

P.P. 72  
İZMİR PİM.

İzmir Posta İşletmesi Başmüdürlüğü'nün 14.07.1999 tarih ve 2613 sayılı izni ile ağız kapatılmıştır.

# KONGRE

## Bülteni

Eylül 2007

İade Adresi: Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi Anadolu Cad. No:40 K:Y Bayraklı/İZMİR

## VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve teskon + sodex fuarında **BULUŞALIM**



Doğalgaz, Isıtma, Soğutma, Klima,  
Havalandırma, Yalıtım, Pompa, Vana,  
Tesisat, Su Arıtma, Jeotermal ve  
Güneş Enerjisi Sistemleri Fuarı

“sağlıklı kentler için sağlıklı yaşam hacimleri”

25-28 Ekim 2007

**TEPEKULE**

kongre ve sergi merkezi - izmir



t m m o b  
m a k i n a  
m ü h e n d i s l e r i  
o d a s ı

## İÇİNDEKİLER

Sunuş.....	3
“Sağlıklı kentler için sağlıklı yaşam hacimleri” teması ile teskon 2007 İzmir’de yoğun ilgi uyandırdı.....	5
Paneller.....	6
Teskon 2007’de forumlar mesleğin sorunlarına odaklandı.....	7
Teskon 2007’ye dair not düşmek....	8
Bildiri özetleri.....	10
Teskon 2007 katılımcı ve yakınları için tarihi ve kültürel tur.....	37
Sergi yerleşim planı.....	38
İzmir’de konaklama seçenekleri.....	42
Başvuru Formları.....	43

**TMMOB**  
**MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI**  
İzmir Şubesi Aylık Yayın Organı Bülten’in  
Eylül 2007 ekidir.

### Yayına Hazırlayan:

Elif Aydoğdu

### Tasarım ve Teknik Hazırlık:

Önder Sözen

### Baskı:

Altındağ Matbaası

### Adres:

Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi  
Anadolu Cad. No:40 K:Y  
Bayraklı/İZMİR

**Tel:** 0 232 444 8 666/131-124-150

**Faks:** 0 232 461 35 48

**e-posta:** teskon@mno.org.tr

**web:** http://teskon.mno.org.tr

## SUNUŞ

Tesisat alanında çalışan meslektaşlarımızın, diğer tüm ilgili kişilerle kurum ve kuruluşların büyük bir heyecanla gerçekleşmesini beklediğini umduğumuz ve artık geleneksel hale gelmenin ötesine geçerek, teskon adıyla markalaşmış Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongremizin sekizincisini İzmir’de, Odamızın yapımını tamamladığı Tepekule Kongre ve Sergi Merkezin’de, gerçekleştirmemize az bir süre kaldı.

Kongremiz; bilim ve teknolojik gelişmelerin karşılıklı paylaşıldığı, teknik çözümlerin üretildiği bir yer olmanın da ötesinde, tesisat alanında yasal düzenleme önerilerinin yapıldığı bir zemin olma özelliğini hep sürdürmüştür. Kongremizin temel amacı; tesisat mühendisliği alanının gelişimine katkı sağlamaktır. Bu katkının her kongrede artarak sürüyor olması, hedefe ulaşma yolunda hızla ilerlendiğini göstermektedir. Teskon'larda tartışılarak geliştirilen teknik konulara ve yasal mevzuata ilişkin öneriler, tesisat alanına önderlik etmiştir. Bunun VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi /teskon 2007 sürecinde de, üstelik daha da etkin bir şekilde, gerçekleşmesi tarafımızca arzu edilmektedir.

Yürütme Kurulumuzun yaptığı titiz bir çalışma sonucunda, geçmiş deneyimler de dikkate alınarak, teskon 2007’de sunum, tartışma ve eğitim platformları belirlenmiştir. Bilindiği üzere, teskon 2007 İzmir’in 2015 EXPO adaylığı ile de örtüşen “Sağlıklı Kentler İçin Sağlıklı Yaşam Hacimleri” teması ile gerçekleşecektir. Bina Fiziki, Isıl Konfor, İç Hava Kalitesi Sempozyumları ile Yüksek Binalarda Pis Su Tesisatı, Hastanelerde Hijyen Ortamlarının Tesisat Tasarımı, Temiz Oda Ameliyathane Klima Sistemlerinin Uygulama Yeterlilik İşletme Yeterlilik ve Performans Testleri Seminerleri bu temayı destekleyen temel etkinliklerdir. Kongre kapsamında, tesisat mühendislerinin gündeminde olan doğal gaz ve jeotermal konularında seminerler de gerçekleştirilecektir. Tesisat alanına yönelik pek çok temel kursların, mesleki ve kişisel gelişimi hedefleyen seminerlerin de yapılacağı teskon 2007 'de ayrıca, üç panel ve iki forum düzenlenecektir.

Teskon 2007 / Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi; Danışmanlar Kurulu, bildiri yazarları, seminer, kurs, sempozyum, panel, forum, yönetici ve konuşmacıları, kongre düzenleme, yürütme kurulu ve kongre sekreteryası 365 kişinin emeği ile hazırlandı. Tesisat Mühendisliği alanında teskon ile oluşan bu sinerjiyi çok önemli buluyoruz.

Tesisat mühendisliği alanında çalışan tüm meslektaşlarımızı VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi / teskon 2007’ye ve teskon+Sodex adıyla Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi’nde yapılacak fuara katılmaya davet ediyoruz.

**Kongre Düzenleme Kurulu**

**Kongre Yürütme Kurulu**

## DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı  
T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı  
BACADER (Baca İmalatçıları ve Uygulayıcıları Derneği)  
DOSİDER (Doğal Gaz Cihazları Sanayicileri ve İş Adamları Derneği)  
ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri ve İş Adamları Derneği)  
ISKAV (Isıtma, Soğutma, Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı)  
İSKİD (İklimlendirme, Soğutma, Klima İmalatçıları Derneği)  
İzmir Büyükşehir Belediyesi  
İzmirgaz A.Ş.  
İZODER (Isı, Su, Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği)  
POMSAD (Türk Pompa ve Vana Sanayicileri Derneği)  
TTMD (Türk Tesisat Mühendisleri Derneği)  
TÜBİTAK  
**ÜNİVERSİTELER**  
Atatürk Üniversitesi  
Balıkesir Üniversitesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Ege Üniversitesi  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fırat Üniversitesi  
Harran Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Mersin Üniversitesi  
Mustafa Kemal Üniversitesi  
Pamukkale Üniversitesi  
Selçuk Üniversitesi  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Trakya Üniversitesi  
Uludağ Üniversitesi  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

## KONGRE DÜZENLEME KURULU

Emin KORAMAZ..... MMO Merkez  
Ahmet ENİŞ..... MMO Merkez  
Şuayip YALMAN..... MMO Merkez  
Selahittin ALSANCAK..... MMO Adana Şubesi  
Ufuk ATAMTÜRK..... MMO Ankara Şubesi  
Mustafa KARAMAN..... MMO Antalya Şubesi  
Remzi ERİŞLER..... MMO Bursa Şubesi  
Gürsel ERDEMİR..... MMO Denizli Şubesi  
Tamer ÖZBEN..... MMO Diyarbakır Şubesi  
Haluk GAZİOĞLU..... MMO Edirne Şubesi  
R. Erhan KUTLU..... MMO Eskişehir Şubesi  
Ali PERİ..... MMO Gaziantep Şubesi  
Tevfik PEKER..... MMO İstanbul Şubesi  
Macit TOKSOY..... MMO İzmir Şubesi  
M. Barış ÖZERDEM ..... MMO İzmir Şubesi  
Mustafa İLBAŞ..... MMO Kayseri Şubesi  
Bülent Naci DEVECİ..... MMO Kocaeli Şubesi  
Ahmet GÜVEN..... MMO Konya Şubesi  
İbrahim TEMAMOĞULLARI..... MMO Mersin Şubesi  
Kadir GÜRKAN..... MMO Samsun Şubesi  
Burhan ÇUHADAROĞLU..... MMO Trabzon Şubesi  
Atif METE..... MMO Zonguldak Şubesi

## KONGRE SEKRETERYASI

**Kongre Sekreteri:** Necmi VARLIK

**Kongre Sekreteryası:**

Sungu KÖKSALÖZKAN Elif AYDOĞDU Selin ŞENGÜN

## KONGRE DANIŞMANLAR KURULU

Hüseyin AKKOÇ  
Soner AKSOY  
Metin ALBEYOĞLU  
Yenal ALTAÇ  
Ö.Ercan ATAER  
Mehmet ATILGAN  
Uğur AYKEN  
Tahsin BAŞARAN  
C. Selçuk BAYER  
Mustafa BAYGAN  
Teoman BAYGAN  
Kemal Gani BAYRAKTAR  
Yavuz BAYÜLKEN  
Kazım BECEREN  
Erkut BEŞER  
Mustafa BİLGE  
Z. Düriye BİLGE  
Abdullah BİLGİN  
Erdiç BOZ  
Nuray BOZOKALFA  
Sami BÖLÜKBAŞIOĞLU  
Süleyman BULAK  
Ekrem BULGUN  
Hakan BULGUN  
Hüseyin BULGURCU  
Ahmet CAN  
Bekir CANSEVDİ  
Ümit ÇALLI  
Celalettin ÇELİK  
Kevork ÇİLİNGİROĞLU  
Fatma ÇÖLAŞAN  
Ömer DEMİREL  
Fusun DOBA KADEM  
Veli DOĞAN  
Ali Metin DURUK  
A. Nilüfer EĞRİCAN  
Hüseyin ERDEM  
Mehmet ERTANI  
Erol ERTAŞ  
A. Özden ERTÖZ  
İ. Hakkı GERELİOĞLU  
Serper GİRAY  
Ali GÜNGÖR  
M. Serdar GÜREL  
Ali Çetin GÜRSES  
Gazanfer HARZADIN  
Hasan HEPERKAN  
Akdeniz HIÇŞÖNMEZ  
Korhan İŞİKEL  
B. Zafer İLKEN  
İbrahim İŞBİLEN  
Nafiz KAHRAMAN  
Necdet KAHRAMAN  
Ömer KANTAROĞLU  
Haluk KARADOĞAN  
T. Hikmet KARAKOÇ  
Uğurhan KARCILI  
Levent KAVURMACIOĞLU  
Celalettin KIRBAŞ  
İlhan KIROĞLU  
Kani KORKMAZ  
Bedi KORUN  
Tunç KORUN  
Yüksel KÖKSAL  
Dilek KUMLUTAŞ  
Fasih KUTLUAY  
Mahmut KÜÇÜK  
Rüknettin KÜÇÜKÇALI  
R.Tuğrul OĞULATA  
Celal OKUTAN  
H.Şinasi ONUR  
Mustafa ONUR  
Etem Sait ÖZ  
Ethem ÖZBAKIR  
Atıla ÖZGENALP  
Doğan ÖZGÜR  
Nuri ÖZKOL  
İ.Cem PARMAKSIZOĞLU  
Ener PELİN  
Abdurrahman SATMAN  
Sabri SAVAŞ  
Umran SERPEN  
Mehmet SOĞANCI  
Baycan SUNAÇ  
Mehmet SURİ  
A. Müjdat ŞAHAN  
Numan ŞAHİN  
Önder ŞAHİN  
Galip TEMİR  
Durmuş TOPÇU  
Levent TOSUN  
Oğuz TÜRKYILMAZ  
Ramazan UĞURLUBİLEK  
Üzeyir ULUDAĞ  
Gönül UTKUTUĞ  
Cafer ÜNLÜ  
Hüseyin YAPICI  
Erol YAŞA  
Cemal YILMAZ  
Tuncay YILMAZ  
Zerrin YILMAZ

