



TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ
UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING

ISSN:300-3410 e-ISSN:2667-7539

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING

YIL/YEAR : 2021

CİLT/VOLUME : 32

SAYI/ ISSUE : 3



TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ
UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING

ISSN:300-3410 e-ISSN:2667-7539

İMTİYAZ SAHİBİ / PRIVILEGE OWNER

Yunus YENER

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI / UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS
4 ayda bir yayımlanan hakemli bir dergidir / tri-annually published, double blind peer reviewed journal

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ / PRODUCTION DIRECTOR

Yunus YENER

EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Emin KAHYA

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskişehir Osmangazi University

EDİTÖR YARDIMCILARI / ASSOCIATE EDITORS

Dr. Öğr. Üyesi Özgür YALÇINKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi/Dokuz Eylül University
Tülay YENER, MMO/Chamber of Mechanical Engineers

ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS

Prof. Dr. Zerrin ALADAĞ, Kocaeli Üniversitesi/Kocaeli University
Prof. Dr. Metin DAĞDEVİREN, Gazi Üniversitesi/Gazi University
Prof. Dr. Aşkîner GÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University
Prof. Dr. Seniye Ümit OKTAY FIRAT, Marmara Üniversitesi/Marmara University
Prof. Dr. Müjgan SAĞIR, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskişehir Osmangazi University

ÖN KONTROL / PRE-CONTROL

Ceren YILMAZ ARAS

DİZGİ / PAGE-SETTING

Münevver POLAT

TEKNİK SORUMLU / TECHNICAL ASSISTANT

Mehmet AYDIN

BASKI/PRINTED BY

Ankamat Matbaacılık Sanayi Ltd. Şti.
30. Cadde 538. Sokak No: 60 İvedik Organize Sanayi- Ankara
Tel: (0312) 394 54 94

BASKI SAYISI/ CIRCULATION

1500

BASKI TARİHİ/ PUBLISHING DATE

15 Aralık 2021



YAYIN KURULU / PRODUCTION EDITORS

- Prof. Dr. Emin KAHYA, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir
Dr. Öğr. Üyesi Özgür YALÇINKAYA Dokuz Eylül Üniversitesi/Dokuz Eylül University, İzmir
Tülay YENER, MMO /Chamber of Mechanical Engineering, Ankara
Prof. Dr. Zerrin ALADAĞ, Kocaeli Üniversitesi/Kocaeli University, İzmit
Prof. Dr. Metin DAĞDEVİREN, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara
Prof. Dr. Aşkiner GÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University, Denizli
Prof. Dr. Seniye Ümit OKTAY FIRAT, Marmara Üniversitesi/Marmara University, İstanbul
Prof. Dr. Müjgan SAĞIR, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir

EDİTÖRLER KURULU / EDITORIAL BOARD

- Prof. Dr. Fereydoun AGHAZADEH, Louisiana State University, Louisiana, ABD
Prof. Dr. Selim AKTÜRK, Bilkent Üniversitesi/Bilkent University, Bilkent University, Ankara
Prof. Dr. Kuban ALTINEL, Boğaziçi Üniversitesi/Boğaziçi University, İstanbul
Prof. Dr. Sermet ANAGÜN, İzmir Ekonomi Üniversitesi/İzmir Ekonomi University, İzmir
Doç. Dr. Ceyhan ARAZ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi/Manisa Celal Bayar University, Manisa
Prof. Dr. Şükrü Alp BARAY, İstanbul Üniversitesi/İstanbul University, İstanbul
Prof. Dr. Yaman BARLAS, Boğaziçi Üniversitesi/Boğaziçi University, İstanbul
Prof. Dr. Adil BAYKASOĞLU, Dokuz Eylül Üniversitesi/Dokuz Eylül University, İzmir
Prof. Dr. Elliot BENDOLY, Ohio State University, Ohio, ABD
Prof. Dr. Fethi ÇALIŞIR, İstanbul Teknik Üniversitesi/İstanbul Technical University, İstanbul
Prof. Dr. Pascale CARAYON, University of Wisconsin, Wisconsin, ABD
Prof. Dr. Cafer ÇELİK, Atatürk Üniversitesi/Atatürk University, Erzurum
Prof. Dr. Berna DENGİZ, Başkent Üniversitesi/Başkent University, Ankara
Prof. Dr. Emrullah DEMİRCİ, Karadeniz Teknik Üniversitesi/Karadeniz Technical University, Trabzon
Prof. Dr. Türkay DERELİ, İskenderun Teknik Üniversitesi/İskenderun Technical University, Hatay
Prof. Dr. Bülent DURMUŞOĞLU, İstanbul Teknik Üniversitesi/İstanbul Technical University, İstanbul
Dr. Burak EKŞİOĞLU, Clemson University, Carolina, ABD
Dr. Sandra D. EKŞİOĞLU, Clemson University, Carolina, ABD
Prof. Dr. Birol ELEVİLİ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Ondokuz Mayıs University, Samsun
Prof. Dr. Erdal EMEL, Bursa Uludağ Üniversitesi/Bursa Uludağ University, Bursa
Prof. Dr. Ergün ERASLAN, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi/Yıldırım Beyazıt University, Ankara
Prof. Dr. Nihal ERGİNEL, Eskişehir Teknik Üniversitesi/Eskişehir Technical University, Eskişehir
Prof. Dr. Nesim ERKİP, Bilkent Üniversitesi/Bilkent University, Ankara
Prof. Dr. Doğan EROL, KTO Karatay Üniversitesi/KTO Karatay University, Konya
Prof. Dr. Rızvan EROL, Çukurova Üniversitesi/Çukurova University, Adana
Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ, Kırıkkale Üniversitesi/Kırıkkale University, Kırıkkale



