



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
**MÜHENDİSLİK
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University
Journal of
Engineering
Sciences

CİLT/VOL. 30

SAYI/NO. 1

2024





Sahibi/Owner

Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty

Dekan/Dean

Prof. Dr. Osman Nuri AĞDAĞ

Baş Editör/Editor-in-Chief

Prof. Dr. Gülbin ERDEN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Yardımcı Editörler/ Associate Editors

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Fatmana ŞENTÜRK, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Özge Ersu ÇAKIR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board

| | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| Prof. Dr. Ahmet Hamdi KAYRAN | İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i> | Prof. Dr. Jamal ROSTAMI | Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Pennsylvania State University, USA</i> |
| Prof. Dr. Ahmet ÜNAL | Reutlingen Üniversitesi, Almanya <i>Reutlingen University, Germany</i> | Prof. Dr. Joong Hoon KIM | Kore Üniversitesi, Güney Kore <i>Korea University, Korea</i> |
| Prof. Dr. Akif A. BULGAK | Concordia Üniversitesi, Kanada <i>Concordia University, Canada</i> | Prof. Dr. Leszek Adam DOBRZANSKI | Silesian Teknoloji Üniversitesi, Polonya <i>Silesian University of Technology, Poland</i> |
| Prof. Dr. Aydın AKAN | İstanbul Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i> | Prof. Dr. Mehmet A. OTURAN | Paris-Est Üniversitesi, Fransa <i>Paris-Est University, France</i> |
| Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAÇ | Bitlis Eren Üniversitesi, Türkiye <i>Bitlis Eren University, Turkey</i> | Prof. Dr. Mehmet Bayram YILDIRIM | Wichita Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Wichita State University, USA</i> |
| Prof. Dr. Ayşe FLİBELİ | Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i> | Prof. Dr. Muhammad H. RASHID | West Florida Üniversitesi, ABD <i>University of West Florida, USA</i> |
| Prof. Dr. Bimal K. BOSE | Tennessee Üniversitesi, ABD <i>Tennessee University, USA</i> | Prof. Dr. Mustafa M. ARAL | Georgia Teknoloji Enstitüsü, ABD <i>Georgia Institute of Technology, USA</i> |
| Prof. Dr. Bülent TOPKAYA | Akdeniz Üniversitesi, Türkiye <i>Akdeniz University, Turkey</i> | Prof. Dr. Necati ÇATBAŞ | Central Florida Üniversitesi, ABD <i>University of Central Florida, USA</i> |
| Dr. Can Metehan TURHAN | Friedrich-Alexander Üniversitesi, Almanya <i>Friedrich-Alexander University, Germany</i> | Prof. Dr. Onur SAYMAN | Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i> |
| Prof. Dr. Chrissoleon T. PAPADOPOULOS | Selanik Aristotle Üniversitesi, Yunanistan <i>Aristotle University of Thessaloniki, Greece</i> | Prof. Dr. Ömer AYDAN | Ryukyu Üniversitesi, Japonya <i>University of the Ryukyus, Japan</i> |
| Prof. Dr. Erhan KOZAN | Queensland Teknoloji Üniversitesi, Avustralya <i>Queensland University of Technology, Australia</i> | Prof. Dr. Sibel PAMUKÇU | Lehigh Üniversitesi, ABD <i>Lehigh University, USA</i> |
| Prof. Dr. Erkan TOPAL | Curtin Üniversitesi, Avustralya <i>Curtin University, Australia</i> | Prof. Dr. Surendra M. GUPTA | Northeastern Üniversitesi, ABD <i>Northeastern University, USA</i> |
| Prof. Dr. Fakhreddin KADİROV | Azerbaycan Bilimler Akademisi, Azerbaycan <i>Azerbaijan Academy of Sciences, Azerbaijan</i> | Prof. Dr. Şenay ŞİMŞEK | Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi, ABD <i>North Dakota State University, USA</i> |
| Prof. Dr. Fikret KARGI | Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i> | Prof. Dr. Ümit ÖZGÜR | Virginia Commonwealth Üniversitesi, ABD <i>Virginia Commonwealth University, USA</i> |
| Prof. Dr. Hakan KARSLI | Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Karadeniz Technical University, Turkey</i> | Prof. Dr. Xin-She YANG | Middlesex Üniversitesi, İngiltere <i>Middlesex University, UK</i> |
| Prof. Dr. Hans-Otto GUENTHER | Pusan Ulusal Üniversitesi, Güney Kore <i>Pusan National University, Korea</i> | Prof. Dr. Yunus Ali ÇENGEL | Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye <i>Adnan Menderes University, Turkey</i> |
| Prof. Dr. Hulusi Bülent ERTAN | Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Middle East Technical University, Turkey</i> | Prof. Dr. Zekai ŞEN | İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i> |
| Prof. Dr. İlhami ÇOLAK | Gazi Üniversitesi, Türkiye <i>Gazi University, Turkey</i> | Prof. Dr. Zong Woo GEEM | Gachon Üniversitesi, Güney Kore <i>Gachon University, Korea</i> |
| Prof. Dr. İsmail GÜLTEPE | Environment Canada, Kanada <i>Environment Canada, Canada</i> | | |