## KONGRE YÜRÜTME KURULU

M.Barış ÖZERDEM  
A. Kirami KILINÇ  
Ahmet ARISOY  
Macit TOKSOY  
Abdurrahman KILIÇ  
İlhami TEZGELEN  
Hüseyin VATANSEVER  
Şerif ÖZSAKARYA  
Duran ÖNDER  
Melih YALÇIN  
Serhan KÜÇÜKA  
Niyazi AKSOY  
Moghtada MOBEDİ  
Ekrem EVREN  
Güniz GACANER



# “sağlıklı kentler için sağlıklı yaşam hacimleri” teması ile teskon 2007 izmir'de yoğun ilgi uyandırdı

Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi-teskon 2007 ve teskon+sodex fuarı basın toplantısı 12 Eylül 2007 tarihinde Tepekule Kongre ve Sergi Merkezinde gerçekleştirildi.

Basın toplantısına Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Özsakarya, Kongre Yürütme Kurulu Başkanı Prof. Dr. Barış Özerdem, ve Hannover Messe Sodeks Fuarcılık Yönetim Kurulu Başkanı Murat Demirtaş katıldılar.



ile gerçekleştirdiğimiz işbirliğinde İzmir'e yeni bir fuar daha kazandırdık.”

**Kongre Yürütme Kurulu Başkanı Prof. Dr. Barış Özerdem** ise teskon 2007'nin mühendisler için bir eğitim kampı olacağını belirterek şunları söyledi;

“Kongre bölümünde bu yıl 4 sempozyum, 7 seminer, 11 kurs, 3 panel, 2 forum ve 30 teknik bildiri sunumu gerçekleştirilecek. Toplam 100 konu uzmanlarca ele alınıp tartışılacak. Kongrede insan sağlığını doğrudan ilgilendiren yoğun bakım, yeni doğan, ameliyathane iklimlendirme sistemleri, uçaklarda, okullarda iç hava kalitesi, enerjinin verimli kullanımı, bina yalıtımı, doğal gaz ve jeotermal enerji konularında en yeni bilgi ve teknoloji paylaşımı gerçekleştirilecek. Bu yıl ana hedefimiz yapı sürecinde birlikte çalışan makina, inşaat, elektrik mühendisleri ve mimarların ortak çalışmalarını özendirerek verimli ve sağlıklı yapıların oluşmasına katkıda bulunmaktadır.”

**Hannover Messe Sodeks Fuarcılık Yönetim Kurulu Başkanı Murat Demirtaş** ise Makina Mühendisleri Odası ile işbirliğinde düzenledikleri TESKON+SODEX Fuarından sonra gelecek yıl **ISK SODEX** fuarını da İzmir'e taşıyacaklarını söyledi.

Demirtaş, tek yıllarda TESKON+SODEX'i Tepekule'de, çift yıllarda ise Doğal Gaz Günleri ve ISK SODEX'i Kültürpark fuar alanında düzenleyeceklerini belirterek şunları söyledi;

“TESKON+SODEX Fuarı İzmir'e günlük 3000-4000 (üç-dört bin) kişilik ticari bir hareketlilik getirecek. Fuar katılımcısı 130 firmanın 100'ü İzmir dışından geliyor. Bu da konaklamadan, restoranlara, taksilere kadar dört gün boyunca yaklaşık 15 bin kişilik bir hareket demektir. İklimlendirme ve tesisat fuarcılığının zirve markası **SODEX'i**, ülkemizin en güzel kentlerinden biri olan İzmir'e getirmenin gururunu yaşıyoruz.”

İzmir'in 2015 EXPO adaylığında belirlediği “**Daha sağlıklı bir dünya için yeni yollar ve herkes için sağlık**” temasını desteklemek amacıyla Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinin ana teması “**sağlıklı kentler için sağlıklı yaşam hacimleri**” olarak belirlendi.

Kongre ve fuarın ilk deklarasyonu için düzenlenen basın toplantısı 12 Eylül'de Tepekule'de düzenlendi. Basın Toplantısında **Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Özsakarya**, Tesisat Mühendisliği Kongrelerinin ülkemizde yaşamsal önemi olan birçok konuyu ilk kez gündeme taşıyan bir platform olduğunu belirterek şunları söyledi;

“Tesisat Mühendisliği Kongrelerinde yapı denetimi, uzman mühendislik, yangın yönetmeliği, tesisatların deprem güvenliği gibi son yıllarda ülkemizin gündeminde yer alan önemli konular ilk kez tartışılmıştır.

Odamız, kongrelerimizde oluşan görüş ve önerileri siyasi iktidarlara, ilgili bakanlıklara ve bürokratlara sunmuş, oluşturulan yasa ve yönetmelik taslaklarına öneriler oluşturmuştur. Bu açıdan bakıldığında TESKON 14 yıldır, mühendislik ve yapı teknolojisi alanında ülkemizin çağdaş düzeye ulaşmasında öncü bir platform işlevini üstlenmiştir. Bu yıl da aynı öncü sorumluluğumuzla **EXPO 2015 temasına uygun olarak “sağlıklı kentler için sağlıklı yaşam hacimleri” temasını** seçmiş bulunmaktayız.

Ayrıca ilk kez **Hannover Messe Sodeks Fuarcılık A.Ş.**

# teskon 2007 PANELLER

## PANEL - 1

### Tesisat Sektöründe Yapılan AR-GE Çalışmaları

25 Ekim Perşembe  
16.30-18.30

#### Panel Yöneticisi:

Metin DURUK  
(ISKİD Yönetim Kurulu Başkanı)

#### Panelistler

Haluk KARADOĞAN- İTÜ  
Mustafa TIRIZ- TÜBİTAK MAM  
Cemil İNAN- Arçelik A.Ş.  
İsmet GENCER- Alarko Carrier  
Naci ŞAHİN- İSKİD  
Yavuz BAYÜLKEN- MMO

## PANEL - 2

### Yapı Üretim ve Denetim Süreçleri

26 Ekim 2007 Cuma  
16.30 - 18.30

#### Panel Yöneticisi:

Emin KORAMAZ  
(MMO Yönetim Kurulu Başkanı)

#### Katılımcı Kurumlar:

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı  
TMMOB Mimarlar Odası  
TMMOB İnşaat Müh. Odası  
TMMOB Elektrik Müh. Odası  
TMMOB Makina Müh.Odası  
Yapı Denetim Kuruluşları Birliği

## PANEL - 3

### Tesisat Mühendis- liğinde ve Eğitimde Akreditasyon

27 Ekim 2007 Cumartesi  
16.30-18.30

#### Panel Yöneticisi:

Mehmet SOĞANCI  
(TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı)

#### Panelistler:

Celalettin KIRBAŞ- Bay. ve İskan Bak.  
Emin KORAMAZ- TMMOB MMO  
Celal OKUTAN- TTMD  
Halit İrfan AKSOY- Türk Akred. Kur.  
Ahmet ARAN- Müh. Eğitim Prog.  
Değer. ve Akred. Der. (MÜDEK)

## teskon 2007 Etkinlik Künyesi

<b>ETKİNLİK ADI</b>	Teskon 2007 / VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve teskon+sodex Fuarı
<b>Kongre Kapsamı</b>	Kongrenin hedefi, tesisat mühendisliği ve etkileşim içinde olan diğer disiplinlerde, temel ve uygulamalı alanlarda bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sunulması ve ülkemizdeki tesisat mühendisliği ile ilgili eğitim, araştırma, yönetim, profesyonel gelişme, yasal mevzuat ve benzeri yapıların tartışılmasıdır.
<b>Fuar Kapsamı</b>	Fuar; Doğalgaz, Isıtma, Soğutma, Klima, Havalandırma, Yalıtım, Pompa, Vana, Tesisat, Su Arıtma, Jeotermal ve Güneş Enerjisi Sistemleri konularını kapsamaktadır.
<b>Tarih</b>	25-28 Ekim 2007
<b>Yer</b>	Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi / İZMİR
<b>Fuar Katılımcı Firma sayısı</b>	130
<b>Fuar m2 Alan</b>	Net stand alanı: 3196 m2'dir
<b>Fuar Ziyaret Saatleri</b>	25-26-27 Ekim 2007 Fuarın ziyaret saatleri 10:00-19:00 - 28 Ekim 2007 10:00 - 17:00
<b>Kullanılan salon sayısı</b>	9
<b>Diğer Bilimsel Detaylar</b>	Kongre süresince 9 teknik oturum, 4 sempozyum, 7 seminer de toplam 107 bildiri sunulacaktır. Ayrıca kongre kapsamında 11 kurs, 3 panel, 2 forum, gerçekleştirilecektir.
<b>Düzenleyenler</b>	Makina Mühendisleri Odası adına İzmir Şubesi ve Hannover Messe Sodeks Fuarcılık A.Ş.
<b>Kongre Organizasyon</b>	Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi
<b>Fuar Organizasyon</b>	Hannover Messe Sodeks Fuarcılık A.Ş.
<b>Ulaşım Organizasyon</b>	Bir Tour Turizm & Seyahat Acentası
<b>Destekleyenler</b>	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, BACADER (Baca İmalatçıları ve Uygulayıcıları Derneği), DOSİDER (Doğal Gaz Cihazları Sanayicileri ve İş Adamları Derneği) ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri ve İş Adamları Derneği), İSKAV (Isıtma, Soğutma, Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı), İSKİD (İklimlendirme, Soğutma, Klima İmalatçıları Derneği) İZMİRGAZ (İzmir Doğalgaz Dağıtım A.Ş.), İZODER (Isı, Ses, Su ve Yangın Yalıtımcıları Derneği) POMSAD (Türk Pompa ve Vana Sanayicileri Derneği), TTMD (Türk Tesisat Mühendisleri Derneği) TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) ve Makina Mühendisliği Bölümü bulunan 19 Üniversite
<b>İletişim</b>	Kongre için; 0232 444 86 66 / 131-124-152 Fuar için; 0212 290 33 33

# Teskon 2007'de forumlar mesleğin sorunlarına odaklandı

Teskon 2007 kapsamında düzenlenecek forumlarda özellikle uygulama alanlarında birçok problemi ve gelişmeyi barındıran Yangın Yönetmeliği-2007 ve Proje Hazırlama Esasları ve Formatı tartışılacak.



