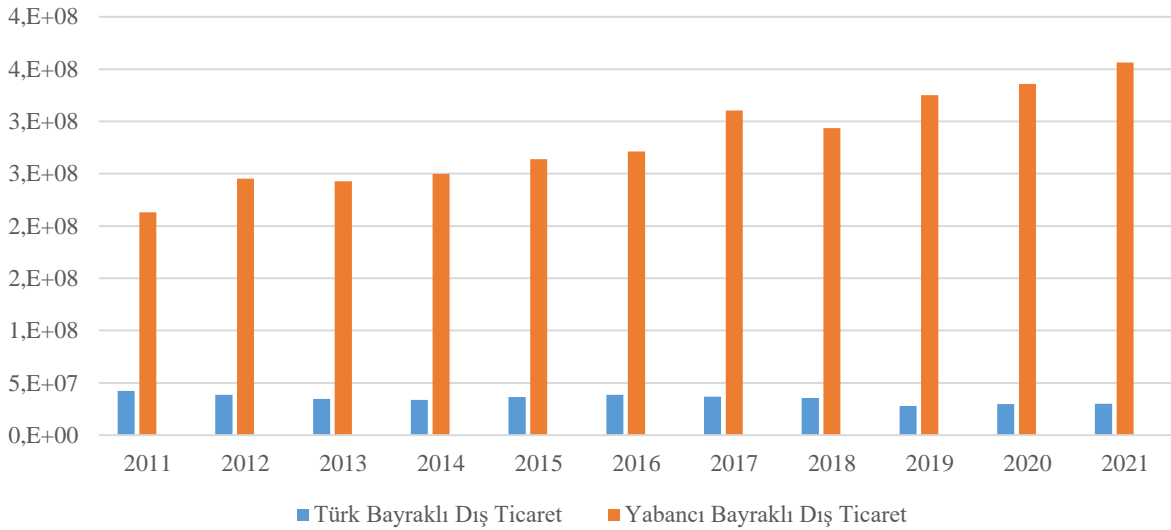
Türkiye'de armatörlerin yabancı bayraklı gemilere yönelmesinin en önemli nedeni, devletin bu sektöre gerekli önemi vermemesidir. Oysa ki yabancı devletler denizyolu taşımacılığına gerekli önemi vermekte ve sürekli armatörlere çeşitli imtiyazlar ve teşvikler sağlamaktadır. Bu nedenle Türk armatörler, o ülkelerde gemi sahibi olmaktadır. Dolayısıyla bu gemilerle yapılan ticaretten, Türkiye herhangi bir pay alamamakta ve ekonomimiz önemli ölçüde döviz kaybı yaşamaktadır. Eğer Türk devleti de, denizcilik sektörünü destekler ve gelişmesi için gerekli teşvikleri sağlarsa, denizcilik sektöründeki bayrak sorunu da azalacaktır. Dolayısıyla da ülkemizin navlun geliri de artmaya başlayacaktır.

Tablo 3'de görüldüğü gibi 2011-2021 döneminde yapılan toplam ithalatın ve ihracatın büyük bir kısmını yabancı bayraklı gemiler gerçekleştirmiştir. Covid-19 pandemi sürecinde de toplam ithalatın %7'si milli bayraklı gemilerle, %93'ü yabancı bayraklı gemilerle yapılmış olup; toplam ihracatın ise %10'u milli bayraklı gemilerle, %90'ı yabancı bayraklı gemilerle yapılmıştır. Denizyolu dış ticaret taşımacılığında incelenen dönemde ihracat ve ithalat hacmi sürekli artarken, milli bayraklı payı giderek azalmıştır.

Tablo 3: 2011-2021 yılları arasında Denizyolu Dış Taşımalarında Milli ve Yabancı Bayraklı Gemilerin Payları(ton)*

