



# 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:17  
Number/Sayı:2  
November/2021

**PRINTED BY/BASKI**

Turkish Naval Academy Printing House/Deniz Harp Okulu Basımevi

**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: 17

Number/Sayı: 2

November/Kasım 2021

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 the 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)

Asian Digital Library (03.09.2018)

Sobid Citation Index (31.01.2018)

Idealonline (05.09.2018)

Scientific Indexing Services (SIS) (28.02.2018)

Directory of Open Access Journals (DOAJ) (09.10.2018)

Arastirmax Scientific Publication Index (13.03.2018)

ULAKBİM TR Dizin (14.05.2020)

CiteFactor Academic Scientific Journals (14.05.2018)

Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi (DBMD); uluslararası düzeyde, hakemli, multi-disipliner, 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, farklı bilimsel bakış açılarını okuyucularına sunmaktadır. Dergide yayınlanan makalelerin bilim, içerik ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir. Dergide doğrudan veya dolaylı olarak ifade edilen görüşler, kurumun resmi görüşleri olarak görülmemelidir.

Dergimiz, makale değerlendirme sürecinde “çift-kör hakemlik” sistemini kullanmaktadır. Buna göre, değerlendirme süreci boyunca hakemler ve yazarlar birbirlerinin bilgilerini görememektedir. DBMD’ne yayımlanmak üzere gönderilen makaleler; makale gönderim, işlem ve yayın ücretinden muaftır. Kabul edilen makaleler, ücretsiz olarak basılı şekilde ve dergi web sayfasından çevrimiçi (online) olarak yayımlanmaktadır.

© 2021 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: 17

Number/Sayı: 2

November/Kasım 2021

ISSN: 1304-2025

**EDITOR-IN-CHIEF / BAŞ EDITÖR**

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

**EDITORS / EDITÖRLER**

Asst.Prof.Dr. Özlem AKGÜN, National Defence University  
Res.Asst. Özgenur AKTAN, National Defence University

**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, İstanbul Technical U.  
Prof.Dr. Drazan KOZAK, University of Osijek  
Prof.Dr. Hakan TEMELTAŞ, İstanbul Technical U.  
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 KARSLIGİL, 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**

Abdi KÜKNER  
Abdullatif ÇALIŞKAN  
Ali Ebadi TORKAYESH  
Bahar ÖZYÖRÜK  
Bora KETENOĞLU  
Doğuş ÖZKAN  
Emre EROĞLU  
Erdinç KOÇ  
Eyüp Emre ÜLKÜ  
Hakan DEMİREL  
Hakan TOZAN

Hasan Onur TAN  
İlkay Özer ERSELCAN  
Mehmet ŞAHBAZ  
Metin TAYLAN  
Oleg A. TRETAKOV  
Polat TOPUZ  
Sabri ALKAN  
Şaban Hakan ATAPEK  
Tolga ÖNEL  
Uğur Buğra ÇELEBİ  
Veysel ALANKAYA