



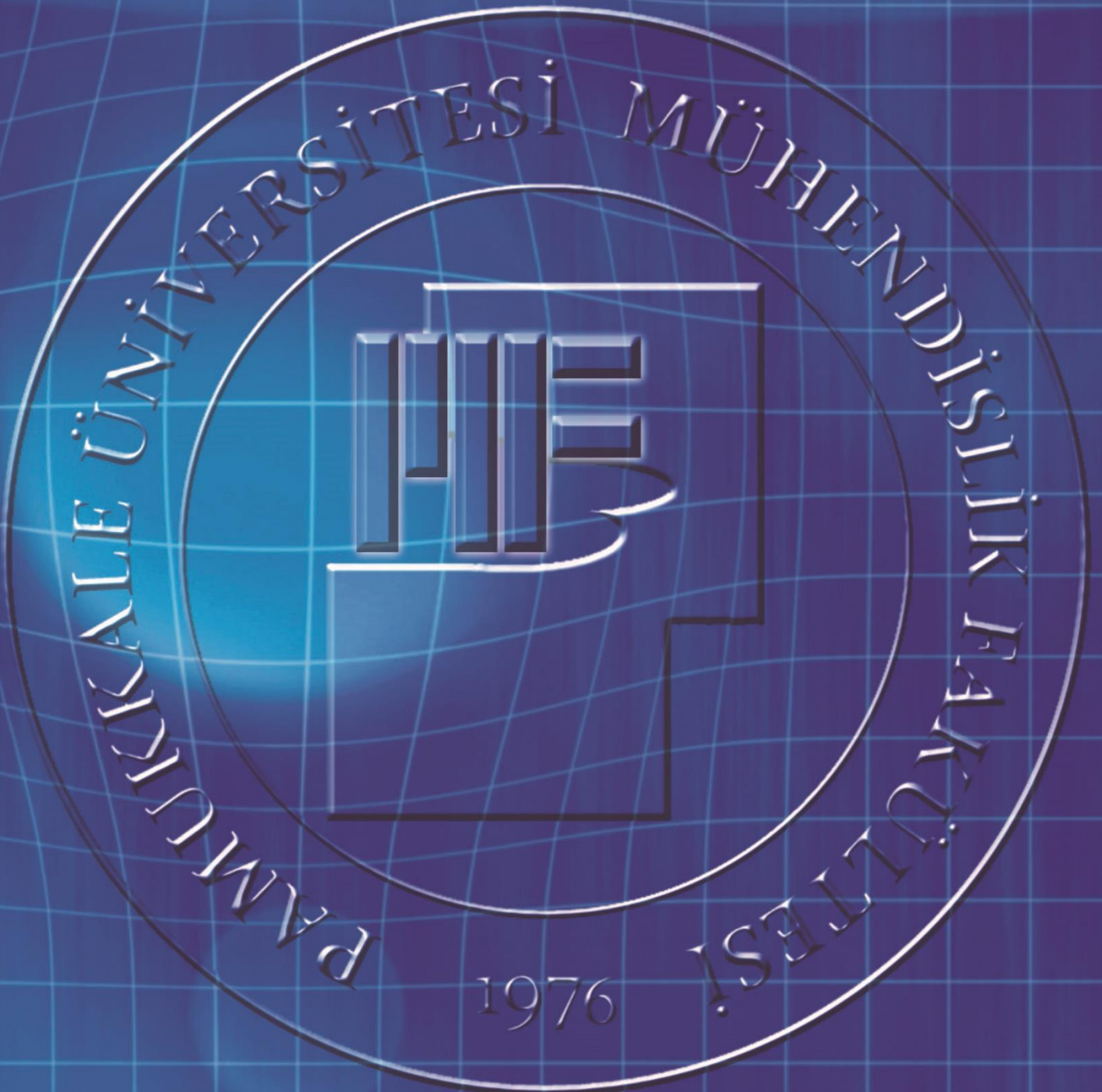
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
**MÜHENDİSLİK
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University
Journal of
Engineering
Sciences

CİLT/VOL. 26

SAYI/NO. 1

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 | 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 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. PAPAPOULOS | 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. Fakhraddin 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 Engin DEMİRAY (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Gülbin ERDEN	Çevre Mühendisliği <i>Environmental 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 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>
Prof. Dr. Erkan YÜCE	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics 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*