Yıllar	Milli Bayraklı İthalat	%	Milli Bayraklı İhracat	%	Milli Bayraklı Dış Ticaret	Yabancı Bayraklı İthalat	%	Yabancı Bayraklı İhracat	%	Yabancı Bayraklı Dış Ticaret
2011	30.122.065	17	12.273.945	15	42.396.010	143.433.119	83	69.505.583	85	212.938.702
2012	26.476.350	14	12.235.897	13	38.712.247	165.998.578	86	79.071.589	87	245.070.167
2013	22.949.887	12	11.660.647	13	34.610.534	164.831.728	88	77.893.343	87	242.725.071
2014	20.880.367	11	12.743.955	14	33.624.322	173.891.061	89	75.800.837	86	249.691.898
2015	22.724.776	11	13.754.810	15	36.479.586	185.601.532	89	78.397.812	85	263.999.344
2016	23.350.424	11	15.272.855	16	38.623.279	191.782.095	89	79.532.265	84	271.314.360
2017	21.667.485	9	15.138.335	13	36.815.820	211.978.539	91	98.553.733	87	310.532.272
2018	19.850.109	9	15.660.122	14	35.510.231	198.694.711	91	94.764.513	86	293.459.224
2019	13.763.576	6	14.132.161	11	27.895.737	207.641.236	94	117.544.417	89	325.185.653
2020	16.098.249	7	13.580.911	10	29.679.160	210.441.224	93	125.321.912	90	335.763.136
2021	15.257.051	7	14.742.145	10	29.999.196	217.376.009	93	139.021.513	90	356.397.522

* İMEAK DTO İstatistikleri (2021), s.124.

**Şekil 2:** 2011-2021 yılları arasında Denizyolu Dış Taşımalarında Milli ve Yabancı Bayraklı Gemilerin Payları(ton)

Şekil 2’de 2011-2021 döneminde milli bayraklı gemilerle yabancı bayraklı gemilerin, denizyolu dış taşımacılığındaki payları arasındaki fark, özellikle pandemi sürecinde daha da artmıştır. Bu süreçte denizyolu dış taşımacılığında yabancı bayraklı gemiler %90’lık bir kısmı, milli bayraklı gemilerle ise %10’luk bir kısmı oluşturmaktadır. Covid-19 pandemi sürecinde Türkiye’nin denizyolu dış taşımacılığındaki payı giderek azalmıştır. Bu durumda, TCMB Ödemeler dengesinde yer alan navlun değerlerindeki azalmanın en önemli göstergelerinden birisidir. Covid-19 pandemi sürecinde denizyolu dış taşımacılığında ithalat ve ihracat hacmi giderek artmıştır. Ancak bu hacim artışında milli bayraklı gemilerin payı çok düşük olmasından dolayı, TCMB ödemeler dengesine navlun artışı olarak yansımadağı düşünülmektedir.

4 SONUÇ

Dünya ticaretinin yaklaşık olarak %90’lık bir kısmı denizyolu taşımacılığı yapılmaktadır. Bu kadar büyük bir sektör içerisinde ülkemizin payı ne yazık ki istenilen düzeyde değildir. Türkiye coğrafi olarak üç tarafı denizlerle çevrili olma avantajına sahip ve dünyada deniz taşımacılığı konusunda sözü

geçen ülkelerden birisi olabilecek konumda olmasına rağmen, Türkiye’de hala yük ve yolcu taşımacılığında çoğunlukla karayolu taşımacılığı tercih edilmektedir. Oysa ki, güvenli ve maliyeti düşük olan denizyolu taşımacılığının, tercih edilmesinin ülke ekonomisine pek çok olumlu katkısı olacaktır. Denizyolu taşımacılığının gelişmesiyle, navlun gelirleri ile ülkeye döviz girdisi sağlanacak, dış ticaret açığı azalacak, yurtiçi ticaret gelişecek, ülkeye yabancı sermaye girişi hızlanacak, ülkemizin adı tüm dünyaya duyurulacak ve denizcilik sektörü geliştikçe daha fazla kişiye istihdam olanağı sunulacaktır. Ünal (2017), çalışmasında denizyolu taşımacılığının Türkiye ekonomisine önemli etkilerinin olduğunu ve ekonomiyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir (Ünal, 2017).

