

# İÇİNDEKİLER

5	<b>İl Bazında Çift ve Üç Camlı Pencerele İçin Optimum Hava Tabakası Kalınlığı Analizi</b> Hakan PUL Mustafa ERTÜRK Ali KEÇEBAŞ Tayfun UYGUNOĞLU Ali DAŞDEMİR	<b>Bir Binaın Farklı Yöntemlerle Tasarlanan İklimlendirme Kanallarının Karşılaştırılması</b> Mustafa Ali ERSÖZ Abdullah YILDIZ Ali ALTINER Tahir Berkay BİLKI	44
14	<b>Yerden Soğutma Sisteminin Deneysel İncelenmesi ve Isıl Konforda Sağladığı Avantajlar ile Dezavantajların Belirlenmesi</b> Gültekin ŞAHİN Abuzer ÖZSUNAR Bırol KILKIŞ	<b>Sıcak Su ve Kızgın Su Sistemlerinde Genleşme ve Genleşmenin Alınması</b> Veli DOĞAN Sultan ŞİMŞEK	53
20	<b>Vakum Yalıtım Panellerinin Buzdolaplarında Kullanımının Enerji Verimliliğine Etkisi</b> Hilmi Cenk BAYRAKÇI Metin DAVRAZ Ali Ekrem AKDAĞ	<b>Sanayide Atık Isı Geri Kazanımında Isı Değiştiricilerin Kullanılması</b> Hasan KILINÇ	71
30	<b>Sanayide Tesisat Yalıtımının Önemi ve Uygulamaları</b> Metin AKDAŞ Berkay ÖMÜR	<b>yuvarlak masa toplantısı 4 Aralık 2015 “ENERJİ PERFORMANS YÖNETMELİĞİ”</b>	74

**TESİSAT**  
MÜHENDİSLİĞİ  
ISSN 1300 - 3399

Yerel - Süreli - Teknik Yayın

Ocak / Şubat 2016  
Yıl: 23 Sayı: 150

**MMO Adına Sahibi**  
Ali Ekber Çakar

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**  
Zafer Güzey

**Editör**  
Galip Temir

**Yayın Kurulu**  
Ahmet Arısoy  
A. Metin Duruk  
Abdurrahman Kılıç  
Cafer Ünlü  
Galip Temir  
Hasan Heperkan  
İ. Cem Parmaksızoğlu  
Üzeyir Uludağ  
Tevfik Peker  
Turgut Bozkurt  
Zeki Arslan

**Yayın Koordinatörü**  
Sema Keban

**Reklam**  
Nuray Erhan

**Dizgi ve Mizanpaj**  
Günay Polat

**Baskı**  
Şan

Hamidiye Mah. Anadolu Cad.  
No: 50 Kağıthane / İSTANBUL  
Tel.: 0212 289 24 24

**Baskı Tarihi**  
25.03.2016

**Yönetim Merkezi**  
Katip Mustafa Çelebi Mh. İpek Sk.  
Tel.: 0212 252 95 00 - 01

**Baskı Sayısı**  
6.000 adet

*Tesisat Mühendisliği Dergisi'nde  
yayınlanan yazı ve çizimlerin  
her hakkı saklıdır. İzin alınmadan  
yayınlanamaz.*

[www.mmoistanbul.org](http://www.mmoistanbul.org)

## Hakemler Kurulu

AKARYILDIZ Eyüp, Doç. Dr.

ARIKOL Mahir, Prof. Dr.

ARISOY Ahmet, Prof. Dr.

BİLGE Mustafa, Dr. Mak. Müh.

CAN Ahmet, Prof. Dr.

DERBENTLİ Taner, Prof. Dr.

DURUK A. Metin, Mak. Y. Müh.

EKİNCİ Ekrem, Prof. Dr.

GİRAY Serper, Mak. Müh.

GÜNGÖR Ali, Prof. Dr.

HEPERKAN Hasan, Prof. Dr.

KARADOĞAN Haluk, Prof. Dr.

KILIÇ Abdurrahman, Prof. Dr.

KINCAY Olcay, Prof. Dr.

KORUN Tunç, Mak. Müh.

OSKAY Rüknettin, Prof. Dr.

ÖZGÜR Doğan, Prof. Dr.

ÖZTÜRK Recep, Prof. Dr.

SUNAÇ Baycan, Mak. Y. Müh.

TEMİR Galip, Prof. Dr.

TOKSOY Macit, Prof. Dr.

ULUDAĞ Üzeyir, Mak. Müh.

ÜNLÜ Cafer, Mak. Müh.