Karma mesnetli kirişin serbest titreşim analizi (Araştırma Makalesi) <i>Free vibration analysis of mixed supported beam (Research Article)</i>	1
Yaşar PALA, Semih BEYÇİMEN	
Raylı taşıtlarda dinamik hareketler ve titreşim azaltma yöntemlerinin incelenmesi (Derleme Makalesi) <i>Investigation of dynamic motions and vibration reduction methods in railway vehicles (Review Article)</i>	9
Meral BAYRAKTAR, Muammer TAHTALI	
Numerical investigation of aerodynamic characteristics of generic pickup trucks (Research Article) <i>Jenerik pikap kamyonetlerin aerodinamik karakteristiklerinin sayısal olarak incelenmesi (Araştırma Makalesi)</i>	21
Volkan ATATUG, Seyfettin BAYRAKTAR	
Natural fiber thermoplastic composites in terms of new production technologies: A review (Review Article) <i>Yeni imalat teknolojileri açısından doğal elyaf termoplastik kompozitler: Bir derleme (Derleme Makalesi)</i>	30
Anıl AKDOĞAN, Ali Serdar VANLI	
Tek-katlı kompozit dalgali yayların tasarımı, modellenmesi ve yapısal analizi (Araştırma Makalesi) <i>Design, modeling and structural analysis of single-turn composite wave springs (Research Article)</i>	37
Bertan BEYLERGİL	
Açık hücreli metal köpüklerde hücre sayısının ve anizotropinin enerji absorbe etme verimliliği üzerine etkisi (Araştırma Makalesi) <i>Effects of the cell number and anisotropy in the open cell metal foams on the energy absorption efficiency (Research Article)</i>	45
Ali Can KAYA	
Investigation of protective surface film behavior of fluorine containing cover gas parameters on molten magnesium alloy (Research Article) <i>Florin içerikli koruyucu gaz parametrelerinin ergiyik magnezyum alaşımlarının yüzey filmi üzerine etkilerinin incelenmesi (Araştırma Makalesi)</i>	51
Ali Serdar VANLI, Anıl AKDOĞAN, Meltem ERYILDIZ	
Ortopedik implantlarda kullanılan biyomalzemeler (Derleme Makalesi) <i>Biomaterials used in orthopedic implants (Review Article)</i>	54
Ali Tekin GÜNER, Cemal MERAN	



Helikopter pali aşınma kalkanındaki katı partikül erozyon davranışının incelenmesi

(Araştırma Makalesi)

Investigation of solid particle erosion behaviour on erosion shield of a helicopter rotor blade

(Research Article)

Hasan GEDİKLİ, İsmail ÖZEN

68

AA7075 alaşımının işlenebilirliğine suni yaşlandırmanın etkisinin analizi ve kesme parametrelerinin optimizasyonu (Araştırma Makalesi)

Optimization of cutting parameters and analysis of effects of artificial aging on machinability of AA7075 alloy (Research Article)

Mahir AKGÜN, Hakan YURTKURAN, Hasan Basri ULAS

75

Gazaltı metal ark kaynak (GMAK) yöntemiyle birleştirilen AA5754 ve AA6013 alüminyum alaşımlarının mikro yapı ve mekanik özellikleri (Araştırma Makalesi)

Microstructure and mechanical properties of aluminum alloys AA5754 and AA6013 joined by GMAW (Gas metal arc welding) method (Research Article)

Emine MERCAN, Yusuf AYAN, Nizamettin KAHRAMAN

82

Değişik şekilde tasarlanan ısıtılmış yüzeylerin hava jeti çarpmalı soğutulmasının araştırılması

(Araştırma Makalesi)

Study of cooling of the varied designed warmed surfaces with an air jet impingement (Research Article)

Koray KARABULUT, Doğan Engin ALNAK

88

Influences of out-of-plane fiber waviness on the curved beam strength of glass fiber composite laminates (Research Article)

Düzlem dışı fiber dalgalanmasının cam elyaf takviyeli tabakalı kompozitlerin kavisli kiriş dayanımı üzerindeki etkileri (Araştırma Makalesi)

Kenan ÇINAR

99

Enerji Sistemleri Mühendisliği / Energy Systems Engineering

Adana iklim koşullarında Organik Rankine Çevrimi ile bütünleşik düzlem-plakalı ve vakum tüplü kolektörlerin ısı verimlerinin karşılaştırılması (Araştırma Makalesi)

Comparison of heat efficiencies of flat-plate and vacuum tube collectors integrated with Organic Rankine Cycle in Adana climate conditions (Research Article)

Ayhan ATIZ, Mehmet KARAKILCIK

106

Jeotermal enerji destekli çok fonksiyonlu enerji üretim sisteminin termodinamik analizi

(Araştırma Makalesi)

Thermodynamic analysis of a multigeneration energy system based geothermal energy (Research Article)

Yunus Emre YÜKSEL, Murat ÖZTÜRK

113



Endüstriyel çay atıklarından üretilen biyokömürün yakıt pillerinde uygulanması-yenilikçi bir yaklaşım
(Araştırma Makalesi)

*Application of biochar derived from industrial tea waste into the fuel cell-a novel approach
(Research Article)*

