

# Politeknik Dergisi

## Journal of Polytechnic

Sahibi / Owner  
**Prof. Dr. Musa YILDIZ**  
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  
**Doç. 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 AYAZ**, 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 ALİ**, 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 ÖZÇİFCİ</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                               |

|   |                         |                            |
|---|-------------------------|----------------------------|
| <b>Cilt / Volume : 27</b>   | <b>Sayı / Issue : 1</b> | <b>Ocak/January : 2024</b> |
| Politeknik Dergisi Gazi Üniversitesi tarafından yılda <b>altı sayı</b> olarak yayınlanmaktadır / Journal of Polytechnic has been published <b>six issues</b> per year by Gazi University. |                         |                            |

| <b>BU SAYIYA (CİLT 27 SAYI 1) KATKI VEREN HAKEMLER (REVIEWERS)</b>  |                           |                          |                  |
|---|---------------------------|--------------------------|------------------|
| Abdullah DERTLİ   | Bilal ALATAS              | Hanifi ÇİNİCİ            | Serkan SAVAŞ     |
| Abdullah YILDIZBASI   | Birol ELEVİLİ             | Hasan SERİN              | Serkan ÖZEL      |
| Abdurrahman KARABULUT   | Ebubekir İNAN             | Hüseyin CANBOLAT         | Serkan ISLAK     |
| Adem TEKEREK  | Emine AKYOL ÖZER          | Javad RAHEBİ             | Serkan DOĞANALP  |
| Adem DALCALI (3 defa)   | Emre ÇELİK                | Mehmet BAKIR             | Suna BALCI       |
| Ahmet AYDOĞAN   | Erdal ŞEHİRLİ             | Mehmet DEMİRTAŞ (2 defa) | Uğur ÇALIGÜLÜ    |
| Akif KARAFİL  | Erdal BEKİROĞLU           | Mehmet Serdar GÜZEL      | Yahya TAŞGIN     |
| Ali Kıvanç ŞAHİN  | Erdem ÇİFTÇİ (3 defa)     | Melih GÜNAY              | Yenal ARSLAN     |
| Alptekin ULUTAŞ   | Erol ARCAKLIOĞLU          | Mustafa DAĞTEKİN         | Yusuf SÖNMEZ     |
| Ataollah KHANLARI   | Erol KURT                 | Mustafa İLBAŞ            | Zafer TEKİNER    |
| Aybaba HANÇERLİOĞULLARI   | Fatih KAHRAMAN            | Mustafa ALKAN            | Ömer Faruk KESER |
| Aytaç ONUR  | Fatih Emre BORAN          | Mustafa Serdar GENÇ      | Özkan İNİK       |
| Ayşe DEMİRHAN   | Fatma Günseli ÇIKLAÇANDIR | Nezaket PARLAK           | İlhami DEMİR     |
| Ayşe TOPAL  | Ferdi DOĞAN               | Nida KATI                | İlker ÜNAL       |
| Azim Doğuş TUNCER   | Fuat ARAS                 | Orhan KAPLAN             | İsa NAVRUZ       |
| Bahadır YÜKSEL  | Galip Orkun ARICAN        | Prof. Dr. Yasin VAROL    | İsmail DEMİR     |
| Bahar BAŞTÜRK   | Hakan AYDIN               | Saadin OYUCU             | İsmail TEMİZ     |
| Baki ÖZTÜRK   | Hakan GÜRÜN               | Selahattin BARDAK        | İzzettin TEMİZ   |
| Barış AVAR  | Hakan ÖZKÖSE              | Sena YAŞYERLİ            |                  |
| Bedri BAKSAN  | Hamit SOLMAZ              | Serdal ARSLAN            |                  |
| <b>Yazışma Adresi / Correspondence Address :</b><br>Politeknik Dergisi Editörlüğü<br>Gazi Üniversitesi<br>Teknoloji Fakültesi<br>Tanıtım ve Yayın Müdürlüğü<br>06500 Teknikokullar<br>ANKARA –TÜRKİYE<br><br><b>Tel :</b> 0312-202 34 12<br><b>Fax :</b> 0312-212 00 59<br><b>Elektronik Posta Adresi / e-mail :</b> politeknik@gazi.edu.tr |                           |                          |                  |
| Teknik Sorumlu / Technical Manager: <b>Arş. Gör. İrem KARAASLAN, Arş. Gör. Şulenur ASAL</b><br>Dizgi / Compositor: <b>İdris ÖZÇELİK</b>   |                           |                          |                  |
| <b>e - ISSN : 2147-9429</b>   |                           |                          |                  |