



# Journal of Naval Sciences and Engineering

Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi

National Defence University

Milli Savunma Üniversitesi

Barbaros Naval Sciences and Engineering Institute  
Barbaros Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü

Volume/Cilt:18  
Number/Sayı:1  
April/2022

## PRINTED BY/BASKI

National Defence University Turkish Naval Academy Printing House/Milli Savunma Üniversitesi Deniz Harp Okulu Matbaası

## CORRESPONDENCE AND COMMUNICATION ADDRESS/YAZIŞMA VE HABERLEŞME ADRESİ

Milli Savunma Üniversitesi  
Barbaros Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü  
Deniz Harp Okulu Yerleşkesi  
Tuzla/İstanbul/Türkiye

**Phone/Telefon** : +90 216 395 26 30/2100-2104  
**Fax/Belgegeçer** : +90 216 395 26 58  
**E-mail/E-posta** : [jnse@dho.msu.edu.tr](mailto:jnse@dho.msu.edu.tr)  
**Web** : <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jnse>



**NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY  
BARBAROS NAVAL SCIENCES AND ENGINEERING INSTITUTE  
JOURNAL OF NAVAL SCIENCES AND ENGINEERING**

**MİLLİ SAVUNMA ÜNİVERSİTESİ  
BARBAROS DENİZ BİLİMLERİ VE MÜHENDİSLİĞİ ENSTİTÜSÜ  
DENİZ BİLİMLERİ VE MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ**

Volume/Cilt: 18

Number/Sayı: 1

April/Nisan 2022

ISSN: 1304-2025

**Owner on Behalf of the Barbaros Naval Sciences and Engineering Institute  
Barbaros Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü Adına Sahibi ve Sorumlusu  
Assoc.Prof.Dr. (Doç.Dr.) Ertan YAKICI**

Journal of Naval Sciences and Engineering (JNSE) is a peer reviewed, international, inter-disciplinary journal in science and technology, which is published semi-annually in April and November since 2003. It publishes full research articles, review articles, technical notes, short communications, book reviews, letters to the editor and extended versions of conference papers. Topics of interest include the technological and scientific aspects of the following areas: **Computer Science and Engineering, Electrical and Electronics Engineering, Naval/Mechanical Engineering, Naval Architecture and Marine Engineering, Industrial Engineering and Basic/Social Sciences**. The journal aims to provide a scientific contribution to the increasing needs of Turkish Armed Forces. The papers in the journal are published in English.

Following Open Access Model of Publishing, Journal of Naval Sciences and Engineering presents a variety of scientific viewpoints. The authors are responsible for the scientific, contextual and linguistic aspects of the articles published in the journal. The views expressed or implied in this publication, unless otherwise noted, should not be interpreted as official positions of the Institution.

Our journal uses “double-blind review”, which means that both the reviewer and author identities are concealed from the reviewers, and vice versa, throughout the review process. The articles submitted to JNSE to be published are free of article submission, processing and publication charges. The accepted articles are published free-of-charge as online from the journal website and printed.

**DATABASES INDEXING OUR JOURNAL / TARANDIĞIMIZ VERİ TABANLARI**

Open Academic Journals Index (OAJI) (13.03.2016)

Sobiad Citation Index (31.01.2018)

Scientific Indexing Services (SIS) (28.02.2018)

Arastirmax Scientific Publication Index (13.03.2018)

CiteFactor Academic Scientific Journals (14.05.2018)

Asian Digital Library (03.09.2018)

Idealonline (05.09.2018)

ULAKBİM TR Dizin (14.05.2020)

Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi (DBMD); uluslararası düzeyde, hakemli, çok disiplinli, Nisan ve Kasım aylarında olmak üzere 2003 yılından bu yana yılda iki kez yayımlanan, bilim ve teknoloji dergisidir. Dergide; **Bilgisayar, Makine, Gemi İnşa, Elektrik/Elektronik, Endüstri Mühendisliği** ile **Temel/Sosyal Bilimler** alanlarında bilimsel nitelikli araştırma makaleleri, derlemeler, teknik notlar, kitap incelemeleri, editöre mektuplar ile konferans ve toplantıların genişletilmiş raporlarına yer verilmektedir. Dergi, Türk Silahlı Kuvvetlerinin artan ihtiyaçlarına bilimsel katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Dergide yer alan makaleler İngilizce olarak yayımlanmaktadır.