Gökçen AKGÜL, Zehra TURAN

122

İstanbul'da bir fotovoltaik sistemin tekno-ekonomik ve çevresel analizi (Araştırma Makalesi)

Techno-economic and environmental analysis of a photovoltaic system in İstanbul (Research Article)

Egemen SULUKAN

127

Monte Carlo based stochastic approach for the first order nonlinear ODE systems (Araştırma Makalesi)

*Birinci mertebeden lineer olmayan adi diferansiyel denklemler için Monte Carlo temelli stokastik
yaklaşım (Research Article)*

Hande USLU, Murat SARI

133

Endüstri Mühendisliği/Industrial Engineering

Akış tipi çizelgeme problemlerinin hibrit ateşböceği ve parçacık sürü optimizasyonu algoritmasıyla
çözümünde başlangıç popülasyonlarının etkileri (Araştırma Makalesi)

*The effects of initial populations in the solution of flow shop scheduling problems by hybrid firefly and
particle swarm optimization algorithms (Research Article)*

Serkan KAYA, İzzettin Hakan KARAÇİZMELİ, İbrahim Berkan AYDİLEK, Mehmet Emin TENKEKİ,

Abdülkadir GÜMÜŞÇÜ

140

Design and analysis of bi-objective flexible job shop scheduling problem: A case study in construction
equipment manufacturing industry (Research Article)

*İki amaçlı esnek atölye tipi çizelgeme probleminin tasarımı ve analizi: İnşaat ekipmanları imalatı
sektöründe bir vaka çalışması (Araştırma Makalesi)*

Hamdi Giray REŞAT

150

Combined facility location and distribution network design problem: Progressive models and a case
study (Research Article)

*Birleşik depo yeri seçimi ve dağıtım ağı tasarımı problemi: Aşamalı modeller ve bir uygulama
(Araştırma Makalesi)*

İbrahim KUCUKKOC, Mustafa ACAR

157

An empirical look at the variation associated with bootstrap estimates of location parameters
(Research Article)

*Konum parametrelerinin bootstrap tahminleri ile ilişkili varyasyona ampirik bir bakış
(Araştırma Makalesi)*

Levent ERİŞKİN

174



Malzeme güvenilirlik analizinde Weibull alt yüzdeliklerinin alt güven sınırının küçük örneklerle tahmini (Araştırma Makalesi) <i>Estimating confidence lower bounds of Weibull lower percentiles with small samples in material reliability analysis (Research Article)</i>	184
Meryem YALÇINKAYA, Burak BİRGÖREN	
GI/M/3/K kuyruk sisteminin Yarı-Markov süreciyle analizi (Araştırma Makalesi) <i>Analysis of the GI/M/3/K queueing system by Semi-Markov process (Research Article)</i>	195
Hanifi Okan İŞGÜDER	
Mazeret/Telafi sınavı çizelgeleme problemi için bir hedef programlama modeli (Araştırma Makalesi) <i>A goal programming model for the make-up/compensation examination problem (Research Article)</i>	203
Tuğba SARAÇ, Feriştah ÖZÇELİK, Hatice ERDOĞAN	
Ar-Ge proje seçim problemine yeni bir yaklaşım ve çözüm önerisi: UTA yöntemi (Araştırma Makalesi) <i>A new approach to R&D project selection problem and a solution proposal: UTA method (Research Article)</i>	211
Ela BİNİCİ, Erdem AKSAKAL	
Warehouse Location selection for an electricity distribution company by KEMIRA-M method (Research Article) <i>Bir elektrik dağıtım firması için KEMIRA-M yöntemi ile depo yeri seçimi (Araştırma Makalesi)</i>	227
Öznil KIŞ, Gülin Feryal CAN, Pelin TOKTAŞ	
DEMATEL ve ELECTRE yöntemi ile tedarik zincirinde bayi performans değerlendirmesi (Araştırma Makalesi) <i>Dealership performance evaluation in supply chain with DEMATEL and ELECTRE methods (Research Article)</i>	241
Nihan KABADAYI, Sündüz DAĞ	
Şehir içi toplu taşıma şoförlerinin toplam iş yüklerinin fiziksel ve zihinsel iş yükü ölçütlerine göre yeni bir yaklaşımla karşılaştırılması (Araştırma Makalesi) <i>Comparison of the total workload of local public transportation drivers with a new approach according to physical and mental workload criteria (Research Article)</i>	254
Tuba ADAR, Elif KILIÇ DELİCE	
Türkiye'deki Üniversitelerde Endüstri Mühendisliği alanında yapılan lisansüstü tezlerin analizi (Araştırma Makalesi) <i>Analysis of post-graduate theses in Industrial Engineering area of Turkish Universities (Research Article)</i>	268
Cihan ÇETİNKAYA, Ayşenur USLU, Eren ÖZCEYLAN, Kaan Mert HAYIRSÖZ	