YAMANKARADENİZ Recep, Prof. Dr.

YILMAZ Tuncay, Prof. Dr.

Bu dergide belirtilen görüşler yazarların kendine ait olup, hiçbir şekilde MMO'nun aynı konudaki görüşlerini yansıtmaz.

## Tesisat Mühendisliği Dergisi Makale Yazım Kuralları

### GENEL KURALLAR

- Makaleler MMO Ağ Evi'nde Internet ortamında da yayınlanmaktadır.
- Makale metinleri ve özetleri üzerinde yer alan her türlü görüş ve düşünce ve yazım hatası açısından sorumluluk tamamen yazarlara aittir.
- Hakemler tarafından gerekli gördüğünde yazarlara iletilmek üzere metinler ve özetler üzerinde bazı düzeltme, öneri ve katkılar getirebilirler.
- Makalelerde, bölümler (giriş, tanımlamalar, incelemeler, araştırmalar, gelişmeler, sonuçlar, şekiller ve değerlendirmeler vb.) bir bütünlük içinde olmalıdır.
- Makale dili Türkçe'dir. Makalelerde kullanılan dilin anlaşılabilir bir Türkçe olmasına dikkat edilmesi, yabancı dillerdeki sözcükler ve tümceler mümkün olduğu kadarıyla kullanılmamalıdır.
- Makalelerde kullanılan bütün birimler SI birim sisteminde olmalıdır. Gerekli görüldüğü takdirde farklı birim sistemindeki değerleri parantez içinde verilmelidir.
- Makalenin üslubu, formatı ve dili etkinlik yapısına ve mühendislik etiğine uygun olmalıdır.
- Makalelerde belirli bir grup, sınıf veya toplumu oluşturan tabakalardan herhangi birinin, firma veya firma topluluklarının menfaati ön plana çıkartılmamalı, bu konuda reklam ve propaganda yapılmamalıdır. Makalelerde herhangi bir firmanın, ürünün (veya sistemin), cihazın veya markanın reklamı yapılmamalıdır. Şekil, resim ve tablolarda ticari bir kuruluşun adı, logosu yer almamalıdır.

### ÖZETLER VE MAKALE YAZIM KURALLARI

- Makaleler, Microsoft Word belgesi şeklinde Windows ortamında kullanılacak şekilde hazırlanacaktır.
- Makaleler solda 3,5 cm, üstte, altta ve sağda 2,5 cm boşluk bırakılmak suretiyle yazılacaktır.
- Makale metinleri, kaynaklar ve şekiller dahil en fazla 10 sayfadan oluşmalıdır.
- Makale başlığı en fazla 15 sözcük veya iki satırı geçmeyecek şekilde oluşturulacaktır. Başlıklar 14 punto Times New Roman yazı tipi kullanılarak, soldan itibaren kelimeler büyük harfle başlayacak ve küçük harfle yazılacaktır.
- Başlığı takiben iki satır aradan sonra yazar isimleri, ad ve soyad şeklinde küçük harfle verilecek, yazarların çalıştığı kurumlar ve varsa e-posta adresleri yazar listesinin hemen altında açıklanacaktır.
- Yazar isimlerini takiben iki satır atlanarak Türkçe ve İngilizce özet verilecektir. Makale özetlerinde özet metni 9 punto italik Times New Roman yazı tipi ile yazılacaktır. Özet metni en fazla 200 sözcükten oluşacaktır.
- Makale özetini takiben bir satır boş bırakılacak ve 5 anahtar sözcük Türkçe ve İngilizce yazılacaktır.
- Makale metinlerinin tamamı 9 punto Times New Roman yazı tipi kullanılarak yazılacaktır ve iki sütunda verilecektir. Makale metinleri satır aralığı 1 olacaktır. Paragraflar başlatılırken sol taraftan herhangi bir girinti boşluğu bırakılmayacak, paragraflar arasında yarım satır boş atlanacaktır. Paragraflar iki yana hizalı (justified) biçimde yazılacaktır.
- Makalelerde yer alan tüm resimler, çizimler ve program ekran görüntüleri metin içinde gömülü olacaktır. Şekil, tablo, grafik, resim ve formüllerin yerleşimi metin akışına uygun olarak metin içinde olmalı ve referans edilmelidir.
- Tablo içermeyen bütün görüntüler (fotoğraf, çizim, diyagram, grafik, harita v.s.) şekil olarak isimlendirilmelidir.
- Makalelerde ana konu başlıkları 1., 2., 2.1., 2.1.1. vb. şeklinde numaralanacak, örneğin 1. bölüm altında yer alan başlıklar 1.1., 1.2. vb. şekilde yapılacaktır.
- Kullanılan semboller ve indisler kaynaklardan önce yer alacak , 8 punto ve italik olacaktır.
- Makalede geçen kaynaklar veya alıntılar [1], [2] vb. parantezler arasında yapılacak, makale sonunda "Kaynaklar" başlığı altında 1., 2. şeklinde verilecektir. Makaleler: [1] yazar (lar) soyadı, adının baş harfi, makalenin açık adı, derginin açık adı, cilt numarası, sayfa aralığı, basım yılı. Kitap: [2] yazar (editör) soyadı, adının baş harfi., kitabın açık adı, basım evi, basım yeri, basım yılı. Tez: [3] yazar soyadı, adının baş harfi, tezin açık adı, tezin yapıldığı üniversite, tezin basıldığı yer/ülke, basım yılı düzeninde yazılacaktır.
- Makale metinlerinin elektronik kopyaları e-posta (<http://omys.mmo.org.tr/tmdergi>) ile veya CD ile (Katip Mustafa Çelebi Mahallesi, İpek sok, No: 9, 34433 Beyoğlu-İstanbul) gönderilmelidir.