## FORUM 1

### Yangın Yönetmeliği - 2007

**Forum Yöneticisi:** Abdurrahman KILIÇ

Değiştirilerek yeniden yayınlanan "Yangın Yönetmeliği"nde mekanik tesisat mühendisliği konusunda getirilen yeni ilaveler, değişiklikler, yaptırımlar, zorlayıcı hükümler, sorumluluklar ve tasarıma esas olan kriterler tartışılacaktır. 2002 Yangın Yönetmeliğinde yapılan değişiklikler ile daha

önceki yönetmelikte olmayan "mevcut binalar" ile ilgili hususlar açıklanacak, uygulanma süreleri, karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri değerlendirilecektir. Proje, uygulama ve işletme konularında yetersizlikler ve yapılması gereken çalışmalar belirlenecektir.

## FORUM 2

### Proje Tasarım Esasları ve Formatı

**Forum Yöneticisi:** Ahmet ARISOY

Mekanik Tesisat işlerinin yapılması Makina mühendislerinin yetkinde olan bir konudur. Mekanik tesisat işleri denildiğinde ise, ısıtma, havalandırma, serinletme gibi klasik konuların dışında günümüzde yüzme havuzları, doğal gaz, basınçlı hava, medikal gazlar, hijyen, akustik, otomasyon, mutfak, yangın gibi pek çok özel uzmanlık alanları da mekanik tesisat işleri içinde düşünülmektedir.

Böylesine yaygın uzmanlık alanlarını içeren bütün üzerinde söz sahibi olan ve bu konuda proje ve uygulama yapan makina mühendisleri mekanik tesisat proje tasarımına farklı gözlüklerle bakmaktadır. Bilgi ve beceri düzeyi kısıtlı olan ve fakat imza yetkisi olan makina mühendisi proje tasarımcısı, projeyi basite indirgemekte ve yetersiz kalmaktadır. Bu durumda olan tasarımcılar için bir rehber gerçekten yararlı olacaktır. Bunun ötesinde belirli esasların ve formatın oluşturulması minimumu belirlemede ve proje işinin anlamını ve değerini yitirmesini engellemede, yani bir standardın oluşmasında önemli bir katkı sağlayacaktır. Bu nedenle proje ve tasarım işinin değerini yitirmemesi için bir standardın hazırlanıp, uygulanması gereklidir. Bu doğal olarak sonuçta ortaya çıkan eserin yani mekanik tesisatın bütününün günümüz beklentilerini sağlayacak teknik ve ekonomik yetenekte ve özellikle olmasını mümkün kılacaktır.

Bu esaslar kontrol veya işveren için de yol gösterici olacaktır. TTMD tarafından yayımlanan proje esasları projenin kontrolünde net bir kaynak olacaktır. Buna dayanarak tasarımcıdan belirli konuların yerine getirilmesini, belirli

değerlere uyulmasını isteyebilecektir. Ancak bu statik bir süreçtir. Aslında minimumu belirleyen belirli şeyler tanımlanmakta ve bu tanımlar o noktada kalmaktadır.

Olayın diğer tarafında ise uzmanlar ve yetkin proje tasarımcıları vardır. Günümüzde tesisat işi çağdaş ülkelerde mekanik tasarımdan ziyade yapı teknolojisi bütününde bir konsept olarak ele alınmaktadır. Bir uzmanlar grubu ortak bir çalışmayla yapıyı ele almakta ve mekanik çözüm de bu bütün içinde yer almakta ve buna göre şekillenmektedir. Burada hergün gelişen teknolojik imkanlar sonuna kadar kullanılmakta ve söz konusu yapıya özel çözümler üretilmektedir. Bu üst düzeyde dinamik bir süreçtir. Amaç optimizasyonu sağlamak ve en uyguna ulaşmaktır. Bu durumda statik koşullar gelişmeyi engelleyecek, uzmanlık konularının gelişmesini ve uygulanmasını engelleyecek ve minimumu tanımlamaya yönelik esaslar inisiyatif sahibi olmayan kontrollerin elinde yukarıda tanımlanan bir tasarım sürecini reddedecektir.

Bu koşullarda TTMD veya MMO gibi yetkin kuruluşlar proje alanını düzenleyen esaslar, standartlar veya format belirleyip yayımlamalı mıdır? Bu esasların niteliği ne olmalıdır? Bunlar tavsiye niteliğinde bir rehber mi olmalıdır? Yoksa belirli sayısal değerler ortaya koyup, bunun sağlanmasını isteyen kural ve kriterler içeren zorlayıcı esaslar mı olmalıdır?

Bu Forumda yukarıda açıklanmaya çalışılan konular serbestçe ve hiç bir kayıt tutulmadan tartışılacaktır.

# TESKON 2007'ye dair notlar düşmek...

Macit Toksoy

Teskon 2007 Düzenleme ve Yürütme Kurulu Üyesi  
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü



Türkiye, İzmir ile 2015 EXPO fuarına “Sağlık” teması ile aday olmuştur. İzmir'in Rakibi Milano şehridir. Ocak 2008'de sonucu kesinleşecek olan bu yarış için şehirler pekçok aktivite planlamakta ve hayata geçirmektedirler. Bu aktivetelerden biri “Sağlıklı Kentler” konusunda İzmir

Enternasyonel Fuarı esnasında gerçekleştirilen toplantıdır. Tesisat Mühendisliği hemen tüm alanları ile “Sağlıklı Yaşam Hacimleri” geliştirilmesinde en önemli role sahip mühendislik alanıdır. Tesisat Mühendislerinin hedefi uygulanan her tesisat ile insanlar için, uygun iç hava kalitesi ve ısı konforuna sahip, hijyenik ve güvenli kapalı hacimleri oluşturmaktır. Bu hedefe ulaşmak için enerji ve çevre duyarlılıklarıyla bütünleşmiş araştırmalarla, bileşenler ve sistemler geliştirir ve uygular. İnsanların sağlıklı yaşamı için Tesisat Mühendisliği vazgeçilmez mümkün olmayan meslek alanlarından biridir. Tesisat Mühendisliğinin toplum için önemini bir kez daha vurgulamak, ayrıca Dünya'nın en büyük organizasyonlarından birinde İzmir'in adaylığına destek vermek amacıyla İzmir EXPO 2015 “Sağlık” temasına paralel olarak TESKON 2007 için “Sağlıklı Kentler için Sağlıklı Yaşam Hacimleri” teması seçilmiştir.

Bu bülten sonrasında artık, İzmirde, Tepekule'de Sekizinci Tesisat Mühendisliği Kongresi'nde sizlerle buluşacağız. Her zaman olduğu gibi hazırlıkları çok önce başlayan bu kongreyi öncekilerden biraz daha ileriye taşımayı amaçladık. Bu amaçla Kongre oturumlarını, sizlerle bir yıl önce paylaştığımız gibi, aşağıdaki şekilde sınıflandırdık ve her birini ayrı ayrı tanımladık:

- Temel Araştırma Oturumları
- Teknik Araştırma Oturumları
- Sempozyumlar
- Poster Oturumları
- Seminerler
- Forumlar
- Paneller

- Kurslar
- Toplantılar

Bu sınıflandırmanın ötesinde, hemen her kongre ve sempozyumda gözlenen bildiri çağrısı bildiri teklifi bildiri kabulü üç adımlı sürecin yanında, ilk defa, önem verdiğimiz alanlarda, değerli uzmanlarımızdan yöneticiliklerini yapacakları sempozyumlar oluşturmalarını istedik. Sempozyum yöneticilerimiz kendi alanlarındaki uzmanları bularak bildiri çağrılarını yaptılar. Böylelikle detaylarını bu bültenlerin sayfalarında bulacağınız, orijinal çalışmaların sunulacağı bilgi platformları oluştu:

- Isıl Konfor Sempozyumu
- İç Hava Kalitesi Sempozyumu
- Bina Fiziği Sempozyumu
- Jeotermal Enerji Sempozyumu

Aynı alanda çalışan bilim adamlarını ve uzmanları bir araya getiren bu yöntemin gelecek Kongrelerde daha yoğun kullanılacağını düşünüyor ve ümit ediyoruz. Böylece özellikle üniversite endüstri ilişkilerinin bir arakesiti de olan Tesisat Mühendisliği Kongrelerinin, alanında ülkemiz bilim ve teknolojisinin gelişimine önemli atkılar sağlayacağını öngörüyoruz.

**Isıl konfor ve İç Hava Kalitesi Sempozyumları,** Kongre'nin teması doğrultusunda düzenlenmiş oturumlardır. Kongre'ye sunulan bildiriler içinde **iç hava kalitesi ve ısı konfor** alanında yapılmış araştırma sonuçlarını içeren bildiriler de var.

**Bina Fiziği Sempozyumu,** bina, donanımları ve bunları çevreleyen atmosferin oluşturduğu disiplinlerarası alanda, binanın termo fiziksel, aerodinamik, akustik ve enerji davranışları üzerine mimar akademisyenlerce yapılan bildirileri içeren oturumları içerecektir. Zerrin Yılmaz'ın düzenlediği bu sempozyumun gelecek TESKON'larda daha gelişerek devam edeceğini umuyoruz. Böylelikle mimar-mühendis arakesitin daha da büyüyeceğini ve gelişeceğini, ülkemizdeki Mimarlık Fakültelerinde Yapı Fiziği alanının daha da güçleneceğini düşünüyoruz.