Editörler Kurulu/ Editorial Board

| | |
|--|--|
| Prof. Dr. Gülbin ERDEN (Baş Editör) | Çevre Mühendisliği Environmental Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tamk ÇAYCI (Editör Yrd.) | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Fatmana ŞENTÜRK (Editör Yrd.) | Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Özge ERSU ÇAKIR (Editör Yrd.) | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Deniz AKIN ŞAHBAZ | Kimya Mühendisliği Chemical Engineering |
| Dr. Fatma Figen ALTINOĞLU | Jeofizik Mühendisliği Geophysical Engineering |
| Prof. Dr. Seher ARSLAN | Gıda Mühendisliği Food Engineering |
| Dr. Yağmur Meltem AYDIN KIZILKAYA | Çevre Mühendisliği Environmental Engineering |
| Ufuk Gökçe AYRANCI (Teknik Editör Yrd.) | Gıda Mühendisliği Food Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Ozan ÇAPRAZ | Endüstri Mühendisliği Industrial Engineering |
| Tugay ÇELİK (Sekreteryası) | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ERSAN | Makine Mühendisliği Mechanical Engineering |
| Doç. Dr. Levent GÜREL | Çevre Mühendisliği Environmental Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Muhammet KAMAL | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Fatma KARSLIOĞLU (Teknik Editör Yrd.) | Kimya Mühendisliği Chemical Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi İbrahim KÖK | Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering |
| Dr. Okan MİNNETOĞLU | Makine Mühendisliği Mechanical Engineering |
| Prof. Dr. Yetiş Şazi MURAT | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Engin NACAROĞLU | İnşaat Mühendisliği Civil Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÖZEK | Elektronik Mühendisliği Electronics Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ÖZKAL | Tekstil Mühendisliği Textile Engineering |
| Elif ÖZKUL (Sekreteryası) | Kimya Mühendisliği Chemical Engineering |
| Behlül SARIKAYA (Teknik Editör Yrd.) | Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering |
| Doç. Dr. Banş SEMİZ | Jeofizik Mühendisliği Geophysical Engineering |
| Zübeyr ŞEKERCİĞLU (Sekreteryası) | Makine Mühendisliği Mechanical Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Alp ŞENOCAK | Endüstri Mühendisliği Industrial Engineering |
| Prof. Dr. Tufan TURACI | Bilgisayar Mühendisliği Computer Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜMBEK | Elektrik Mühendisliği Electrical Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÜNAL | Elektronik Mühendisliği Electronics Engineering |
| Dr. Öğr. Üyesi Osman YELER | Makine Mühendisliği Mechanical Engineering |
| Ahmet Can YILDIZ (Sekreteryası) | Makine Mühendisliği Mechanical Engineering |

Dizgi/Composition

Adnan ATLAY

Yazışma Adresi

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Yayın Koordinatörlüğü
20160 Denizli/TÜRKİYE

Correspondence Address

Pamukkale University Faculty of Engineering Journal of Engineering Sciences Publishing Coordinatorship
20160 Denizli/TURKEY

E-posta/E-mail: pajes@pau.edu.tr

İnternet sayfası/Web page: <http://pajes.pau.edu.tr/>

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi hakemli bir dergidir.



ÖZETLENME/DİZİNLENME (ABSTRACTING/INDEXING)



ERİŞİLEBİLİRLİK (ACCESSIBILITY)





İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

Makine Mühendisliği/*Mechanical Engineering*

Earing prediction performance of homogeneous polynomial-based yield function coupled with the combined hardening model for anisotropic metallic materials (Research Article)

Homojen polinom tabanlı akma fonksiyonunun birleşik pekleşme modeli ile kullanımının anizotropik metalik malzemeler üzerindeki kulaklanma tahmin performansı (Araştırma Makalesi)

Toros Arda AKŞEN, Murat ÖZSOY, Mehmet FIRAT

001

Investigation of the corrosion properties of AA5754 aluminum alloy coated with graphene oxide by the electrophoretic deposition method (Research Article)

Elektroforetik biriktirme yöntemi ile grafen oksit kaplanmış AA5754 alüminyum alaşımının korozyon özelliklerinin incelenmesi (Araştırma Makalesi)

Duygu CANDEMİR, Kubilay KARACİF, Levent KARTAL

010

Endüstri Mühendisliği/*Industrial Engineering*

A simulated annealing algorithm for the faculty-level university course timetabling problem (Research Article)

Fakülte seviyesinde üniversite ders çizelgeleme problemi için bir tavlama benzetimi algoritması (Araştırma Makalesi)