### ONLINE MAKALE YÖNETİM SİSTEMİ

Makina Mühendisleri Odası yayınları için makale gönderimleri bundan böyle Online Makale Yönetim Sistemi üzerinden yapılacaktır. Tesisat Mühendisliği Dergisi'nde ve Makina Dergisi'nde yayınlanmak üzere gönderilecek makalelerin <http://omys.mmo.org.tr/tesisat> linkinden/adresinden gönderilmesi gerekmektedir. Kullanıcı adı ve şifresi ile yapılacak başvurulara yanıt yine online olarak verilecektir. İyi çalışmalar.

# SUNUŞ

*Merhaba Değerli Meslektaşlarımız,*

*MMO Tesisat Mühendisliği Dergisi Yayın Kurulu, sonuçları dergide yayımlanmak üzere etkinlikler gerçekleştirmeye devam etmektedir. Bunlardan birisi de Yuvarlak Masa toplantıdır.*

*Aralık ayında dördüncüsü gerçekleştirilen Yuvarlak Masa toplantısının konusu; Enerji Performans Verimliliği olarak belirlendi. Moderatörlüğünü dergimiz Yayın Kurulu Üyelerinden Hasan Heperkan'ın yaptığı toplantıya; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Enerji Verimliliği Daire Başkanlığı'ndan Uygur Kınay, Türk Tesisat Mühendisleri Derneği'nden Can İleri, İzoder Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Ertuğrul Şen, Tesisat Mühendisliği Dergisi Yayın Kurulu Editörü Galip Temir ve MMO İstanbul Şube 31. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Zeki Arslan katıldı. Toplantının ses kayıt çözümleri bu sayımızda yayımlanmaktadır.*

\* \* \* \*

*Odamızın 45. Dönem Çalışma Programında belirlenen etkinliklerden 10 Ekim Ankara katliamı nedeniyle ertelediğimiz Endüstri İşletme Mühendisliği Kurultayı'nı 25-26 Aralık 2015 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirerek, bu çalışma dönemindeki merkezi etkinliklerimizi tamamladık. İstanbul İTÜ Maçka Yerleşkesi İşletme Fakültesi'nde gerçekleştirilen kurultayın ana teması; "Yönetim ve Üretim Stratejilerinde Toplumcu Endüstri İşletme Mühendisliği Yaklaşımları" olarak belirlendi. İki gün süren kurultayı 325 katılımcı izledi. Kurultayımız süresince 4 panel gerçekleştirildi, 9 oturumda toplam 31 bildiri sunuldu. MMO şube etkinlik alanlarında yer alan üniversitelerden EİM öğrencilerinin katıldığı vaka analizi yarışmasında 6 grup yer aldı.*