Ülkemizde yakın zamanda (2006-2007) üç jeotermal elektrik santrali kurulması ve yakın zamanlarda bu enerji yapılaşmasının hızla artacağı izlenimi, TESKON 2007'de bu alanda da ilgili yeni ve çağdaş bilginin paylaşım ortamlarını yaratmak gereğini doğurmuştur. Umran Serpen tarafından düzenlenen **Jeotermal Enerji Sempozyumu** içinde üç yabancı uzman tarafından farklı jeotermal güç santralleri ile ilgili bildiriler sunulacaktır. Yine aynı alanda Niyazi Aksoy tarafından düzenlenen **Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri** içerisinde, ilgili alanın hemen hemen tamamını kapsayan bildirilerin sunumu gerçekleştirilecektir.

Önceki Kongrelerde olduğu gibi, yine uzmanlardan



tesisat mühendisliğinin güncel alanlarında seminerler düzenlenmesi istendi. Böylece Tesisat Mühendisliğinin çok farklı alanlarında kişisel gelişimin sağlanması, bilgi ve teknolojinin paylaşılması için aşağıdaki seminerler oluşturuldu:

- Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi
- Sanayide ve Konutlarda Doğal Gaz Semineri
- Yüksek Binalarda Pis Su Tesisatı Tasarımı Semineri
- Hastahanelerde Hijyen Ortamlarının Tesisat Tasarımı Semineri
- Temiz Oda Ameliyathane Klima Sistemlerinin Uygulama(IQ), İşletme Yeterlilik (OQ) ve Performans Testleri (PQ) Semineri
- Enerji Yönetimi ve Uygulamaları Semineri
- İletişim ve Kişisel Gelişim Semineri

Hiç şüphesiz bilimsel toplantıların en önemli kaynaklarından biri, o alanda yapılan araştırmaların sunulduğu bildirilerdir. TESKON 2007'ye de tesisat mühendisliğinin değişik alanlarından pekçok bildiri sunulmuştur. Gönderilen bildiriler Bilim Kurulu tarafından: **Temel Araştırma Teknolojik (Uygulama) Araştırma Poster Seminer Oturumları** içerisinde sunulmak üzere değerlendirilmiştir. Sunum için kabul edilen bildirilerin bir kısmı yapılan sınıflamanın genel ismiyle, bir kısmı ortak alanlarının isminde yer aldığı oturumlarda sunulmak toplanmıştır. Böylelikle uzmanlarımızın yönettiği ve hazırladığı sempozyumlar ile seminerlerin yanında aşağıdaki oturumlar da gerçekleşecektir.

#### A. Temel Araştırma Oturumu (TEMAR)

#### B. Teknolojik Araştırma Oturumları (TEKAR):

- Bina Fiziği
- Akışkanlar Mekaniği
- Genel bir başlık altında sınıflandırmayan araştırmalar

#### C. Seminerler

- Enerji Verimliliği ve Enerji Etkin Tasarımlar semineri
- Doğal Soğutma Semineri

#### D. Poster Oturumu

TESKON 2007'de yine öncekilerde olduğu gibi, genç meslektaşlarımızın gelişimi ve yeni alanlara giriş için uzmanlarımızca pekçok kurs düzenlenmiş ve kurs notları özenle hazırlanmıştır:

- Temiz Buhar Kursu
- Isı Değiştiricilerinden Kondens Tahliyesi Kursu
- Otomatik Yağmurlama Sistemlerinin Tasarımı ve Uygulamaları Kursu
- Temel ve Uygulamalı Psikrometrik Kursu
- Soğutma Sistemlerinin Tasarım Esasları Kursu
- Kalorifer Tesisatı Hesabı ve Uygulamalı Örnek Kursu
- Proje Yönetiminde Çağdaş Yaklaşımlar Kursu
- Temel Tesisat Teknolojisi Kursu
- Doğalgaz Uygulamaları Kursu
- Basit Uygulamalarla Yeni Başlayanlar için Ekserji Kursu

Ahmet Arısoy tarafından yönetilecek **Proje Tasarım Esasları ve Formatı** ile Abdurrahman Kılıç tarafından yönetilecek **Yangın Yönetmeliği -2007** forumlarının, ilgili alanlardaki güncel gelişmelerim, sorunların ve çözüm önerilerinin tartışıldığı üretken toplantılar olacağını düşünüyoruz. Benzeri olarak mevcut durum analiz raporlarının da sunulacağı,

- Tesisat Sektöründe Yapılan AR-GE Çalışmaları
- Yapı Üretim ve Denetim Süreçleri
- Tesisat Mühendisliğinde ve Eğitiminde Akreditasyon

Panellerinin tesisat mühendisliğinin günümüz pratiğindeki önemli bileşenlerinin analizlerine ve gelecek için yol tanımlarına ışık tutacağını öngörüyoruz.

25 Ekimde Tepekule'de hem meslektaşlarımızla ve dostlarımızla bir araya gelerek özlem gidermek üzere buluşmak, hem de mesleğimizin gelişmesine bir taş daha koymak üzere buluşmak üzere...





# teskon 2007 SEMPOZYUM BİLDİRİLERİ

## BİNA FİZİĞİ

**Sempozyum Yöneticisi:**

Zerrin YILMAZ

### SAĞLIKLI KENTLER İÇİN PASİF İKLİMLENDİRME VE BİNA AERODİNAMİĞİ

Vildan OK

Ülkemiz dünya ölçeğinde bakıldığında ılımlı iklim kuşağında yer almakla birlikte beş farklı karakteristikte bölgelere sahiptir. Bunun yanı sıra küresel ısınma yönünde iklim değişiklikleri de dikkate alındığında, sürdürülebilir sağlıklı bir çevrenin enerji etkin tasarımında yalnızca EASD koşulları değil ESD koşulları da önem kazanmaktadır. Doğal iklimlendirmede pasif soğutma ısıtmanın önünde yer alacaktır. Pasif soğutmada amaç; ısı kazançlarını en aza indirmek, ısı kayıplarını arttırmaktır. Isı kazançlarından kaçınmak için güneşin ısısal etkilerinden korunmak amacıyla binanın konumu, biçimi, kabuğu tasarlanırken alınacak önlemlerin yanı sıra bina içi ve bina dışı güneş kontrol elemanları önerilmelidir. İç ısı kazançları, hacimleri kullanan kişi sayısının azaltılması, aydınlatma ve diğer ısı yayıcı araç gerecin optimizasyonu ile kontrol altına alınmalıdır.

Isı kayıplarının arttırılması için, bina dışı ve içi yüzeylerin doğal hava hareketi sağlanarak, bina elemanlarının ya da toprağın ısısal kütlelerinden, gece gündüz, iç dış sıcaklık farklarından, buharlaşmadan yararlanmak gerekmektedir. Bütün bunlar yapıldığında ısısal konforun sağlanamadığı koşullar için ek aktif iklimlendirme sistemleri tasarlanacaktır. Böylelikle en az ek enerji harcayan mekanlar, binalar ve kentler yaratılmış olunabilecektir.

Rüzgar ısı kayıplarının oluşumunda ve doğal havalandırmada yaşamsal bir güç kaynağıdır. Binaların rüzgarla karşılıklı etkileşimi bina aerodinamiğini tanımlamaktadır. Bu bildiride öncelikle pasif iklimlendirme (ısıtma soğutma) ilkelerinden, yollarından kısaca söz edildikten bina aerodinamiğinin iklimlendirmeye ilişkin, rüzgar, doğal havalandırma, rüzgar kontrolü ve enerji giderlerine rüzgarın etkisi konuları ele alınmaktadır.

### BİNALARDA GÜNEŞİĞİNDAN YARARLANMA YÖNTEMLERİ ÇAĞDAŞ TEKNİKLER

Alpin Köknel YENER

Binaların güneşiği ile aydınlatılması genellikle pencereler veya çatı ışıklıkları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlere ek olarak günümüzde görsel konfor koşullarını ve enerji tasarrufunu sağlamak amacıyla ışık rafları, ışık tüpleri ve çeşitli özelliklere sahip cam türleri gibi teknikler geliştirilmiştir. Binalarda güneşiğinden yararlanmada çağdaş teknikler olarak adlandırılacak olan bu sistemlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Binanın işlevi, bulunduğu coğrafi bölge, iklim koşulları, yönlendirilmesi gibi

değişkenlere bağlı olarak en uygun doğal aydınlatma sisteminin tasarlanabilmesi için bu tekniklerin özelliklerinin göz önüne alınması ve bina tasarımı sırasında farklı seçeneklerin karşılaştırılarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde belirlenen uygun yöntemlerle binalara alınan güneşiği miktarının arttırılması, ancak uygun bir kontrol sistemi ile güneşiği-yapma ışık entegrasyonu sağlandığında görsel konfor ve enerji tasarrufu açılarından optimum sonuç verecektir.

### GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİ, İTÜ'DE YAPILAN ÇALIŞMALAR VE BİNALARDA UYGULAMALARI

Figen KADIRGAN

Güneş enerjisinin termal ve elektriksel dönüşümü ile ilgili uygulamalar ve bilimsel çalışmalar son yıllarda küresel ısınma sorunlarının gündeme gelmesi ile birlikte yoğun bir ilgi çekmektedir. Bu çalışmada termal ve elektrik dönüşümlerin teknolojileri, dünyada ve Türkiye'deki durum, İTÜ'deki çalışmalar özetlenecektir.

### SAĞLIKLI BİNALAR İÇİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ISI YALITIMI

GÜL KOÇLAR ORAL

Sağlıklı ve sürdürülebilir bir yapma çevre, günümüzde tasarım kararlarını etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Güncel çevre sorunları karşısında, konforlu bir yapma çevre tasarlamak, sonraki kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakmak, çevre kirliliğini önleyerek, enerji kaynaklarını verimli kullanan sağlıklı binaları gerçekleştirmek, mimarların birincil hedefleridir.