Covid-19, salgın dönemi tüm dünyada olduğu gibi Türkiye ekonomisi üzerinde ciddi baskılar doğurmuş ve problemler oluşturmuştur. Kronikleşmiş dış açığı bulunan Türkiye gibi ülkelerde pandemi sürecinde ve pandemi sonrası dönemde bir süre daha etkilerinin devam edeceği öngörülmektedir. Dolayısıyla ülkelerin ihracatı artıracak çeşitli politikalar uygulaması gerekmektedir. Ülke ekonomilerinde ciddi bir yer tutan denizyolu taşımacılığı, pandemi döneminde derinden etkilenen sektörler arasında yer almaktadır. Yapılan bu çalışmada, Covid-19 Pandemisinin, Türkiye’de denizyolu taşımacılığına etkileri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme için Türk denizyolu taşımacılığıyla ilgili olarak, TCMB ödemeler dengesinde bulunan navlun, navlun ve sigorta, FOB ve CIF verileri kullanılmıştır. Bunun için 2010-2022 yıllarını kapsayan yıllık veriler tercih edilmiştir. Araştırmada bu dönemin seçilmesinin nedeni, pandemi öncesi ve sonrası dönemde, Türkiye’de denizyolu taşımacılığına ait verileri değerlendirebilme imkanı sunmasıdır. Çalışma bulgularına göre pandemi sürecinde navlun değeri sürekli düşüş gösterirken, FOB ve CIF değerleri sürekli artmıştır. Ancak FOB yükselişi, CIF değerleri karşısında yine de istenilen düzeyde değildir. Bu dönemde navlun değerindeki düşüşün ilk sebebinin, CIF artışı olduğu söylenebilir. Ayrıca Türkiye’nin CIF artışında, üretimin çoğunluğunun ithal girdiye bağlı olmasının, faizlerin düşmesiyle tüketim talebinin artmasının, tüm dünyada emtia fiyatlarının yükselmesinin ve gıda maddelerinde dışa bağımlı olmamızın etkili olduğu düşünülmektedir. Navlun değerindeki düşüşün bir diğer nedeni ise, Türk armatörlere ait milli bayraklı gemi sayısının azlığıdır. Covid-19 pandemi sürecinde bu sayı daha da azalmıştır. Bu durumu önlemek için, devlet tarafından denizcilik sektörüne yatırım yapılmalı ve gerekli teşvik ve imtiyazlar sağlanmalıdır. Ayrıca ülkemizde denizcilik sektörünün gelişmesi için, tersane sayısı artırılmalı, tersanelerin bakımları yapılmalı, tersane ve armatörlere bankalar tarafından uygun faizli kredi verilmeli, limanlarla demiryolları birbirine entegre edilmeli, milli bayraklı gemileri arttıracak teşvikler verilmeli ve yabancı bayraklı gemilere belli bir sınırlama getirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Böylece navlun gelirlerinin artmasıyla birlikte döviz gelirleri yükselecek, ekonomi için yeni kaynaklar oluşturacak, istihdam artacak, dış borç azalacak ve ekonomik faaliyetler hız kazanacaktır.

5 Beyanlar

5.1. Çıkar Çatışması

Bu araştırmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

5.2. Yazarların Katkıları

Selvihan TAŞDELEN: Makale için fikir geliştirilmesi, verileri düzenlemek ve raporlama. Sonuçların yorumlanması, makalenin yazılması, gözden geçirilmesi

Pınar KÖÇ BAKACAK: Makale için fikir geliştirmek literatür taraması, yayının yazılması

Umur TAŞDELEN: Sonuçların açıklanması, şekil şartlarının yapılması, gözden geçirilmesi

5.3. Finansman Beyanı

Araştırmada herhangi bir finansman desteği bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, M. (2020). *Covid-19 Pandemisinin Türkiye Ekonomisine Etkilerinin Makroekonomik Analizi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(37) Bahar (Özel Ek), 191-221.

Akinci, S. (1968). *Deniz Ticaret Hukuku: Navlun Mukaveleleri*. 89-90.

Akten, N. (1995). *Navlun Taşımacılık Kılavuzu*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası, 123.

Atamer, K.(2017). *Deniz Ticareti Hukuku*. Cilt I, 164-165.

Atıcı, B. (2019). *Türkiye’de Deniz Taşımacılığı Ve Ödemeler Dengesi Açısından Navlunun Değerlendirilmesi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Başer, S. Ö. (1997). *Türk Deniz Ticaret Filosunun Makro Ekonomik Analizi*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 96-99.

Budiyanto, E.H., Gurning, R.O.S, Pitan, T, Novalsyah, H., Yudha, D.,Mulyono,Akbari, D.,R., Ardarifa, D.A. and Fadhilah, M.A. (2020). *The analysis of disruption management due to COVID-19 using business continuity management and house of risk on maritime operations*. Research Square, 15.

Chua, J. Y., Foo R., Tan K. H. and Yuen K. F. (2022). *Maritime resilience during the COVID-19 pandemic: impacts and solutions*. Continuity & Resilience Review 4(1) pp. 124-143, © Emerald Publishing Limited 2516-7502 DOI 10.1108/CRR-09-2021-0031

Ege, İ. (2020). *The Impact of Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic On Cruise Industry: Case of Diamond Princess Cruise Ship*. Mersin University Journal of Maritime Faculty , 3.