- Prof. Dr. Cevriye GENCER, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara
Prof. Nataša Vujica HERZOG, University of Maribor, Maribor, Slovenya
Prof. Dr. İmdat KARA, Başkent Üniversitesi/Başkent University, Ankara
Prof. Dr. Ertuğrul KARSAK, Galatasaray Üniversitesi/Galatasaray University, İstanbul
Prof. Dr. Refail KASIMBEYLİ, Eskişehir Teknik Üniversitesi/Eskişehir Technical University, Eskişehir
Prof. Dr. Mohammad T. KHASAWNEH, The State University of New York, New York, ABD
Prof. Dr. Ömer KIRCA, Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Middle East Technical University, Ankara
Assoc. Prof. Orhan KORHAN, Eastern Mediterranean University, Famagusta, KKTC
Prof. Dr. Cemalettin KUBAT, Sakarya Üniversitesi/Sakarya University, Sakarya
Prof. Dr. Mustafa KURT, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara
Assoc. Prof. Dr. Abey KURUVİLLA, University of Wisconsin, Wisconsin, ABD
Prof. Dr. Mohamed LEBÇİR, University of Hertfordshire, Hertfordshire, İngiltere
Dr. Kapil Chalil MADATHIL, Clemson University, Carolina, ABD
Prof. Dr. Isabel L. NUNES, Nova University of Lisbon, Lisbon, Portekiz
Dr. Ender ÖZCAN, University of Nottingham, Nottingham, İngiltere
Prof. Dr. Gültekin ÖZDEMİR, Süleyman Demirel Üniversitesi/Süleyman Demirel University, İsparta
Prof. Dr. A. Fahri ÖZOK, Okan Üniversitesi/ Okan University, İstanbul
Prof. Dr. Coşkun ÖZKAN, Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Fatma PAKDİL, Eastern Connecticut State University, Connecticut, ABD
Prof. Dr. Ahmet PEKER, Konya Teknik Üniversitesi/Konya Technical University, Konya
Prof. Dr. Özden ÜSTÜN, Dumlupınar Üniversitesi/Kütahya Dumlupınar University, Kütahya
Rozann W. SAATY, Creative Decisions Foundation, Pittsburgh, ABD
Prof. Dr. Yasemin SERİN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Middle East Technical University, Ankara
Prof. Dr. Aydın SİPAHİOĞLU, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir
Prof. Dr. Murat Caner TESTİK, Hacettepe Üniversitesi/Hacettepe University, Ankara
Dr. Öğr. Üyesi Özay Umut TÜRKAN, Balıkesir Üniversitesi/Balıkesir University, Ankara
Prof. Dr. Serap ULUSAM SEÇKİNER, Gaziantep Üniversitesi/Gaziantep University, Ankara
Prof. Dr. Amaury Paulo De SOUZA, Universidade Federal de Vicosa, Brezilya
Prof. Dr. Bela VİZVARI, Eastern Mediterranean University, Famagusta, KKTC
Prof. Dr. Mithat ZEYDAN, Erciyes Üniversitesi/Erciyes University, Kayseri



Endüstri Mühendisliği Dergisi (ISSN: 1300-3410) 1989 yılında TMMOB Makina Mühendisleri Odası tarafından yayımlanmaya başlanmış, uluslararası ve hakemli bir dergidir.