Sağlıklı binaların başlıca işlevlerinden biri de iç çevrede ısı (termal) konfor koşullarının sağlanmasıdır. Enerji sorunu göz önünde bulundurulduğunda, binalarda ısısal konforun minimum yapma ısıtma enerjisi kullanarak sağlanması zorunlu olmaktadır. Dünyada, teknolojik ilerlemelere paralel olarak sağlıklı ve konforlu ortamlarda yaşama isteği, buna karşın enerji kaynaklarının sınırlı olması, enerji verimliliği ve buna bağlı olarak ısı yalıtımı konusundaki çalışmalara önem verilmesini sağlamıştır. Bu tür çalışmalar, enerji giderlerinin önemli bir bölümünün bina sektöründe gerçekleştirildiği ülkemiz için de büyük bir önem taşımaktadır. Bu amaçla, bu bildiride, binalarda uygun ısı yalıtımı kullanımı ve enerji verimliliğinin sağlanmasına ilişkin önerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Çalışmada, binalarda enerji verimliliğinin sağlanmasında en etkili yolun, binaların enerji etkin sistemler olarak tasarlanması olduğu vurgulanmakta ve bu konuda yapılmış örnek bir çalışma sunulmaktadır. Sonuç olarak, sunulan önerilerin gerçekleştirilebilmesi ve enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için, tasarım aşamasında yapılacak çalışmaların sağlıklı binalar ve dolayısıyla sağlıklı kentlerin oluşmasındaki önemi vurgulanmaktadır.



## **SAĞLIKLI VE YAŞANABİLİR ÇEVRELER İÇİN AKUSTİĞİN ÖNEMİ**

**Nurgün TAMER BAYAZIT-Mine AŞÇIGİL**

Ses, insan yaşamının ve kültürünün çok önemli bir parçasıdır ve iyi akustik koşullara sahip mekanların tasarlanması tüm mimar, iç mimar ve diğer tasarım işi ile uğraşanların sorumluluğunda gerçekleştirilmesi gereken önemli bir görevdir. Sınıflar, sinemalar, tiyatrolar, konser salonları vb. pek çok mekan, akustik açıdan dinleyiciler ve konuşmacılar için iyi işitme ve konfor koşullarını sağlamalıdır. Günümüzde, bazı mekanlar, çok tehlikeli biçimde yüksek gürültü düzeylerine sahip olabilmekte ve kullanıcıları için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu konuları efektif bir biçimde halledebilmek, belirli bir akustik bilgisini gerektirmektedir. Bu çalışma, mimarlar ve mühendisler ile yapma çevre arasında sürdürülebilirlik-yaşanabilirlik çerçevesinde ortak bir dil geliştirmede, akustiğin etkisini tanımlamayı amaçlamaktadır. Akustik açıdan yaşanabilir çevreler yaratmak için -daha tasarım aşamasında- kontrol edilmesi gereken belirli parametreler vardır. Mekanın kullanım amacına maksimum uygunluk, ihtiyaçların optimum karşılanması ve üretkenliğin sağlanması, kullanıcıların sağlığının ve konfor koşullarının sağlanması, estetiklik ve sürdürülebilirlik açısından uygunluk gibi ana başlıklar altında toplanabilecek olan bu parametrelerin iyi anlaşılması, yaşanabilir ve sağlıklı çevreler yaratmak isteyen tüm tasarımcı ve mühendisler için büyük önem taşımaktadır.

## **SAĞLIKLI KENTLERLE VE YAPILARLA İLGİLİ TÜRKİYE'NİN GÜRÜLTÜ POLİTİKASI**

**Sevtap YILMAZ DEMİRKALE - Mine AŞÇIGİL**

Günlük yaşamda, seslerin varlığı, insanların kendilerini iyi hissetmesi için gerekli olup, konuşma, müzik, doğadaki sesler, yaşantımız için vazgeçilmezdir. Ancak, istenmeyen ses olarak tanımlanan gürültü, insan sağlığını olumsuz olarak etkiler. Gelişmekte olan ülkelerde, sadece işyeri gürültüsü değil, çevre gürültüleri de işitme bozukluğu için risk oluşturmaktadır. 1971'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından gürültünün, insan sağlığına karşı ana bir tehdit olarak görülmesi gerektiği bildirilmiştir. 1995'te düzenlenen Dünya Sağlık Kongresi'nde, dünyada 120 milyon insanın işitme bozukluğu taşıdığı belirtilmiştir. Türkiye için İç Gürültü Göstergeleri, yeni yerleşim bölgeleri için, Çevre ve

Orman Bakanlığı Avrupa Birliği uyum sürecinde ortaya çıkan ortak tutum belgesi uyarınca "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" (2002/49/EC)'ne göre oluşturmuş ve yönetmelik 1 Nisan 2005 de yürürlüğe girmiştir. Yerleşim alanları, çevresel gürültünün miktarına ve süresine bağlı olarak A, B, C, D olmak üzere 4 farklı kategoride değerlendirilmiştir. Sorunlu bölgelerdeki yapılarda 29/6/2001 tarihli, 4708 sayılı Yapı Denetim Hakkında Kanun ve 8/9/2002 tarihli, 24870 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Yapı Malzemeleri Yönetmeliği"ndeki (89/106/EEC) esasları sağlamak koşulu ile yalıtım yapılması zorunludur. Yapılması gereken ses yalıtım değeri iç mekan gürültü sınır değerleri temel alınarak saptanmalıdır. Bu çalışmada Türkiye'de kentler ve yapıların gürültü açısından sağlıklı olabilmesi için Avrupa Birliği uyum sürecinde yayınlanan ve yürürlüğe giren yönetmelikler değerlendirilecektir.

## **ISIL KONFOR**

**Sempozyum Yöneticisi:**

**Abdulvahap Yiğit**

## **DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ISIL KONFOR ÇALIŞMALARI**

**Abdulvahap Yiğit - İbrahim ATMACA**

Isıl konfor; insanın bulunduğu ısı ortamından hissettiği rahatlık duygusu olarak tanımlanabilir. Isıl konforu etkileyen temelde beş parametre vardır. Bunlar: hava sıcaklığı, hava hızı, nem oranı, aktivite düzeyi ( dolayısıyla metabolik enerji üretimi) ve giyilen giysi ısı ve kütle transferi dirençleridir.

Özellikle son yıllarda işyerlerinin büyük iş merkezlerine taşınması ve bu iş merkezlerinin ısıtma, havalandırma ve klima sistemlerinin seçimini ve çalışma rejimlerini çok önemli bir hale getirmiştir. Çünkü ısı konforunun iş verimini de önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir.

Isıl konfor çalışmaları teorik, modelleme ve simülasyon çalışmaları ile, deneysel çalışmalar olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. İnsan vücudu üzerinde ısı ve kütle transferi, denetim mekanizmaları ve çevre şartlarının modellenmesi ve modellerin analitik ve sayısal çözümleri üzerinde çalışılmaktadır. Bilgisayar simülasyonları yapılmaktadır. Diğer taraftan ise şarlandırılmış deney odalarında denek veya mankenlerle deneysel çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların sonucu Avrupa, Japonya ve Amerika' da standartlar şeklinde de düzenlenerek uygulamacılara ulaşmaktadır. Bu çalışmada dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmalar ve sonuçları üzerinde durulacaktır.

## **İKLİMLENDİRİLEN ORTAMLARDA İNSAN ISIL TEPKİLERİ ve SAĞLIĞI ÜZERİNE DENEYSEL BİR ÇALIŞMA**

**İbrahim ATMACA - Abdulvahap Yiğit**

İş verimini ve üretkenliği etkileyen en önemli etkenlerden biri de şüphesiz ısı konfordur. İklimlendirme işlemi erde

yapılacak bir hacim için uygun sistemin seçimi, sistemin ekonomikliğı ve güvenilirliğinin yanında hacimde çalışan veya ikamet edenler için ısı konforun sağlanması da konuyla ilgili mühendislerin ilgi alanına girmektedir. ısı konfor, insanın boyutları, yaşı, cinsiyeti gibi birçok parametreye bağlı olsa bile, çoğunlukla insanların kendini konforlu hissettiğı ortam şartları ISO 7730 ve ASHRAE 55-2004 gibi uluslar arası standartlarda verilmektedir. Günümüzde gelişen kontrol sistemleri ile iç ortam şartları istenilen değerlerde sabitlenebilir olsa da yanlış projelendirme veya seçilen kontrol sisteminin yetersizliğı gibi nedenler ile ortam şartlarından biri veya birçoğı konfor için istenilen aralıkların sınırlarına veya sınırlara yakın değerlere ulaşabilmekte bu da hacmi kullanan insanlar için konforsuzluğun yanı sıra çeşitli sağlık problemlerine de sebebiyet verebilmektedir. Bahsedilen bu sağlık problemlerinden biri de mekanik olarak iklimlendirilmiş ortamları kullanan insanların sıklıkla yakındıkları baş ve boyun hareketliliklerindeki kısıtlılıklardır. Bu çalışmada öncelikle mevcut standartlarda verilen ısı konfor için gerekli iç ortam şartları irdelenecektir. Daha sonra insanın ısı tepkilerini analiz eden hesaplamalı bir simülasyon programı sonuçları ve deneysel olarak elde edilen ısı tepkiler karşılaştırmalı olarak sunulacaktır. Son olarak da, deneysel olarak elde edilen, sıcaklık, nem, hava hızı gibi iklimlendirilmiş ortam şartlarının, boyun hareket açıklıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak değerlendirilecektir.

## **İNSAN VÜCUDUNDAN ORTAMA TAŞINIM, İŞINIM VE NEM TRANSFERİ İLE GERÇEKLEŞEN ISI TRANSFERİNİN BİRLEŞİK MODELLEMESİ İLE ÜÇ BOYUTLU SAYISAL ÇÖZÜMLEMESİ**

Gökhan SEVİNGEN-Muhsin KILIÇ

Bu çalışmada, vücutla çevre arasında gerçekleşen ısı-kütle transferinin ve vücut fizyolojisinin gösterdiği tepkilerin belirlenmesi için gerçekleştirilen birleşik hesaplamalı bir model oluşturulmuştur. Hesaplamalarda gerçek insan vücudu ölçü ve şekline sahip bir manken kullanılmıştır. Vücutla çevresi arasındaki ısı etkileşim ortamındaki akış, sıcaklık ve nem dağılımı üç boyutlu hesaplamalı akışkanlar mekaniğı kullanılarak belirlenmiştir. Bu kapsamda üç boyutlu curvilinear koordinat sisteminde Navier-Stokes denklemlerinin yanında enerji ve transport denklemleri de çözümlenmiştir. Modelde doğal taşınım etkileri için değişken özellikler, vücut ve ortam arasında ışınlama gerçekleşen ısı transferi için ayrık ordinat yöntemi ve türbülans modellenmesi için  $k-\epsilon$  Reynolds sayısı modellenmesi kullanılmıştır. Vücut metabolizmasının ısı üretimi ve fizyolojik denetim mekanizmaları iki bölge Gage modeli yardımıyla hesaplanmıştır. Farklı ortam koşullarında üç boyutlu akış, sıcaklık ve nem dağılımlarının bulunmasıyla vücut ve ortam arasındaki duyulur ve gizli ısı transferinin belirlenmesi, vücut üzerinde ışınlım ve taşınım ısı akıları, yerel ve ortalama taşınım katsayısı, deri sıcaklığı hesaplanmıştır. Sonuçlar literatürdeki deneysel ve teorik çalışmalar ile oldukça iyi uyum göstermektedir.

