



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
**MÜHENDİSLİK
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University
Journal of
Engineering
Sciences

CİLT/VOL. 26

SAYI/NO. 4

2020





Sahibi/Owner

Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty

Dekan/Dean

Prof. Dr. Yahya TÜLEK

Baş Editör/Editor-in-Chief

Prof. Dr. Tamer KORALAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Yardımcı Editörler/ Associate Editors

Dr. Öğr. Üyesi Levent GÜREL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI, 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	Silesian 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 FİLİBELİ	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. PAPAPOPOULOS	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. Tamer KORALAY (Baş Editör)	Jeoloji Mühendisliği <i>Geological Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Levent GÜREL (Editör Yrd.)	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI (Editör Yrd.)	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Doç. Dr. Abdullah AKDOĞAN	Kimya Mühendisliği <i>Chemical Engineering</i>
Dr. Fatma Figen ALTINOĞLU	Jeofizik Mühendisliği <i>Geophysical Engineering</i>
Prof. Dr. Osman Ozan AVINÇ	Tekstil Mühendisliği <i>Textile Engineering</i>
Prof. Dr. Ülker Güner BACANLI	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Ersin BAHAR (Sekreteryaya)	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Prof. Dr. Hüseyin CEYLAN	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇETİN	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Sibel ÇUKURLUOĞLU	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Doç. Dr. Engin DEMİRAY (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Hacer GÜNER GÖREN	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Prof. Dr. Fethi HALICI	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Elif HAYTAOĞLU	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Doç. Dr. Fatma IŞIK	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Hakan KARACA (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Özgür Önder KARAKILINÇ	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Emre KORKMAZ (Sekreteryaya)	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Doç. Dr. Selim KÖROĞLU	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÖZEK	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Aliye Ayça SUPÇİLLER	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Ahmet Alp ŞENOCAK (Teknik Editör Yrd.)	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Dr. Fatmana ŞENTÜRK	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Doç. Dr. Yasin YILMAZ	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Recep YURTSEVEN	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>

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.
Pamukkale University Journal of Engineering Sciences is a peer-reviewed journal.



ÖZETLENME/DİZİNLENME (ABSTRACTING/INDEXING)



TÜBİTAK
ULAKBİM

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS



INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL



ERİŞİLEBİLİRLİK (ACCESSIBILITY)





İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

Makine Mühendisliği/*Mechanical Engineering*

Fonksiyonel derecelendirilmiş ve sandviç yapılı PVC köpük takviyesinin 6063-T5 al tüplerin enerji absorbe etme davranışına olan etkisinin incelenmesi (Araştırma Makalesi) <i>Investigation into the effect of the functionally graded and sandwich PVC foam filling on the energy absorption capability of 6063-T5 al tubes (Research Article)</i>	581
Muhammet Muaz YALÇIN, Kenan GENEL	
Sıcaklığa maruz fonksiyonel derecelendirilmiş malzemeden yapılmış eğri eksenli kirişte plastik akmanın başlaması (Araştırma Makalesi) <i>Yielding of functionally graded curved beam subjected to temperature (Research Article)</i>	587
Mehmet HASKUL	
SiO ₂ katkısının Al ₂ TiO ₅ seramiklerinin fiziksel özelliklerine etkisi (Araştırma Makalesi) <i>The effect of SiO₂ addition on physical properties of Al₂TiO₅ ceramics (Research Article)</i>	594
Melih ÖZÇATAL, Mustafa Serhat BAŞPINAR	
Midye kabuğu/epoksi parçacık takviyeli kompozitin mode-I kırılma tokluğunun deneysel olarak incelenmesi (Araştırma Makalesi) <i>An experimental investigation on mode-I fracture toughness of mussel shell/epoxy particle reinforced composites (Research Article)</i>	599
Cemal KOÇHAN	
The influence of natural fiber reinforcement on the mechanical properties of polyolefin-based hybrid composites (Research Article) <i>Doğal lif takviyesinin poliolefin bazlı hibrit kompozitlerin mekanik özellikleri üzerindeki etkisi (Araştırma Makalesi)</i>	605
Ayça Şahika ŞAHİN, Sami SAYER	
Cıvata bağlantılı tabakalı kompozit levhalarda hasar analizi (Araştırma Makalesi) <i>Failure analysis of bolted laminated composite plates (Research Article)</i>	613
Tolga DURSUN, Mahmut ÖZBAY	
Sürtünmeli delme işleminde elde edilen kovanın ve pulun oluşmasına etki eden parametrelerin araştırılması (Araştırma Makalesi) <i>Investigation of parameters affecting the formation of the bushing and bushing wall obtained in the friction drilling process (Research Article)</i>	620
Cebeli ÖZEK, Muhammet BAL	
AISI 1050 çeliğin tornalanmasında kesme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğü ve talaş oluşumu üzerine etkilerinin araştırılması (Araştırma Makalesi) <i>The investigation of the effects of cutting parameters on surface roughness and chip formation in turning of AISI 1050 steel (Research Article)</i>	628
Bahattin YILMAZ, Abdülkadir GÜLLÜ	



