

# Politeknik Dergisi

## Journal of Polytechnic

Sahibi / Owner  
**Prof. Dr. İbrahim USLAN**  
Rektör / Rector

Yayın Yönetmeni / Publishing Manager  
**Prof. Dr. Adnan SÖZEN**  
Dekan / Dean

Editör / Editor  
**Prof. Dr. Adnan SÖZEN**

### YARDIMCI EDİTÖRLER/ASSOCIATE EDITORS

**Prof. Dr. Musa ATAR,** Gazi Üniversitesi  
**Prof. Dr. Burhanettin İNEM,** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. M. Tolga ÖZKAN,** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ,** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Veysel ÖZDEMİR** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Bünyamin CİYLAN,** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Ahmet DURGUTLU,** Gazi Üniversitesi  
**Doç. Dr. Hamit SOLMAZ,** Gazi Üniversitesi  
**Yrd. Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK,** Gazi Üniversitesi

### YAYIN DANIŞMA KURULU/EDITORIAL ADVISORY BOARD

<b>Abdullah KURT,</b> Gazi Üniversitesi	<b>M.Baki KARAMIŞ,</b> Erciyes Üniversitesi
<b>Abid ABU-TAIR,</b> Berzeit University	<b>Mahmood GHORANNEUISS,</b> Azad University
<b>Adel NASİRİ,</b> University of Wisconsin Milwaukee	<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 HOSOZ,</b> Kocaeli Üniversitesi
<b>Ayhan ÖZÇİFÇİ,</b> Karabük Üniversitesi	<b>Mustafa AKTAŞ,</b> Gazi Üniversitesi
<b>Ayşe MURATHAN,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Myung Hyun KİM ,</b> Kyung Hee University
<b>Bekir Sami YILBAŞ,</b> King Fahd University	<b>Nadire Şule ATILGAN,</b> Hacettepe Üniversitesi
<b>Cevdet SÖĞÜTLÜ,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Nizamettin KAHRAMAN,</b> Karabük Üniversitesi
<b>Derviş KARABOĞA,</b> Erciyes Üniversitesi	<b>Nobumasa Matsui,</b> Nagasaki University
<b>Engin ÖZDEMİR,</b> Kocaeli Üniversitesi	<b>Nusret AS,</b> İstanbul Üniversitesi
<b>Ercan ÖZGAN,</b> Düzce Üniversitesi	<b>Osman ISIKAN,</b> Marmara Üniversitesi
<b>Erol ARCAKLIOĞLU,</b> TÜBİTAK	<b>Peter LUND,</b> Helsinki University of Technology
<b>Farzollah MIRZAPOUR,</b> University of Zanjan	<b>Ramazan BAYINDIR,</b> Gazi Üniversitesi
<b>Halil İbrahim BAKAN,</b> TÜBİTAK, MAM	<b>Ramazan KURT,</b> Bursa Teknik Üniversitesi
<b>Halit KARABULUT,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Ramazan YILMAZ,</b> Sakarya Üniversitesi
<b>Hani H.W.SAIT,</b> King Abdulaziz University	<b>Recep ÇALIN,</b> Kırıkkale Üniversitesi
<b>Hanifi SARAÇ,</b> Yıldız Teknik Üniversitesi	<b>Rodica MILICI, Stefan cel Mare Suceava University</b>
<b>Henryka Danuta STRYCZEWA,</b> Politechnika Lubelska	<b>Saffa B. RIFFAT,</b> Nottingham University
<b>Hüseyin AKILLI,</b> Çukurova Üniversitesi	<b>Saw Sor HEOH,</b> INTI International University
<b>Hüseyin EKİZ,</b> Süleyman Şah Üniversitesi	<b>Suat CANBAZOĞLU,</b> İnönü Üniversitesi
<b>Hüseyin Rıza BÖRKLÜ,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Süleyman GÜNDÜZ,</b> Karabük Üniversitesi
<b>İbrahim DİNÇER,</b> University of Ontario, Institute of Technology	<b>Seyhan FIRAT,</b> Gazi Üniversitesi
<b>İbrahim SEFA,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Sing LEE,</b> Institute for Plasma Focus
<b>İhsan KORKUT,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Souad A.M.ALBATHI,</b> International Islamic University of Malaysia
<b>İlhami ÇOLAK,</b> Gazi Üniversitesi	<b>Şükrü DURSUN,</b> Selçuk Üniversitesi
<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>İsmail AYDIN,</b> Karadeniz Teknik Üniversitesi	<b>Ulvi ŞEKER,</b> Gazi Üniversitesi
<b>Jamal KHATIB,</b> University of Wolverhampton	<b>Ülkü SAYIN,</b> Selçuk Üniversitesi
<b>Jerzy Smardzewski,</b> Ponzan University	<b>Yakup İÇİNGÜR,</b> Gazi Üniversitesi
<b>John KINUTHIA ,</b> University of South Wales	

Cilt / volume : 20

Sayı / number : 2

Haziran / June : 2017

e - ISSN : 2147-9429

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

### BU SAYIYA (CİLT 20 SAYI 2) KATKI VEREN HAKEMLER

Adem ACIR (2 kez)	Hüseyin BAYRAKCEKEN
Adnan SÖZEN	Hüseyin USTA (2 kez)
Ahmet GÖKÇE	İbrahim ATILGAN
Ahmet HASÇALIK	İhsan TOKTAŞ
Ahmet ÖZDEMİR	M. Tolga ÖZKAN
Ahmet PİNAR	Mehmet AVCAR
Ahmet TAŞKESEN	Melik ÇETİN
Ayhan Mergen	Metin İPEK
Ayşe MURATHAN	Murat ERDEMOĞLU
Berna UNUTMAZ (2 kez)	Mustafa AKTAŞ (3 kez)
Bilgehan KEKEÇ	Mustafa İLBAŞ
Birol ENGİN	Necmettin KAYA
Cem S. ÇETİNARSLAN	Nihat KABAY
Deniz TUMAÇ	Özgür EKİNCİOĞLU
Engin GEDİK	Selçuk KEÇEL
Ercan ÖZGAN	Serdar YÜCESU
Esra ŞATIR	Seyhan FIRAT
Esra YILDIZ	Sinan TOKLU
Fatih ÇELEBİ	Şükrü SKARATAS
Güngör BAL	Tayfun MENLİK (2 kez)
Güzin UYAR	Yakup İÇİNGÜR
Hakan GÜRÜN	Yunus KAYIR (2 kez)
Hakan YAVUZ	Zafer ÖZDEMİR
Haldun GÖKTAŞ	Zinet BURAK
Hasan ULAŞ	
Hatice ÇAĞATAY	

#### 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.tr

Teknik Sorumlu / Technical Manager : **Serhat KARYEYEN, Erdem ÇİFTÇİ**

Dizgi / Compositor: İdris **ÖZÇELİK**

Baskı / Printing : Gazi Üniversitesi Matbaası / Printing Unit of Gazi University