## **İÇ HAVA KALİTESİ**

**Sempozyum Yöneticisi:**

Sait C. SOFUOĞLU

### **İÇ ORTAM HAVASINDA BİYOAEROSOL DÜZEYLERİ**

Gülen GÜLLÜ-Sibel MENTEŞE

Ankara'da evlerin salon, mutfak ve banyosu, okul, kreş, kafe ve restoran, spor salonu, kütüphane, ofis ve yemekhanelerden biyoaerosol örnekleri alınarak biyoaerosol düzeyleri tespit edilmiştir. En yaygın gözlenen bakteri türlerinin *Micrococcaceae* (%31.2), *Bacillaceae* (%22.4), *Staphylococcus auricularis* (%20.4) ve *Staphylococcus hominis* (%10); en yaygın gözlenen mantar ve küf türlerinin ise *Penicillium* sp. (%44.8), *Aspergillus* sp. (%23.3), *Cladosporium* sp. (%7), *Rhizopus* sp. (%7) olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toplam bakteri düzeyleri okul ve kreşlerde; mantar ve küfler ise evlerin banyo ve mutfaklarında gözlenmiştir. İç ortam örnekleme çalışmaları ile paralel olarak, dış ortamda yapılan çalışmanın sonuçlarına göre; iç ortam biyoaerosol konsantrasyonları, genellikle, dış ortam konsantrasyonlarından 2 kat daha yüksek bulunmuştur. Bu değer, toplam bakteriler açısından 3 kata kadar çıkmaktadır. İç ortam havasında tespit edilen alerjen ve enfeksiyona neden olduğu bilinen, mantar ve küf türleri ile hastalık yapıcı bakterilerin iç ortamlardan yaygın olarak tespit edilmiş olması, bu kirleticilerden kaynaklanan sağlık sorunlarının ortaya çıkabileceğı tespit edilmiştir.

### **KOCAELİ'DE FARKLI MİKROÇEVRELERDE UÇUCU ORGANİK BİLEŞİKLER, AĞIR METALLER VE İNORGANİK GAZ FAZİ KİRLETİCİLERİN İÇ VE DİŞ ORTAM SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ**

Zehra BOZKURT-Demet ARSLANBAŞ

Hakan PEKEY-Beyhan PEKEY

Abdullah ZARARSIZ-Güray DOĞAN

Yetkin Sönmez DUMANOĞLU

Abdurrahman BAYRAM-Nurettin EFE

Gürdal TUNCEL

Bu çalışmada, Kocaeli'de farklı bölgelerde (endüstriyel, kent merkezi, kent merkezi dışında bulunan yerleşim bölgesi) ve farklı mikro-çevrelerde (ev, okul, ofis), iç ve dış ortam hava örnekleme ile ağır metaller, uçucu organik bileşikler,  $SO_2$ ,  $NO_2$  ve  $O_3$  konsantrasyonları belirlenerek, iç ortam hava kalitesi değerlendirilmiştir.

Çalışmada, seçilen inorganik ve organik kirleticilerin iç ve dış ortam konsantrasyonlarının belirlenmesi için 2006 yaz mevsiminde 15 ev, 10 ofis ve 3 ilköğretim okulunun iç ve dış ortamlarında aktif ve pasif örnekleme çalışmaları yapılmıştır. İç ortamlarda (okul, ofis, ev) yapılan pasif örnekleme ile elde edilen sonuçların ortalama konsantrasyon değerleri



NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> için sırasıyla; 35,26; 3,79; 6,21 µg/m<sup>3</sup> olarak; Benzen, toluen, etilbenzen ve ksilen için sırasıyla; 9,44; 51,07; 11,77; 19,04 µg/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. İç Ortam Partikül Madde (PM2.5) veri setinde eser ve major elementlerin ortalama konsantrasyonları 0.0022 µg/m<sup>3</sup> (Ni) ile 0.5008 µg/m<sup>3</sup> (Ca) arasında değişmektedir. İç Ortam Partikül Madde (PM10) veri setinde eser ve major elementlerin ortalama konsantrasyonları 0.0022 µg/m<sup>3</sup> (Ni) ile 1.9694 µg/m<sup>3</sup> (Ca) arasında değişmektedir.

## **KONUTLARDA RADO KONSANTRASYON DEĞERLERİNİN YAPI BİYOLOJİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**Nilgün ÇELEBİ**

Yerkabuğunda bulunan çok uzun yarı ömürlü doğal radyoaktif kaynakların ve bunların bozunma ürünlerinin toprak, kayalar, yapı malzemeleri, gıda maddeleri, su ve hava gibi çevresel ortamlardaki varlığı, insanların maruz kaldığı radyasyon ışınlanmalarının temelinin oluşturmaktadır. Bu radyoaktif kaynakların çevresel ortamlardaki varlığı düzgün bir dağılım göstermediği gibi, iç ve dış ışınlanmalar sonucu alınan dozlar da yaşam alışkanlıklarına bağlı olarak büyük değişiklikler göstermektedir. Radon, uranyumun bozunumu sonucu oluşan radyumdan gelen ve doğada bulunan tek radyoaktif gazdır. Radon binalara; toprak, binanın civarı veya altındaki kayalar, inşaat malzemeleri, su kaynakları, doğal gaz ve dışarıdaki hava gibi farklı kaynaklardan girer. Radon ve bozunma ürünlerinin ev içerisinde solunumundan alınan dozlar, bina malzemelerinin içerdiği radyum miktarına, bina tasarımına, havalandırma sistemi-ne, yerden yüksekliğe ve zemin geçirgenliğine bağlı olarak bir evden diğerine büyük değişiklikler göstermektedir. Bu çalışmada, sigaradan sonra ikinci kanserojen madde olarak adlandırılan radondan gelecek sağlık risklerini azaltmak için gereken yaşam alışkanlıkları, bina ve çevresi arasındaki ilişkiler incelenmiş, yaşamı etkileyecek olumsuzlukların giderilmesi için yapılması gerekenler tartışılmıştır.

## **BİNA-İÇİ YÜZEYLERE ÇÖKELMİŞ PARTİKÜLLERDEKİ UÇUCU ORGANİK MADDE İÇERİĞİNİN NİCELİKSEL ANALİZİ**

**Sait C. SOFUOĞLU-Mustafa ODABAŞI**  
**Aysun SOFUOĞLU**

Yakın zamana kadar partiküllerin Uçucu Organik Madde (UOM) içeriği yalnız niteliksel olarak belirlenebiliyordu. Ancak, 2005 yılında Odabaşı ve arkadaşları (*Atmospheric Environment*, 39, 37633770) atmosferdeki partiküllerde UOM derişimlerini belirlemek için bir termal desorpsiyon gaz kromatografi / kütle spektrometrisi yöntemi geliştirdi. Bu çalışmada, atmosferdeki partiküller için geliştirilen bu yöntem kullanılarak bina-içi ortamlarda yatay yüzeylere çökelmiş partiküllerde sorplanmış UOM'lerin niceliksel analizi yapılmıştır. Toplam 15 örnek, İzmir Y. Teknoloji Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi binalarından ve bir apartman binasından toplanmıştır. Ellidört UOM'den 18 adedi tüm örneklerde dedekte edilirken, 13 tanesi hiç bir

örnekte tespit edilememiştir. Partiküllerdeki UOM derişimleri 0,007 ng/mg (1,4-dichlorobenzene) ilâ 226,4 ng/mg (nonanal) arasında değişim göstermiştir. Toplam UOM derişimleri 14 ilâ 582 ng/mg arasında değişirken ortalama ve standart sapma değerleri, sırasıyla, 204 ve 138 ng/mg olmuştur. Bina-içi partikül UOM derişimleri açık hava partikül derişimlerine göre ortalama yaklaşık iki katı daha yüksek bulunmuştur.

## **BAZI KAPALI ORTAMLARDA FORMALDEHİT ETKİLENİMİ**

**Songül ACAR VAİZOĞLU**

Günümüzde insanlar zamanlarının büyük çoğunluğunu kapalı ortamlarda geçirmektedir. Kapalı ortam kirliliği halk sağlığı açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu ortamlarda formaldehit kaynaklarından bazıları mobilya, sunta ve suntadan yapılmış malzemeler (döşeme altlarında, raf, dolap ve mobilya), halı, ısıtma- soğutma sistemleri ve sigaradır. Ev, okul ve işyerleri gibi kapalı ortamlarda formaldehit etkilenimi önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu bildiride Ankara'daki evleri temsil eden bir örnekte (399 ev) ve Siteler'de 100 mobilya atölyesinde ölçülen formaldehit düzeylerine ilişkin 2 araştırma sunulacaktır.

## **KONUTLARDA İÇ HAVA KALİTESİ İLE İLGİLİ ÖLÇÜM SONUÇLARININ ANALİZİ**

**Hüsamettin BULUT**

İç hava kalitesinin insanların sağlığı ve verimi ile doğrudan ilişkisi nedeniyle günümüzde önemi artmaktadır. Bu bakımdan temel yaşam alanı olan konutlardaki iç hava kalitesinin durumunun tespit edilmesi son derece önemlidir. Bu çalışmada, Şanlıurfa'da merkezi kalorifer sistemi ile ısıtılması sağlanan ve doğal havalandırma bir konutta iç hava kalitesi ölçümleri yapılmıştır. İç hava kalitesi parametreleri olarak, sıcaklık, bağıl nem, CO<sub>2</sub> ve partikül madde (PM1, PM2.5, PM7, PM10 ve toplam asılı PM- TSP) miktarları ölçülmüştür. Dış ortam havası için de aynı parametreler eş zamanlı olarak ölçülerek iç ve dış ortam havası arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ölçülen iç hava kalitesi parametreleri, değişik ülkelerin standartlarında verilen değerlerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca ısı konfor açısından iç ortamın durumu değerlendirilmiştir.

