

# Politeknik Dergisi

## Journal of Polytechnic

Sahibi / Owner  
**Prof. Dr. Uğur ÜNAL**  
Rektör / Rector

Yayın Yönetmeni / Publishing Manager  
**Prof. Dr. MUSA ATAR**  
Dekan / Dean

Editör Yardımcısı / Associate Editor  
**Prof. Dr. M. Tolga ÖZKAN**  
**Prof. Dr. Hakan GÜRÜN**  
Gazi Üniversitesi / Gazi University

Editör / Editor  
**Prof. Dr. Adnan SÖZEN**  
Gazi Üniversitesi / Gazi University

Editör Asistanı / Assistant Editor  
**Prof. Dr. Serhat KARYEYEN**  
**Doç. Dr. Erdem ÇİFTÇİ**  
Gazi Üniversitesi / Gazi University

**EDİTÖRLER KURULU (Alan  
Editörleri) /**  
**EDITORIAL BOARD (Field  
Editors)**

**Prof. Dr. Josep M. GUERRERO**, Aalborg University  
**Prof. Dr. Figen BALO**, Fırat Üniversitesi  
**Prof. Dr. Hacı Bayram KARADAĞ**, İnönü Üniversitesi  
**Prof. Dr. Hülya DURMUŞ**, Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
**Prof. Dr. Mustafa ÖZER**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Serçin KARATAŞ**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Hasan ÇAKIR**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Hasan KAREL**, Karadeniz Teknik Üniversitesi  
**Prof. Dr. İsmail AYDIN**, Karadeniz Teknik Üniversitesi  
**Prof. Dr. Hüseyin PEKER**, Artvin Çoruh Üniversitesi  
**Prof. Dr. Cemil ÇETİNKAYA**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Mustafa AKTAŞ**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Halit KARABULUT**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Yılmaz ARUNTAŞ**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. İsmail ŞAHİN**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Mustafa ALTINOK**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Nihat ÖZTÜRK**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Ayhan ERDEM**, Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. İhsan KORKUT**, Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Orhan KAPLAN**, Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. M. Bahadır ÖZDEMİR**, Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Ata HANLAR**, Tarsus Üniversitesi  
**Doç. Dr. İhsan TOKTAŞ**, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
**Doç. Dr. Zafer AYZAZ**, Gazi Üniversitesi  
**Dr. Öğretim Üyesi Necati YALÇIN**, Gazi Üniversitesi  
**Dr. Öğr. Üyesi Abdi ATILGAN**, Afyon Kocatepe Üniversitesi  
**Dr. Öğr. Üyesi Amjad ANVARI-MOGHADDAM**, Aalborg University  
**Dr. Öğr. Üyesi Kasım SERBEST**, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
**Dr. Hafız Muhammed ALI**, King Fahd University of Petroleum and Minerals

### YAYIN DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

<b>Abid ABU-TAIR</b> , Berzeit University	<b>Mahmood GHORANNEUISS</b> , Azad University
<b>Adel NASİRİ</b> , University of Wisconsin Milwaukee	<b>Mehmet DEMİRTAŞ</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Ali Kemal YAKUT</b> , Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	<b>Metin GÜRÜ</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Arcan DEREÇİOĞLU</b> , Orta Doğu Teknik Üniversitesi	<b>Metin İPEK</b> , Sakarya Üniversitesi
<b>Arif WANI</b> , California State University	<b>Murat HOŞÖZ</b> , Kocaeli Üniversitesi
<b>Ayhan ÖZÇİFTÇİ</b> , Aksaray Üniversitesi	<b>Musa ATAR</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Bekir Sami YILBAŞ</b> , King Fahd University	<b>Mustafa AKTAŞ</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Dilek KUMLUTAŞ</b> , Dokuz Eylül Üniversitesi	<b>Myung Hyun KİM</b> , Kyung Hee University
<b>Ebru AKPINAR</b> , Fırat Üniversitesi	<b>Nadire Şule ATILGAN</b> , Hacettepe Üniversitesi
<b>Engin ÖZDEMİR</b> , Kocaeli Üniversitesi	<b>Nobumasa MATSUI</b> , Nagasaki University
<b>Erol ARCAKLIOĞLU</b> , Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	<b>Nusret AS</b> , İstanbul Üniversitesi
<b>Erol KURT</b> , Gazi Üniversitesi	<b>Oğuz TURGUT</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Günnur KOÇER</b> , Ege Üniversitesi	<b>Peter LUND</b> , Helsinki University of Technology
<b>Hamit SARUHAN</b> , Düzce Üniversitesi	<b>Ramazan BAYINDIR</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Hani H.W.SAIT</b> , King Abdulaziz University	<b>Ramazan KÖSE</b> , Dumlupınar Üniversitesi
<b>Henryka Danuta STRYCZEWSKA</b> , Politechnika Lubelska	<b>Ramazan YILMAZ</b> , Sakarya Üniversitesi
<b>Hüseyin AKILLI</b> , Çukurova Üniversitesi	<b>Recep ÇALIN</b> , Kırıkkale Üniversitesi
<b>Hüseyin Rıza BÖRKLÜ</b> , Gazi Üniversitesi	<b>Rodica MILICI</b> , Stefan cel Mare Suceava University
<b>H.Serdar YÜCESU</b> , Gazi Üniversitesi	<b>Saffa B. RIFFAT</b> , Nottingham University
<b>Hüseyin GÜNERHAN</b> , Ege Üniversitesi	<b>Sare SAHİL</b> , Ostim Teknik Üniversitesi
<b>İbrahim DİNÇER</b> , University of Ontario, Institute of Technology	<b>Saw Sor HEOH</b> , INTI International University
<b>İbrahim SEFA</b> , Gazi Üniversitesi	<b>Sing LEE</b> , Institute for Plasma Focus
<b>İlhami ÇOLAK</b> , İstanbul Gelişim Üniversitesi	<b>Souad A.M.ALBATHI</b> , International Islamic University of Malaysia
<b>İlker USTA</b> , Hacettepe Üniversitesi	<b>Tayfun MENLİK</b> , Gazi Üniversitesi
<b>İshak KARAKAYA</b> , Orta Doğu Teknik Üniversitesi	<b>Turgay AKBULUT</b> , İstanbul Üniversitesi
<b>Jamal KHATIB</b> , University of Wolverhampton	<b>Ulvi ŞEKER</b> , Gazi Üniversitesi
<b>Jerzy SMARDZEWSKI</b> , Ponzan University	<b>Yasin VAROL</b> , Fırat Üniversitesi
<b>John KINUTHIA</b> , University of South Wales	<b>Yunus ÇENGEL</b> , Nevada Üniversitesi