Dergi; Üretim planlama, Kalite Kontrol, Üretim sistemleri, İnsan makine sistemleri (ergonomi, iş etüdü vb), Yöneyim Araştırması, Bilgi teknolojileri gibi Endüstri Mühendisliğinin muhtelif alanlarındaki makaleleri kabul etmektedir.

Dergi, EBSCO ve International Abstract in Operational Research uluslararası indeksler tarafından taranmaktadır.

Dergi 2019 yılından itibaren e-Dergi (e-ISSN : 2667-7539) olarak DergiPark sisteminde (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>) makale kabule başlanmıştır.

Türkçe veya İngilizce dilinde yazılmış makaleler kabul edilir.

Mevcut Yayım Planı

Dergi yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos ve Aralık) yayımlanmaktadır. Bu sayılara ek olarak Yayın Kurulu'nun kararıyla, YA/EM Kongre ve EIM Kurultaylarında sunulan bildiriler için "Özel Sayı" yayımlanabilmektedir.

Değerlendirme Süreci

Makale, tüm dosyaları ile birlikte, Dergipark'daki sistemindeki web sayfasında (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>) "Makale Gönder" ile yüklenir.

Açık Erişim Politikası

Dergi, bilimsel araştırmaları tüm insanlara ücretsiz sunarak bilginin paylaşımını amaçlamaktadır. Dergide yayımlanmış tüm makaleler açık erişim elde edilebilmektedir.

Tüm makaleler MMO'nun dergi sayfasında

<https://www.mmo.org.tr/endustri>

ve 2013 sonrası ise DergiPark®

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>

mevcuttur.

Ücretlendirme Politikası

Hakem değerlendirme süreci tamamlanmış ve kabul edilmiş tüm makaleler; makale gönderim ve/veya değerlendirme ücreti alınmaksızın yayımlanmaktadır.

Journal of Industrial Engineering (ISSN: 1300-3410) is an international, peer reviewed journal and started publishing in 1989 by UCTEA Chamber of Mechanical Engineers.

The journal covers all aspects of Industrial Engineering including Production Planning and Production Systems, Quality Control, Human Machine Systems (Ergonomics and Work Study), Operations Research, Stochastic Models, Simulation, Inventory Control, Reliability and Information Technologies.

The Journal is indexed and/or abstracted in EBSCO and International Abstracts in Operational Research.

Since 2019, as an electronic journal (e-ISSN: 2667-7539) hosted by DergiPark (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>), online submissions are accepted.

Manuscripts written in Turkish or English language are accepted.

Current Publication Schedule

The Journal is published as 3 issues (April, August and December) per year. In addition to the regular issues, proceedings of the conferences which are organized by UCTEA Chamber of Mechanical Engineers and also Society of Operations Research are published as special issues depending upon the decision of the Editorial Board.

Manuscript Evaluation Process

The journal uses an online submission system through DergiPark®. The manuscript, along with all the files, is uploaded to DergiPark® online submission system which is available at the link

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>

Open Access Policy

The Journal is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author

All articles published are available on the journal web page

<https://www.mmo.org.tr/endustri>

and also DergiPark® system, since 2013

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/endustrimuhendisligi>

Publication Fees

There is no submission, evaluation or publication fee for this journal. All accepted articles are freely available online upon publication.



TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ
UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS JOURNAL OF INDUSTRIAL ENGINEERING

ISSN:300-3410 e-ISSN:2667-7539

Dergi, halen, aşağıdaki indekslerce The journal is currently indexed in
taranmaktadır.



[TR Dizin](#)



[EBSCO Host](#)



[Index Copernicus](#)



[SOBIAD](#)



[ResearchBib](#)



[BASE](#)