## **JEOTERMAL ENERJİ**

**Sempozyum Yöneticisi:**

**Umrans SERPEN**

**ORC İki Akışkanlı Güç Santrali**  
**Uri KAPLAN**

**Kızıldere Bereket Enerji Santrali**  
**Gad SHOSHAN**

**Kalina Çevrimli İki Akışkanlı Enerji Santrali**  
**Roland LUTZ**



# teskon 2007 SEMİNER BİLDİRİLERİ

## YÜKSEK BİNALARDA PİS SU TESİSATI TASARIMI SEMİNERİ

**Seminer Yöneticisi:**

Ömer KANTAROĞLU - İsmail CAN

### YÜKSEK BİNALARDA PİS SU DRENAJ VE HAVALIK SİSTEMLERİ: ETKİLİ BASINÇ KONTROLÜ İÇİN SEÇENEKLER

İsmail CAN-Ömer KANTAROĞLU

Bina drenaj ve havalık sistemlerindeki mekanizmalardan kalan birkaç gerçek sır var. Bu 19. yy'ın sonunda modern sıhhi tesisat mühendisliğinin başından itibaren iyi anlaşıldı. Bina drenaj ve havalık sistemi çalışmasının tarifi, en iyi olarak mühendislik biliminde, özellikle akışkanlar mekaniğinde anlaşıldı.

Pratikteki sistemler üzerinde çalışan eski araştırmacılar bunun farkındaydılar ve akışkanlar mekaniğinin uygulanmasının birçok örneği kanıt olarak mevcuttu. II. Dünya savaşı sonundan beri daha çok araştırma yapıldı, özellikle Avrupa'da yoğun yeniden yapılanma işi, daha etkili drenaj ve havalık sistem tasarımı araştırmaya sevk etti. Sistemin bütünlüğünü, kanalizasyondan gelen kötü kokulu gazların yaşam alanlarına girmesini engelleyen kapan sızdırmazları sağlar. Kapan sızdırmazı, koruduğu sıhhi tesisat birimine bağlı olarak genellikle 1 ½ veya 2 inç derinliğindedir.

Drenaj sistemin güvenli çalışması için hava akışının, su akışı kadar önemli olması çoğu insana şaşırtıcı gelir. Bu hava akışı su akışı tarafından 'neden olunmuş' veya 'katılmıştır'. Su akışlarının kararsız doğaları, su kapanlarını tehlikeye atabilecek basınç dalgalanmalarına (kısa süreli basınç hareketleri olarak bilinir) yol açarak kanalizasyon gazlarına, yaşam alanlarına girebilecek yol sağlarlar.

Dikkatli bir tasarım ve basınç tahliye cihazlarının ilgili alana mümkün olduğu kadar yakın uygulanması kombinasyonu ile kısa süreli basınç hareketlerinin üstesinden gelinir. Uzun havalık boruları, borudaki sürtünmeden dolayı tahliye sağlamanın etkisiz bir yolu olabilir. Hava alma şapkaları kullanarak sisteme giren hava kaynağı noktalarını dağıtmak, etkili bir havalık sağlar ve kısa süreli pozitif hava basıncı oluşumu riskini de azaltır. Hava alma şapkaları pozitif hava basınçlarına yol açmazlar, sadece kapanarak onlara yanıt verirler ve böylece azalmış genlikli dalgayı yansıtırlar.

Yüksek binalarda paralel havalık boruları, pozitif basınç için sadece küçük bir tahliye yolu sağlayabilirler (eğer havalık borusu çapı ana kolonun çapı ile aynı ise yaklaşık 1/3'ü kadar) o yüzden sistemin geri kalanında kapan sızdırmazlarını tehlikeye atabilecek bir dalga halen

yayılabilir. Bir pozitif hava basıncı hafifletme cihazının uygulanması, ani basınç artışlarının kaynağına yakın sönmülme ve o suretle kapan sızdırmazlarını koruma sağlar. % 90'a kadar dalga sönmülmesine ulaşılabilir böylece tüm sistem korunur. Tamamen tıkanma yaşayan bir sisteme çok az şey yapılabilir, drenaj sisteminde aşırı statik pozitif basınç oluşturma gibi. Böyle durumlarda en alttaki kapan sızdırmazı patlayarak tüm sisteme tahliye sağlar. Bu kullanılan havalık metodundan bağımsız olarak gerçekleşir. Geçerli test simülasyonlarında hava alma şapkalarının en az tamamen havalıklı bir sistem kadar iyi kapan koruması sağladığı, hatta yüksek binalarda bazı koşullarda daha iyi kapan koruması sağladığı görülmüştür. Negatif basınçlar için hava alma şapkası ve pozitif basınçlar için pozitif hava basıncını sönmülendirecek bir borulama sistemi kullanan tamamen mühendislik tasarımı olan aktif kontrol sisteminin, kullanıcı için görünmez olan fonksiyonelliği sağlarken, emniyet ve verimlilik ihtiyacını dengelemek için de etkili bir metot olduğu görülmüştür.

## HASTANELERDE HİJYEN ORTAMLARININ TESİSAT TASARIMI SEMİNERİ

**Seminer Yöneticisi:**

Moghtada MOBEDI

### HASTANE İNFEKSİYONLARI VE ÖNEMİ

Zeynep GÜLAY

Hastane enfeksiyonu hastanın hastaneye yatışından 48 saat sonra ortaya çıkan ve yatışı sırasında inkübasyon (kuluçka) süresi içinde olmayan enfeksiyonlardır. Gelişmekte olan ülkelerde hastane enfeksiyonu hızının % 25'e kadar çıkabildiği bildirilmektedir. Hastane enfeksiyonları nedeniyle hastalar yaşamlarını yitirebilmekte veya ek hastalık problemleri ile uğraşmaktadır. Bunlar yanı sıra hastanede kalış süresinin hasta başına 7-10 gün uzadığı ve maliyetin çok arttığı görülmektedir.

Mikroorganizmalar hastalara çeşitli yollardan ulaşabilir. Hastanın deri bütünlüğünü veya mukoza bariyerlerini bozan uygulamalar riski arttırır. Hastanede yatan hastalar sıklıkla sağlık personelinin elleri aracılığı ile etken mikroorganizmalarla karşılaşmaktadır. Havalandırma sistemlerinin Aspergillus türleri ile, sıcak su ve klima sistemlerinin Legionella türleri ile kontaminasyonu bu mikroorganizmalarla gelişen enfeksiyonlara neden olabilir. Mikroorganizmalar cansız yüzeylere veya dezenfektan solüsyonlarında bulunabilir ve yine sağlık personeli aracılığıyla hastalara bulaşabilirler. Hastane içerisinde özellikle yoğun bakımlar, onkoloji üniteleri, yenidoğan

üniteleri gibi riskli ünitelerdeki inşaatlar yine hava yoluyla bulaşan Aspergillus gibi fungus enfeksiyonlarını arttırabilir. Bu yazıda hastane enfeksiyonlarının önemi ve enfeksiyon kontrolü ile ilgili birimlerin organizasyonu ve kısaca Dokuz Eylül Hastanesi deneyimine değinilmektedir.

## **HASTANELERDE HİJYENİK ORTAMLARIN MİMARİ TASARIMI**

**Özge EBERLİKÖSE**

Türkiye'de hastane mimarisinde tam steril ortamların mekansal ilişkilerinin Sağlık Bakanlığı mevzuatına uygun olarak çözümlenmesi gerekmektedir. Bu çözümlenmenin doğru bir şekilde mimari tasarıma yansması ve kullanıcıların doğru çözümlenmiş mekan ilişkilerinde oluşan tam steril mekanlarda çalışabilmesi; mimari tasarımın amacına uygun olarak çözümlenmiş bir mekanik sistem ile sonuçlandırmasına bağlıdır. Hijyenik ortamların mimarisinde mekanik sistem tasarımının önemli kriterlerinden biridir. Tüm mimari tasarımlarda olduğu gibi, her bir mekan için asıl olan kullanıcıdır. Hastanelerde her mekanın mekanik anlamda ihtiyacı farklıdır ve bu ihtiyaca uygun çözümlerin tasarım aşamasında sonuca ulaştırılması önem taşımaktadır.

Hastane mimarisi spesifik bir konudur. Hastane mimarisi, mimari projede uzmanlaşmış mimar, hijyen konusunda ihtisas sahibi bir doktor, hastane yöneticisi ve mekanik tesisat proje müellifinin ortaklaşa yapacakları görüşmelerden sonra karara varılacak prensipler doğrultusunda hazırlanmalıdır. Genel olarak ameliyathane odalarında kullanılacak yapı malzemelerin toz ve mikrop tutmayacak, toz çıkarmayacak yüzeylere sahip olmaları ve dezenfeksiyon sırasında kimyasal tahribata uğramamaları gereken steril malzemeler olmalıdır. Bu makalede, hijyenik ortamların mimari tasarımda göz önüne bulundurulması gereken parametreler, ön görülen hacim, bu hacimler ile ilgili standartlarda tavsiye edilen boyutlar ve hijyenik hacimlerin yapı malzeme özellikleri hakkında bilgi verilmektedir.

## **HASTANE HİJYENİK ORTAMLARI İÇİN KLİMA VE HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ TASARIM PARAMETRELERİ**

**Orkun Baki ANIL-Moghtada MOBEDİ**  
**Bariş ÖZERDEM**

Bu çalışmada amaç, hastanedeki tüm hijyenik ortamlar için klima ve havalandırma sistemi tasarım parametrelerinin standartlar tarafından önerilen değerlerinin gözden geçirilmesi ve karşılaştırılmasıdır. Bu makalede öncelikle hijyenin öneminden bahsedilmiş, hastane hijyenik ortamları tanıtılmış, bu ortamlarda hijyenin korunması için alınması gerekli önlemlere değinilmiştir. Ayrıca hastane hijyenik ortamlarının en önemlilerinden birisi olan ameliyathaneler için klima ve havalandırma sistemleri tasarım parametreleri açıklanarak, bu parametrelerin standartlar ve kılavuz kitaplar tarafından önerilen tasarım değerleri karşılaştırılmıştır.



## **HASTANE HİJYENİK ORTAMLARININ KLİMA VE HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ**

**Orkun Baki ANIL-Moghtada MOBEDİ**  
**Bariş ÖZERDEM**

Bu makalede hijyenik iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinde kullanılan cihazlar hakkında detaylı bilgi sunulmaktadır. Cihazları oluşturan elemanlar ve görevleri ana hatları ile anlatılmakta, kullanılan sistemler sınıflandırılmakta ve çalışma prensipleri açıklanmaktadır. Sistemin kontrol senaryosunda göz önüne bulundurulması gereken hususlara da değinilmektedir. Bu makalede ayrıca standartlarda istenilen koşulların uygulamalarda hangi cihaz ve sistemler ile sağlanacağı hakkında da bilgi verilmektedir.