**Cilt / Volume : 27****Sayı / Issue : 4****Temmuz / July : 2024**

Politeknik Dergisi Gazi Üniversitesi tarafından yılda **altı sayı** olarak yayınlanmaktadır / Journal of Polytechnic has been published **six issues** per year by Gazi University.

**BU SAYIYA (CİLT 27 SAYI 4) KATKI VEREN HAKEMLER (REVIEWERS)**

Adem TEKEREK	Ebru DOĞAN	İhsan KORKUT	Nimeti DÖNER
Adem TÜZEMEN	Eda AKMAN AYDIN	İlhami DEMİR	Nurullah KIRATLI
Ahmet Hayrullah SEVİNÇ	Emin ŞENGÜN	İlhan TARIMER	O. Sermet KABASAKAL
Ahmet KAYABAŞI	Emre AKYÜZ	İrem OTAY	Okan Mert KATIPOĞLU
Ahmet Murat PİNAR	Emre ÇELİK	İzzettin TEMİZ	Öykü BİLGİN
Ahmet Necati ÖZSEZEN	Emre TOPÇU	Kemal YILDIRIM	Özcan KALENDERLİ
Ahmet Sertaç KARAKAŞ	Engin GEDİK	Kubilay TAŞDELEN	Özge ÇAKIR
Ali Osman SELVİ	Erdem ÇİFTÇİ	M. Kemal ÖZGÖREN	Ramazan KARSLIOĞLU
Anıl İMAK	Erhan ŞENER	Mahmut Şerif YILDIRIM	Seda HEZER
Asım Gökhan YETGİN	Fatih Emre BORAN	Mehmet GUMUSTAS	Selçuk HELHEL
Aslan AKDULUM	Fulya ERDEMİR	Mehmet KORKMAZ	Süheyla Pelin ÇALIŞKANELLİ
Aysel KANTÜRK FİGEN	Galip Orkun ARICAN	Merve TUNA KAYILI	Süleyman GÜNDÜZ
Ayşen DAVRAZ	Gamze ŞEN	Meryem GÖKTAŞ	Tayfun MENLİK
Aziz Barış BAŞYİĞİT	Gökhan SUR	Meryem POLAT GÖNÜLLÜ	TAYYİP ÖZCAN
Banihan GÜNAY	H. GÜÇLÜ YAVUZCAN	Metin GÜRÜ	Tolga ÖZER
Can ÇINAR	H. Hasan ÖRKCÜ	Muhammet GÜL	Turgay KIVAK
Cengiz TAPLAMACIOĞLU	H. Süleyman GÖKÇE	Murat DAL	Uçman ERGÜN
Cenk KARAKURT	Halil DEMİR	Musa BİLGİN	Uğur GÜVENÇ
Cihat Çağdaş UYDUR	Hasan Bora USLUER	Mustafa BURUNKAYA	Yasin VAROL
Çağrı Vakkas YILDIRIM	Hasan POLAT	Mustafa İLBAŞ	Yeşim GÜÇBİLMEZ
Demet GÖNEN OCAKTAN	Hatice ÇITAKOĞLU	Mustafa ÖZDEN	Yusuf SÖNMEZ
Deniz KORKMAZ	Hüseyin POLAT	Neşe ÖZTÜRK	

**Yazışma Adresi / Correspondence Address :**

Politeknik Dergisi Editörlüğü  
Gazi Üniversitesi  
Teknoloji Fakültesi  
Tanıtım ve Yayın Müdürlüğü  
06500 Teknikokullar  
ANKARA -TÜRKİYE

**Tel :** 0312-202 34 12**Fax :** 0312-212 00 59**Elektronik Posta Adresi / e-mail :** politeknik@gazi.edu.trTeknik Sorumlu / Technical Manager: **Arş. Gör. İrem KARAASLAN, Arş. Gör. Şulenur ASAL**Dizgi / Compositor: **İdris ÖZÇELİK****e - ISSN : 2147-9429**