



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
**MÜHENDİSLİK  
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University  
Journal of  
Engineering  
Sciences

CİLT/VOL. 25

SAYI/NO. 3

2019





**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 Leyla DEMİR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

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

**Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board**

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



**Editörler Kurulu/ Editorial Board**

Prof. Dr. Tamer KORALAY (Baş Editör)	Jeoloji Mühendisliği <i>Geological Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Leyla DEMİR (Editör Yrd.)	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Levent GÜREL (Editör Yrd.)	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Dr. Fatma Figen ALTINOĞLU	Jeofizik Mühendisliği <i>Geophysical Engineering</i>
Prof. Dr. Necip ATAR	Kimya Mühendisliği <i>Chemical Engineering</i>
Prof. Dr. Osman Ozan AVİNÇ	Tekstil Mühendisliği <i>Textile Engineering</i>
Prof. Dr. Ülker Güner BACANLI	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Ersin BAHAR (Sekreteryası)	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Doç. Dr. Hüseyin CEYLAN	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇETİN	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Engin DEMİRAY (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Gülbin ERDEN	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi 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 (Sekreteryası)	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Doç. Dr. Selim KÖROĞLU	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Doç. Dr. Olcay POLAT	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Ahmet Alp ŞENOCAK (Teknik Editör Yrd.)	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Serdar TEZ	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Prof. Dr. Sezai TOKAT	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](mailto: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*

### İnşaat Mühendisliği/*Civil Engineering*

Parametric analysis of back-to-back reinforced earth retaining walls (Research Article)

*Sirt sirta takviyeli toprak duvarların parametrik analizi (Araştırma Makalesi)*

**Mehrdad Tajabadi POUR, Behzad KALANTARI**

247

Deprem etkisi altındaki kirişsiz döşemeli betonarme yapılarda farklı analiz yöntemlerinin karşılaştırılması (Araştırma Makalesi)

*Comparison of different analysis methods in flat slab reinforced concrete structures under earthquake effect (Research Article)*

**Ahmet ÖZBAYRAK**

257

### Çevre Mühendisliği/*Environmental Engineering*

Maden sahası atıklarında bağlayıcı materyal ve *Thiobacillus thiooxidans* varlığının ağır metal mobilizasyonuna etkisinin araştırılması (Araştırma Makalesi)

*Investigation of the effect of binding material and Thiobacillus thiooxidans on the heavy metals mobilization in the mine tailings (Research Article)*

**Derya AKTAŞ, Görkem AKINCI, Duyuşen GÜVEN**

268

Gökçeada kıyısız alan yüzey suyunda anyonik deterjan ve fosfat kirliliğinin araştırılması (Araştırma Makalesi)

*Investigation of anionic detergent and phosphate pollution in the coastal surface water of Gökçeada (Research Article)*

**Esra Billur BALCIOĞLU**

280

Benzalkonyum klorürlerin *Pseudomonas* sp. BIOMIG1 tarafından farklı koşullar altında biyotransformasyon kinetiği (Araştırma Makalesi)

*Biotransformation kinetics of benzalkonium chlorides by Pseudomonas sp. BIOMIG1 under different conditions (Research Article)*

**Fatma Özge YILMAZ, Emine ERTEKİN, Ulaş TEZEL**

286

Color removal from yeast production industry wastewater using photo-fenton process (Research Article)

*Maya endüstrisi atıksularından foto-fenton yöntemi ile renk giderimi (Araştırma Makalesi)*

**Neval BAYCAN, Begüm CAN**

292

Evaluation of bio-oil compounds of catalytic fast pyrolysis by multivariate analysis (Research Article)

*Çokdeğişkenli analiz ile katalitik hızlı pirolizin biyoyağ bileşenlerinin değerlendirilmesi (Araştırma Makalesi)*

**Hasan MERDUN, İsmail Veli SEZGİN, Begüm GÜZELÇİFTÇİ**

297



Sürdürülebilir ve çevre dostu biyoyakıt hammaddesi: Mikroalgler (Derleme Makalesi)

*Sustainable and eco-friendly raw materials for biofuels: Microalgae (Review Article)*

**Sevil ÇALIŞKAN ELEREN, Burak ÖNER**

304

Development of the mechanical and barrier properties of collagen hydrolysate/carboxymethyl cellulose films by using SiO<sub>2</sub> nanoparticles (Research Article)

*Kolajen hidrolizat/karboksimetil selüloz filmlerinin mekanik ve bariyer özelliklerinin SiO<sub>2</sub> nanoparçacıkları kullanımı ile geliştirilmesi (Araştırma Makalesi)*

**Buğra OCAK**

320

### Jeoloji Mühendisliği/Geology Engineering

Meke ve Acıgöl (Karapınar-Konya) volkanitlerinin Petro-kimyasal özellikleri (Araştırma Makalesi)

*The Petro-chemical properties of Meke and Acıgöl (Karapınar-Konya) volcanites (Research Article)*

**Bahattin GÜLLÜ, Yusuf Kağan KADIOĞLU**

325

Kayaçların fiziko-mekanik özelliklerinin delinebilirlik üzerindeki etkisinin araştırılması (Araştırma Makalesi)

*Investigation of the effect of physico-mechanical properties of rocks on drillability (Research Article)*

**Ali Rıza KARADAL, Nazmi ŞENGÜN**

336

Yoğunağaç-Karakoçan ve Dedebeğ-Mazgirt sıcak ve mineralli sularının Peri Çayı Suyu üzerine etkileri (Araştırma Makalesi)

*The impacts of the Yoğunağaç-Karakoçan ve Dedebeğ-Mazgirt thermal and mineral waters on the Peri Stream Water (Research Article)*

**Özlem ÖZTEKİN OKAN, Leyla KALENDER, Bahattin ÇETİNDİAĞ**

342

Gazipaşa (Antalya) kıyı akiferinin hidrojeolojik kavramsal modeli (Araştırma Makalesi)

*Hydrogeological conceptual model of Gazipaşa coastal aquifer (Antalya) (Research Article)*

**Çağlar BOZAN, Pınar AVCI, Naciye Nur ÖZYURT, Celal Serdar BAYARI**

352

### Jeofizik Mühendisliği/Geophysics Engineering

Ergene Havzası, Çorlu formasyonu, Sarılar Köyü çevresinde akifer oluşturacak stratigrafik kapanların düşey elektrik sondajları ile görüntülenmesi (Araştırma Makalesi)

*Imaging of stratigraphic trap forming aquifer in the Ergene Basin, Corlu formation, in the vicinity of Sarılar Village with vertical electrical sounding (Research Article)*

**Fethi Ahmet YÜKSEL, Nihan HOŞKAN**

364