Açık erişimli yayın politikası izleyen Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi değişik bilimsel bakış açılarını okuyucularına sunmaktadır. Dergide yayınlanan makalelerin bilim, içerik ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir. Doğrudan veya dolaylı olarak ifade edilen görüşler kurumun resmi görüşleri olarak görülmemelidir.

Dergimiz, makale değerlendirme sürecinde “çift-kör hakemlik” sistemini kullanmaktadır. DBMD’ye yayımlanmak üzere gönderilen makaleler; makale gönderim, işlem ve yayın ücretinden muafır. Kabul edilen makaleler, ücretsiz olarak basılı şekilde ve dergi web sayfasından çevrimiçi (on-line) olarak yayımlanmaktadır.

© 2022 Copyright by Barbaros Naval Sciences and Engineering Institute  
Her hakkı saklıdır.

**NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY  
BARBAROS NAVAL SCIENCES AND ENGINEERING INSTITUTE  
JOURNAL OF NAVAL SCIENCES AND ENGINEERING**

**MİLLİ SAVUNMA ÜNİVERSİTESİ  
BARBAROS DENİZ BİLİMLERİ VE MÜHENDİSLİĞİ ENSTİTÜSÜ  
DENİZ BİLİMLERİ VE MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ**

Volume/Cilt: 18

Number/Sayı: 1

April/Nisan 2022

ISSN: 1304-2025

**EDITOR-IN-CHIEF / BAŞ EDITÖR**

Assoc.Prof.Dr. Ertan YAKICI, National Defence U. Barbaros NSEI

**EDITORS / EDITÖRLER**

Asst.Prof.Dr. Özlem AKGÜN, National Defence U. Barbaros NSEI

Res.Asst. Özgenur AKTAN, National Defence U. Barbaros NSEI

**EDITORIAL BOARD / YAYIN KURULU**

Prof.Dr. Nurettin ACIR, National Defence U.

Prof.Dr. Serhan DURAN, Middle East Technical University

Prof.Dr. Claudio PENSA, University of Naples

Prof.Dr. Engin DELİGÖZ, Aksaray University

Prof.Dr. Rumen KISHEV, Bulgarian Academy of Sciences

Assoc.Prof.Dr. Egemen SULUKAN, National Defence U.

Assoc.Prof.Dr. Ertan YAKICI, National Defence U.

Assoc.Prof.Dr. Mustafa TÜRKMEN, Erciyes University

Assoc.Prof.Dr. Fatih ERDEN, National Defence U.

Asst.Prof.Dr. Levent ERİŞKİN, National Defence U.

**ADVISORY BOARD / DANIŞMA KURULU**

Prof.Dr. Ahmet Dursun ALKAN, Yıldız Technical U.

Prof.Dr. A.Arif ERGİN, Yeditepe University

Prof.Dr. Cemal ZEHİR, Yıldız Technical University

Prof.Dr. Cengiz KAHRAMAN, Istanbul Technical University

Prof.Dr. Drazan KOZAK, University of Osijek

Prof.Dr. Hakan TEMELTAŞ, Istanbul Technical University

Prof.Dr. Atilla İNCECİK, University of Strathclyde

Prof.Dr. Bettar O. el MOCTAR, University of Duisburg

Prof.Dr.Cem ERSOY, Bogazici University

Prof.Dr. Özlem ÖZKANLI, Ankara University

Prof.Dr. Sergej HLOCH, Technical University of Kosice

Prof.Dr. Yahya KARSLIĞIL, Yıldız Technical University

Prof.Dr. Süleyman ÖZKAYNAK, Piri Reis University

Prof.Dr. Serdar PİRTİNİ, Marmara University

Prof.Dr. Osman TURAN, University of Strathclyde

Prof.Dr. Giorgio TRINCAS, University of Trieste

Prof.Dr. Cem SAY, Bogazici University

**REFEREES FOR THIS ISSUE / SAYI HAKEMLERİ**

Ali YILMAZ

Aytuğ ONAN

Emre ÜNSAL

Gizem TEMELCAN

Hakan BİLİR

Hande GÜNAY AKDEMİR

Levent SELBUZ

Mehmet ŞAHİN

Melahat BAYAR

Mithat KAYA

Onur Özdal MENGİ

Serdar YAY