\* \* \* \*

*TMMOB Makina Mühendisleri Odası'nın (MMO) 18 Şubesine bağlı 81 ili kapsayan örgütlülüğü, 16-17 Ocak'ta genel kurullarını ve genel kurul seçimlerini yaptı. Şube genel kurullarımız, birlikte üretme, birlikte karar alma, birlikte yönetme ilkimizin somutlandığı bir atmosferde yapıldı ve antidemokratik iktidara karşı bilimin, tekniğin, aydınlanmanın, kamucu yaklaşımların birer yanıtı oldu. Genel kurullarımız, birer demokrasi şölenu olarak gerçekleşti, birlik ve dayanışma kürsüleri oldu. Siyasi iktidarın kamu idari yapısını, kamu hizmetlerini ve kamusal mesleki denetimler ile TMMOB'yi bir bütün olarak neoliberal çerçevede dönüştürme çabalarına karşı çıkan Odamızın direnişçi çizgisi, şube genel kurullarında bir kez daha onaylandı, rantçı ve baskıcı iktidara hayır denildi. Makina Mühendisleri Odası örgütlülüğü, 5-6 Mart 2016 tarihlerinde gerçekleştirilecek olan 46. Olağan Genel Kurulu ve seçimlerine ve ardından yapılacak olan TMMOB Genel Kuruluna, Şube-Oda genel kurullarından aldığı güçle, ülke, kamu, halk yararlarını esas alan demokratik, bağımsız çizgisini güçlendirmiş olarak katılacaktır.*

\* \* \* \*

*17 Şubat 2016 tarihinde Ankara'da bombalı bir aracın patlatılması sonucu, çoğu askeri ve sivil personel olmak üzere 29 yurttaşımız yaşamlarını kaybetmiş, 81 yurttaşımız yaralanmıştır. Daha önce defalarca belirttiğimiz üzere, Gezi Parkı Direnişi ve 7 Haziran seçimlerinden bu yana, ülkemizi kan gölüne çeviren; dozu, şiddeti ve etkileri giderek artan bir süreç yaşanmaktadır. Uludere, Reyhanlı, Diyarbakır, Suruç, Ankara, İstanbul Sultanahmet ve en son Ankara'da gerçekleşen ikinci katliam, ülkemizin her köşesinin açık bir şiddet-terör alanı haline getirildiğini göstermiştir. Bütün bu kanlı sürecin oluşum ve gelişimi izlenen iç ve dış siyasetle doğrudan bağlantılıdır. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, teröre, kan sevicilerine, savaş yanlılarına,*

emek, barış, demokrasi, laiklik düşmanlarına karşı mücadeleye kararlılıkla devam edecektir.

\* \* \* \*

Bir süre önce bin 128 akademisyenin kendi bakış açıları içinde “Bu suça ortak olmayacağız” başlıklı, barış istemli bir metni kamuoyuyla paylaşmalarının ardından bilindiği üzere önce Cumhurbaşkanı, ardından Başbakan aşırı sert açıklamalar yapmıştır. Bu açıklamaların ardından YÖK ve savcılıklar devreye girmiş; düşünce-ifade özgürlüklerini ve akademik bağımsızlığı dışlayan uygulamalarla ülkemizde gerilim bir üst seviyeye çıkmıştır. Birçok üniversite rektörlüğü Cumhurbaşkanı ve Başbakanın açıklamaları üzerine harekete geçmiş ve söz konusu metni imzalayan akademisyenler hakkında kovuşturmalar başlatılmış; bir çete reisi akademisyenlerin “kanı ile duş almak”tan bile söz edebilmiştir. Siyasal iktidar açık bir şekilde demokrasiyi, düşünce özgürlüğü ve akademik bağımsızlığı reddetmekte ve toplumu her vesile ve araç ile germekte, kutuplaştırmaktadır. Bu tutum ve ülkemizin içinde bulunduğu genel durum, siyasal-toplumsal kutuplaşmayı had safhada artırmaktadır. Kan, şiddet, terör, baskı ve zulüm ülkemizin gündelik siyasal-toplumsal atmosferini belirlemekte, toplum birbirine tahammül sınırlarını zorlayan bir ortama sürüklenmektedir. Ama iktidar toplumun suskun ve kendi demokrasi, hukuk ve yasa tanımaz uygulamalarının yandaşı olmasını isteyerek gerilim ve kutuplaşmayı artırmaktadır. Bu antidemokratik durum kabul edilemez. Çare, demokrasinin koşulu ve olmazsa olmazları arasında yer alan ifade-düşünce özgürlükleri, akademik bağımsızlık ve yargı bağımsızlığının koşulsuz bir şekilde benimsenmesi ve tanınmasıdır.

\* \* \* \*

Dergimizin geçmiş sayılarında olduğu gibi tesisat mühendisliğine ilişkin güncel konularda makaleler 151. sayıda da yer almaktadır. Tesisat Mühendisliği Dergisi elektronik ortamda, [www.mmo.org.tr](http://www.mmo.org.tr) web sayfamızda yer alan “Yayınlar” bölümünden takip edilebilir.

Esenlik dileklerimizle.

**TMMOB**  
**Makina Mühendisleri Odası**  
**Yönetim Kurulu**  
**Şubat 2016**