Grzelakowski, A.S. (2022). *The Covid 19 Pandemic – Challenges for Maritime Transport and Global Logistics Supply Chains*, The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation 16(1), 71-77, DOI: 10.12716/1001.16.01.07

Gün, S., ve Tutcu, A. (2021). *Covid-19 Sürecinde Turizm Sektörü ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme*. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 4(6), 530-543.

Günay, M. B.(2013). *Hazırlık Çalışmaları Işığında Lahey/Visby Kuralları*. Ankara, 32-33.
İMEAK (2019). *Sektör Raporu*. İstanbul: İMEAK Yayını.

İMEAK (2021). *DTO İstatistikleri*, s.124.

İMEAK DTO (2022). *Deniz Sektörü Raporu – 2021*, https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sectorraporu/sector_raporu_tr_2021.pdf, 102. (Erişim Tarihi: 11.11.2022)

Kalaycı, İ (2014). *Deniz Ticareti ve Küresel Mali Kriz: İpek Yolu’nda Türkiye İçin Yeni Stratejiler*, Avrasya Etüdleri, 45(1), s. 87 – 122.

Kara,H.(2014). *Rotterdam Kuralları’na Göre Taşıyanın Hasar veya Gecikmeden Kaynaklanan Zararlardan Sorumluluğu*. Legal Yayıncılık, 11-18.

Kaya, D. G. (2020). *Koronavirüs Pandemisinin Küresel Ekonomideki İzleri: Kamu Finansman Dengesi, Ticaret Hacmi, Enflasyon, İşsizlik ve Ekonomik Büyüme*, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(5), 221-23

Notteboom, T.E. and Haralambides, H.E. (2020). *Port management and governance in a post-COVID-19 era: quo vadis?*. Maritime Economics & Logistics, 22, 332.

Okay, M. S.(1968). *Deniz Ticareti Hukuku II: Navlun Mukaveleleri*. 153-154

Sweeney, J. C.(Ekim 1991). *UNCITRAL and the Hamburg Rules – The Risk Allocation Problem in Maritime Transport of Goods*. Journal of Maritime Law and Commerce, 22(2), (Risk Allocation Problem), 515-516.

Tekin S. M (2017). *Navlun Sözleşmesinde Taşıyanın Sorumluluğu*. On İki Levha Yayıncılık, İstanbul, 24.

TCMB (2022), <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Odemeler+Dengesi+ve+Ilgili+Istatistikler/Odemeler+Dengesi+Istatistikleri/>, (Erişim Tarihi: 10.11.2022)

TCMB (2022). <https://evds2.tcmb.gov.tr/>, Ödemeler Dengesi Ayrıntılı Sunum (6. El Kitabı) , (Erişim Tarihi: 13.11.2022)

TOBB. (2017). *Denizcilikte 'lider denizci ülkeler' arasına girmeliyiz*. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği: <https://www.tobb.org.tr/Sayfalar/Detay.php?rid= 22495&lst= Manset Listesi>, (2017, 12 28).

UNCTAD. (2018). *Review Of Maritime Transport 2018 (UNCTAD hesaplamaları, Clarksons Research 'in verileri derlemesi*. Newyork-Geneva, 30.

UNTICRAL, (2017). *Working Group on International Shipping Legislation*: (2017, 12 11) http://www.uncitral.org/uncitral/en/about_us.html,

Yıldırım, U. (2021). *Covid-19 Pandemisinin Dış Ticaret Üzerine Etkisi: İstatiksel Bir Yaklaşım*, Fiscoeconomia, 5(1), 280-295.

Ünal N. (2017). *Denizyolu taşımacılığının Türkiye ekonomisi üzerine etkileri: Ampirik bir araştırma*. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Yazır , D., Şahin B., Yip T. L.and Tseng P.H. (2020). *Effects of COVID-19 on maritime industry: a review*. Int Marit Health, 71(4), 253–264, 10.5603/IMH.2020.0044, www.intmarhealth.pl

Xu Y., Li J.P, Chu, C.C and Dinca, G (2022). *Impact of COVID-19 on transportation and logistics: a case of China*, *Economic Research*, 35(1), 2386-2404



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).