Hatice ERDOĞAN AKBULUT, Feristah OZÇELİK, Tugba SARAÇ

017

Elektrik-Elektronik Mühendisliği/*Electrical and Electronics Engineering*

Effect of source anisotropy on the intensity correlations of stochastic electromagnetic beams in free space communications (Research Article)

Kaynak anizotropisinin serbest uzay iletişimde stokastik elektromanyetik ışınların yoğunluk korelasyonları üzerindeki etkisi (Araştırma Makalesi)

Serkan ŞAHİN

031

Bilgisayar Mühendisliği/*Computer Engineering*

Nesnelerin internetinde iç mekân lokalizasyonu için makine öğrenimini kullanan bluetooth düşük enerji tabanlı özgün hibrit model (Araştırma Makalesi)

A novel hybrid model for bluetooth low energy-based indoor localization using machine learning in the internet of things (Research Article)

Yasin GÖRMEZ, Halil ARSLAN, Yunus Emre IŞIK, Sercan TOMAÇ

036



İnşaat Mühendisliği/Civil Engineering

Dinamik yapı-kazık-zemin etkileşimi bağlamında temel gömme derinliğinin spektral tepki üzerindeki etkisi (Araştırma Makalesi)

Effect of foundation embedment depth on spectral response considering dynamic structure-pile-soil interaction (Research Article)

Ozan BİLAL, Yasin FAHJAN

044

Path inference implementing the cluster path covering method (Research Article)

Küme yolu kaplama yöntemi uygulaması ile yol çıkarımı (Araştırma Makalesi)

Kadir AKGÖL, Emre DEMİR, İbrahim AYDOĞDU

053

Çöp sızıntı suyu ile kirlenmiş kumların dinamik davranışı (Araştırma Makalesi)

The cyclic behavior of sand polluted by leachate (Research Article)

Aytaç YAŞARGÜN, Ayfer ERKEN

063

Türkiye’de tarımsal kuraklığın uzaktan algılama verileri ile Google Earth Engine üzerinden izlenmesi (Araştırma Makalesi)

Monitoring of agricultural drought in Turkey with remote sensing data by use of Google Earth Engine (Research Article)

Gülay ONUŞLUEL GÜL

071

Çevre Mühendisliği/Environmental Engineering

Kozmetik sanayi atıksularının boron doped diamond, platin ve metal oksit elektrotlar ile elektrooksidasyon prosesinde arıtılması (Araştırma Makalesi)

Treatment of cosmetic industry wastewater with boron doped diamond, platinum and metal oxide electrodes in electrooxidation process (Research Article)

Orhan Taner CAN, Hilal GÜNDOĞDU, Ramazan KEYİKOĞLU, Pınar Sevim ELİBOL, Ahmet AYGÜN, Mehmet İŞLEYEN

081

Kimya Mühendisliği/Chemical Engineering

Optimization of hydrogen generation rate with Co/MMT catalyst from NaBH₄ using Box-Behnken method (Research Article)

Box-Behnken metodu kullanılarak NaBH₄'ten Co/MMT katalizörü ile hidrojen üretim hızının optimizasyonu (Araştırma Makalesi)

Seda HOŞGÜN, Emir Zafer HOŞGÜN

087

Dual surface activation of thermoplastic polyurethane (TPU) guided membranes (Research Article)

Termoplastik poliüretan (TPU) kılavuz membranlarının ikili yüzey aktivasyonu (Araştırma Makalesi)

Zeynep KARAHALİLOĞLU

095



Improvement of coke strength after reaction value (CSR) by spraying boron solutions on metallurgical coke (Research Article)

Metalürjik koka bor solüsyonları püskürtülerek reaksiyon sonrası kok mukavemeti değerinin (CSR) geliştirilmesi (Araştırma Makalesi)

Fatih ESİN, Onur ACUR, Berkman İŞÇİ, Caner CANTÜRK, Cansu BESUN, Engin ÇEVİK 103

Kuşburnu (*Rosa canina L.*) meyvesi ve atıklarından pektin ekstraksiyonu (Araştırma Makalesi)

*Extraction of pectin from rosehip (*Rosa canina L.*) fruit and waste (Research Article)*

Nuray KAMBEROĞLU, Cem Barış OLÇEŞER, Feyzanur DÜZYOL, Zülal CÜCEN, Vugar HAJIYEV, Erdal UGUZDOGAN 109

Gıda Mühendisliği/*Food Engineering*

Life cycle assessment of tomato paste production: a case study (Research Article)

Salça üretiminin yaşam döngüsü değerlendirmesine dair bir vaka analizi (Araştırma Makalesi)

Fehmi Görkem ÜÇTUĞ, Zehranur TEKİN, Zeynep DAYIOĞLUGİL, Ercan ULUSOY, Şule OKTAYLAR KEYİK 119