The effect of holding time after Sr addition on microstructural and mechanical properties of A356 alloy (Research Article) <i>Sr ilavesinden sonra bekletme süresinin A356 alaşımının mikroyapısal ve mekanik özelliklerine etkisi</i> (Araştırma Makalesi)	634
Vakum yalıtım panellerinin uçaklarda kullanımı (Araştırma Makalesi) <i>Use of vacuum insulation panels in aircraft (Research Article)</i>	638
Experimental and theoretical investigation of drying kinetics of banana slices (Research Article) <i>Muz dilimlerinin kurutma kinetiğinin deneysel ve teorik incelenmesi (Araştırma Makalesi)</i>	643
Taguchi metodu kullanılarak gıda kurutulmasına etki eden parametrelerin optimizasyonu (Araştırma Makalesi) <i>Optimization of parameters effecting food drying using Taguchi method (Research Article)</i>	654
Numerical investigation of the effects of design parameters on hydraulic turbine guide vane design (Research Article) <i>Tasarım parametrelerinin hidrolik türbin ayar kanadı tasarımına etkilerinin sayısal olarak incelenmesi</i> (Araştırma Makalesi)	666
Düşük viskoziteli atık kızartma yağı etil esteri üretimi (Araştırma Makalesi) <i>Production of the low viscosity waste cooking oil ethyl ester (Research Article)</i>	674
Dizel-Biyogaz çift yakıtla çalışan bir motorda dizel yakıt miktarının emisyonlara etkisi (Araştırma Makalesi) <i>The effect of diesel fuel amount on emissions in a diesel-biogas dual fueled engine (Research Article)</i>	683
Split klimalarda kullanılan ısı değiştiricilerinde kanatçık etkisinin sayısal analizi (Araştırma Makalesi) <i>Numerical analysis of fin effect in heat exchangers used in split air conditioners (Research Article)</i>	689
Yüksek fırınlarda ıslak tip tepe-basınç geri kazanım türbini ile elektrik üretimi (Araştırma Makalesi) <i>Electricity production by wet type top-pressure recovery turbine in blast furnaces (Research Article)</i>	700



Control of railway vehicle vibrations due to the effect of different superstructure stiffness in transition zones with rail irregularities (Research Article)

Demiryolu geçiş bölgelerinde farklı üstyapı rijitlikleri ve ray düzensizliği nedeniyle oluşan raylı taşıt titreşimlerinin kontrolü (Araştırma Makalesi)

Arif ULU, Muzaffer METİN

709

Enerji Sistemleri Mühendisliği/*Energy Systems Engineering*

Robust optimizasyon ile güneş enerji kaynağı tesisi kuruluş yeri seçimi ve bir uygulama (Araştırma Makalesi)

Selection of solar energy supply facility location with robust optimization and an application (Research Article)

Turgut KARABULUT, Selahattin YAVUZ

720

Endüstri Mühendisliği/*Industrial Engineering*

Kademeli mesai saati ile trafik sıkışıklığının azaltılması (Araştırma Makalesi)

Staggered working hours in order to reduce traffic congestion (Research Article)

Özcan MUTLU, Zehra DURAK, Hasan AKYER

730

Toplu taşımada hizmet kalitesi yönetimi uygulaması: Hizmet kalitesinde performans ölçüm sisteminin tanımlanması (Araştırma Makalesi)

Measurement of service quality in public transportation: Definition of performance measurement system in service quality (Research Article)

Gökhan ÜVENÇ, Sinem KULLUK

737

Hemşire çizelgeleme problemi için bir karar destek sistemi uygulaması (Araştırma Makalesi)

A decision support system for nurse scheduling problem (Research Article)

Ebru GEÇİCİ, Mehmet Güray GÜLER

749

Karma-tamsayıli iki aşamalı veri zarflama analizi modeli ile en etkin tedarikçi seçimi (Araştırma Makalesi)

The most efficient supplier selection with mixed-integer two-stage data envelopment analysis model (Research Article)

Volkan Soner ÖZSOY, Mediha ÖRKCÜ, Hasan ÖRKCÜ

758

Ağız ve diş sağlığı hizmeti sunan tesislerin etkinlik ölçümü için bir veri zarflama analizi modeli: İstanbul örneği (Araştırma Makalesi)

A data envelopment analysis model for the efficiency measurement of facilities providing oral and dental health services: The case of Istanbul (Research Article)

Dilek ESENLİK TELATAR, Kazım SARI

768



Konaklama işletmelerinde CRM yazılımının bütünleşik DEMATEL VE TODIM yöntemiyle seçimi (Araştırma Makalesi) <i>Selection of CRM software in hospitality industry by integrated DEMATEL and TODIM method (Research Article)</i>	779
Zeynep ÜNAL, Emre İPEKÇİ ÇETİN	
Effectiveness of dynamic pricing strategy in presence of supply chain disruptions (Research Article) <i>Tedarik zinciri kesintilerinde dinamik fiyatlandırma stratejisinin etkinliği (Araştırma Makalesi)</i>	789
Mualla GONCA AVCI	
Kurumsal kaynak planlama uygulamalarında karşılaşılan engellerin yapısal modellemesi ve analizi (Araştırma Makalesi) <i>Structural modeling and analysis of enterprise resource planning implementation barriers (Research Article)</i>	799
Menekşe Yeşim ÇAKIRLI, Saliha KARADAYI USTA, Şeyda SERDARASAN	
Kübik hücre oluşturma problemi için arı algoritması (Araştırma Makalesi) <i>Bees algorithm for cubic cell formation problem (Research Article)</i>	812
Hakan GÖKDAŞ, Feriştah ÖZÇELİK	
Futbol karşılaşmalarına bahis oynama davranışının beklenti teorisi ile analizi (Araştırma Makalesi) <i>Analyzing football betting behavior using prospect theory (Research Article)</i>	823
Özgür YANMAZ, Çiğdem KADAİFÇİ	
System dynamics modelling of bread waste problem (Research Article) <i>Atık ekmek probleminin sistem dinamiği yöntemi ile modellenmesi (Araştırma Makalesi)</i>	831
Elvan GÖKALP	
Energy applications and studies for healthcare facilities- a systematic literature review (Review Article) <i>Sağlık hizmet binalarında enerji uygulamaları ve çalışmaları: sistematik bir literatür çalışması (Derleme Makalesi)</i>	838
Serap ULUSAM SEÇKİNER, Ali KOÇ	