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

<u>Araştırma Makaleleri / Research Articles</u>	Sayfa
Evaluation of Physical and Mental Fatigue in an Assembly Line Bir Montaj Hattında Fiziksel ve Mental Yorgunluğun Değerlendirilmesi Aslı KAHYA, Ayça RECAL, Yasemin SEVİNCER, Tülin GÜNDÜZ, Seda ÖZMUTLU	380 - 395
Applying Forecasting Methods to Reduce the Cost of Spare Parts Inventory in a Company Yedek Parça Envanter Maliyetini Düşürmek İçin Tahmin Yöntemlerinin Bir Şirkette Uygulanması Alper Sadık TAVUKÇU, Bahar SENNAROĞLU	396-413
Türkiye’de İllerin Deprem Hasar Görebilirlik Sıralamasında Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Başarısının Copeland Yöntemi ile Değerlendirilmesi Evaluation of the Success of Multi-Criteria Decision-Making Techniques in Earthquake Vulnerability Ranking of Provinces in Turkey Via the Copeland Method Ezgi GÜLER, Selen AVCI, Zerrin ALADAĞ	414-437
Yalın Dönüşümün Muhasebe Fonksiyonları Üzerine Etkileri: Bir Örnek Çalışma Effects of Lean Transformation on Accounting Functions: A Case Study Ülfet AYDEMİR, Müberra Gül SOLAK, Oğuz ÖZKAVUKCU, Mehmet Bülent DURMUŞOĞLU	438-456
Blokzincir Teknolojisi İle Merkezi Ve Dağıtık Veri Tabanının Karşılaştırılması Comparison Of Blockchain Technology With Centralized And Distributed Database Selma YAPICI, Nursena ORAL, Rabia YUMUŞAK, Tamer EREN	457-472
İyileştirme Projelerinin Bulanık Vikor Yöntemi ile Değerlendirilmesi Evaluation of Improvement Projects Using Fuzzy Vikor Methodology Özgür ESKİ, Özlem UZUN ARAZ	473-495
Customer Churn Prediction Analysis in a Telecommunication Company With Machine Learning Algorithms Makine Öğrenme Algoritmaları ile Bir Telekomünikasyon Şirketinde Müşteri Kayıp Tahmini Analizi Zeynep Uyar ERDEM, Banu Çalış USLU, Seniye Ümit FIRAT	496-512
Mühendislik Mezunlarının İş Bulma Sürecinin Çok Kriterli Değerlendirilmesi Evaluation of Engineering Graduates' Employment Process With Multi-Criteria Decision Making Eda Nur BALKAYA, Selen AVCI, Zerrin ALADAĞ	513-527



SUNUŞ/PRESENTATION

Bilindiği üzere, kurulduğu yıldan beri (1989), yayımlanan özgün çalışmalarla, endüstri mühendislerinin çağdaş gelişmeleri yakından takip edebilmelerine olanak tanımak, edinilen deneyim ve bilgi birikiminin tüm endüstri mühendislerince paylaşılmasına ve ülke çapında yaygınlaştırılmasına fırsat vermek ve süreklilik kazandırmak, endüstri mühendisliği uygulamalarının topluma duyurulmasında aracı olmak, meslek sorunlarının tartışıldığı bir zemin oluşturmak Endüstri Mühendisliği Dergisinin (ISSN : 1300-3410) başlıca hedefleri arasında yer almaktadır.

Bu doğrultuda, 32 yıldır, 4 aylık periyodlarla yayın hayatını sürdüren Endüstri Mühendisliği Dergisi, alanında önemli bir başvuru kaynağıdır. Ulusal **ULAKBİM-TR** ve **SOBİAD**, uluslararası **EBSCO**, **INDEX COPERNICUS**, **ResearchBib (Academic Resource Index)** ve **BASE** veri tabanlarında yer almakta olan Endüstri Mühendisliği Dergisi, <https://www.mmo.org.tr/endustri> adresinden de ilgilenen herkesin erişimine sunulmaktadır.

Dergi 2019 yılından itibaren e-Dergi olarak (e-ISSN : 2667-7539) olarak DergiPark sisteminde makale kabule ve yayımlanmaya başlanmıştır. Dergi hakkında ayrıntılı bilgiler Dergipark web sayfasında <https://dergipark.org.tr/endustrimuhendisligi> verilmiştir.

Dergiye, **Türkçe** veya **İngilizce** yazılmış, Endüstri Mühendisliği bilimlerindeki özgün kuramsal ve uygulamalı makaleler kabul edilmektedir.

Editörler Kurulu'nda yurt dışı üye mevcut olup "Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği"ne göre hakemli ve "Uluslararası Dergi" özelliğindedir. Dergide yayımlanan tüm makaleler teşvik kapsamına girmektedir.

Dergi yılda 3 sayı (Nisan, Ağustos ve Aralık) yayımlanmaktadır. Bu sayılara ek olarak Yayın Kurulu'nun kararıyla, Yöneylem Araştırması Derneği tarafından düzenlenen YA/EM Kongreleri ile Odamızca gerçekleştirilen Endüstri/İşletme Mühendisliği Kurultayları ve Kongrelerinde sunulan bildirimler için "Özel Sayı" yayımlanabilmektedir.

Her dönem olduğu gibi, bu dönem de, araştırma kurumları ve üniversitelerde yürütülen bilimsel ve teknolojik çalışmaları bünyesinde okuyucuları ile buluşturacak olan Endüstri Mühendisliği Dergisine, gerek makale göndererek ve gerekse görüşlerde bulunarak katkılarınızı bekliyoruz.

**TMMOB Makina Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**