## **TEMİZ ODA TASARIMI VE İKLİMLENDİRME SİSTEMİNİN TEMİZ ODA'LARDA ÖNEMİ**

**Metin KENTER**

Temiz odalar sadece hastaneler, ilaç ve gıda üretimi gibi insan sağlığını ilgilendiren konularda değil, aynı zamanda günlük yaşamımızın ayrılmaz parçaları olan her türlü bilgisayarda kullanılan yarı iletkenler, dijital fotoğraf makineleri, cep telefonları, televizyon ve televizyon ekranları, gözlük çerçevesi imalatı, plastik sanayisi, otomobil kaportalarının boyanması, kırılmaz emniyet camlarının üretimi, mercek kaplaması, yüksek derecede duyarlı sensörlerin geliştirilmesi, savunma sanayisi gibi çeşitli alanlarda ürünü toz taneciklerinden korumak, ürünün kalitesini yükseltmek için de kurulmaktadır. Bir mikrochip'in iletkenlerinin arasına girecek saç telinin binde biri büyüklüğündeki bir toz taneciği mikrochip'in üzerinde kısa devre oluşmasına ve işlevini kaybetmesine sebep olmaktadır. Dürbün veya fotoğraf makinesinde kullanılan merceklerin kaplaması esnasında merceğin üzerine yapışan toz taneciklerinin ışığın dağılması ve merceğin kalitesinin düşmesi, yine temiz oda iklimlendirme sistemleri sayesinde önlenmektedir. Gözlük çerçevelerinin kaplanması ve otomobil kaportalarının boyanması ise yine aynı sebeplerden ötürü ürünün kalitesini ve dayanıklılığını yükseltmekte, daha az malzeme kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Toz taneciklerinin en düşük seviyeye indirildiği ortamlarda üretim alanının yerleşimi, bu alanları çevreleyen malzemelerin ve iklimlendirme

sisteminin tasarımı en önemli rolü oynamaktadır. İklimlendirme sisteminin görevi sadece toz taneciklerini en düşük seviyeye indirmek değil aynı zamanda Temiz Oda'larda yapılan işlemler için gerekli olan sıcaklık ve nem şartlarının da belirlenen seviyelerde, güvenilir olarak kalmasını sağlamaktadır. Çoğu zaman gözardı edilen bir nokta olan, Temiz Oda iklimlendirme sisteminin günün yirmidört saati ve senenin üçyüzaltmışbeş günü çalışması gerektiği, dikkate alınacak olursa, enerji harcaması düşük olacak şekilde planlanmış olan bir iklimlendirme sisteminin tüm işletmeler için ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarır.

## **HASTANELERDE İNŞAAT VE TESİSAT SİSTEMİ KAYNAKLI İNFEKSİYON ETKENLERİ**

**M. Cem ERGON**

Hastane inşaatları, bina onarımları, yıkımları, havalandırma sistemleri ve su tesisatları hastane infeksiyonlarına neden olabilecek mikroorganizmalar için kaynak oluşturmaktadır. Hastane inşaatları ile ilişkili infeksiyonlar farklı mikroorganizmalar ile oluşmakta ise de, daha çok küf mantarları ve özellikle de *Aspergillus* türleri bu infeksiyonların nedeni olarak görülmektedir. Su tesisatı ile tesisat inşaat ve onarımına bağlı infeksiyonlar da, yine farklı mikroorganizmalar nedeni ile ortaya çıkmakla birlikte, bu infeksiyonlardan başlıca *Legionella* türleri ve küf mantarları sorumludur. *Aspergillus* ve *Legionella* türleri öncelikle hava yolu ile kişilere geçerek infeksiyon oluşturmaktadır. İnşaat, bina onarımı, yıkımı ve su tesisatına bağlı hastane infeksiyonlarının büyük çoğunluğundan *Aspergillus* ve *Legionella* türlerinin sorumlu olması nedeni ile, bu yazıda daha çok bu mikroorganizmalar üzerinde durulmuş ve hava kaynaklı geçişe yönelik önlemlere ağırlık verilmiştir. Hastane inşaatları ve su tesisatları hastane infeksiyonlarına neden olabilecek mikroorganizmalar için kaynak teşkil etmekle birlikte, alınabilecek uygun önlemler ile bu infeksiyonların sıklığı azaltılabilmektedir.

## **ÜLKEMİZDE HASTANE HİJYENİK ALAN KLİMA VE HAVALANDIRMA TEKNİĞİNİN DURUMU**

**Ali BOYLU**

Hijyen gerektiren alanlarda hava yolu ile bulaşan enfeksiyonların önüne geçebilmek amacıyla hijyenik klima ve havalandırma kavramı ortaya konulmuştur. Çeşitli ülkelerde, hastane klima ve havalandırması ile ilgili yeni standartlar yazılmakta veya eski standartlar geliştirilmektedir. Ancak ülkemizde hastanelerde ya hiç hijyenik havalandırma uygulaması yapılmadığı veya standartların iyi algılanamaması ve kavram kargaşasından kaynaklanan yarım ve fonksiyonel olmayan uygulamalar görülmektedir. Bu makalenin amacı, ülkemizdeki yanlış tasarım ve uygulamalara dikkat çekmektir.

## **HİJYENİK ORTAMLARIN HAVA FİLTREASYONU**

**Lale ULUTEPE**

Bu bildiri, hastane havalandırma sistemlerinde kullanılan

ve havanın içindeki partikül ve mikro organizma halindeki kirleticileri arandıran hava filtrelerini konu etmektedir. Partiküllerin ve mikro organizmaların boyutları hakkında bilgi verilmiştir. Çeşitli partiküllerin filtrelenmesinde değişik filtrasyon prensiplerinin kullanıldığı anlatıldıktan sonra filtre seçiminde dikkat edilmesi gereken özelliklerden bahsedilmiştir. Filtrelerin en önemli özelliği olan verimliliklerinden ve bu verimliliği belirleyen standartlar anlatılmıştır. Genel havalandırma filtrelerinin verimliliğini saptamak için yapılan testleri konu alan Avrupa EN 779 Standardının 2002 tarihinde kabul edilen son versiyonunun getirdiği son yeniliklere dikkat çekilmiştir. Hijyenik ortamlarda seçilmesi gereken HEPA filtreler ve bu filtrelerin seçilme kriterleri ve Avrupa EN 1822 Standardı üzerine bilgi verildikten sonra son olarak işletme sırasında filtrelerin işlevlerini yerine getirebilmesi için dikkat edilecek noktalar üzerinde durulmuştur.

## **TEMİZ ODA AMELİYATHANE KLİMA SİSTEMLERİNİN UYGULAMA YETERLİLİK (İQ), İŞLETME YETERLİLİK (OQ) VE PERFORMANS TESTLERİ (PQ)**

**Seminer Yöneticisi:**

**Mustafa BİLGE**

## **AMELİYATHANE VE YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE DEVREYE ALMA, TEST, ÖLÇÜM VE AYAR (COMMISSIONING) ÇALIŞMALARI**

**Mustafa BİLGE**

Bu çalışmada mekanik tesisat işlerinde etkinleştirme (commissioning) yani devreye alma, test, ayar çalışmaları hakkında genel anlamda bilgi verilmiş, hastane ve ilaç fabrikalarında etkinleştirme çalışmalarının önemi vurgulandıktan sonra bu çalışmaların kapsamında yer alan işletme ve performans yeterlilik testleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

## **İLAÇ FABRİKASINDA HVAC VALIDASYON ÇALIŞMALARI HAKKINDA GENEL DEĞERLENDİRME**

**Filiz ÖZCAN**

İlaç fabrikalarında üretilen ürünler arasında en fazla risk taşıyan grup aseptik koşullarda üretilen parentallerdir. Bu ürünler dolum gerçekleştirildikten sonra çeşitli nedenlerden dolayı tekrar sterilizasyona tabi tutulamadıklarından dolum prosesi, dolum alanları ve bunları destekleyen sistemler büyük önem taşımaktadır. Bu

sistemlerin en başında,ürün prosesin bazı aşamalarında dış ortama açık olduğundan, havalandırma sistemleri gelmektedir ve bu nedenle HVAC sistemlerinin validasyonu ilaç sanayi açısından çok büyük önem taşımaktadır. İlaç sanayiinde HVAC sistem validasyonları yasal yükümlülüklerle zorunlu tutulan uluslararası standartlar doğrultusunda uygulanmaktadır. Bu sunumda ilaç sanayini de ki HVAC sistem validasyonları hakkında bilgi verilecektir.

## **TEMİZ ODA KLİMA SİSTEMLERİNDE DEVREYE ALMA, DENGELEME, IQ VE OQ TESTLERİ, ÖLÇÜM VE BELGELENDİRME**

Hasan HEPERKAN

Bu çalışmada temiz oda standartları hakkında genel anlamda bilgi verilmiş, temiz oda klima sistemleri tanıtıldıktan sonra validasyon kapsamında yer alan dokümantasyon yeterlilik testleri ve ölçümler hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

## **AMELİYATHANE VE YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE PERFORMANS KALİFİKASYONU (PQ) ÇALIŞMALARI**

Dilek SUNAR

Ülkemizde resmi makamlar tarafından uyulması zorunlu tutulmuş bir hastane standardı olmadığından hastanelerin çoğunda, çok farklı yerleşim ve HVAC tasarım (proje) kıstasları bulunmaktadır.

Çoğu hastanede, “hava/personel/malzeme/hasta/atık” akışında, gerçek anlamda bir temiz oda tasarım kıstası görülememektedir.

Bu nedenle de hastanelerin ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde yaptığımız temiz alan performans kalifikasyonu, gerçek bir temiz alan performans kalifikasyonundan farklı, sadece bir (partikül sayımı) veya bir kaç testin yapıldığı çalışmalar olarak kalmaktadır. Hatta çoğu hastanede bu performans testleri, aynı temiz alanda bulunan farklı odaların bağımsız tek tek testlerini içermekte, temiz alanın bütününe kapsamamaktadır. Bu nedenle de gerçek anlamda bir temiz alan performans kalifikasyon raporu yazılamamakta, “durum tespit raporu” olarak verilmektedir.

Bu sunumun amacı, yapılması gereken performans kalifikasyonları ile yapılabilen performans kalifikasyonları hakkında bilgi vermektir. Bu sunumda temiz alanların mikrobiyolojik performans kalifikasyonundan bahsedilmeyecektir.

## **TEST VE ÖLÇÜ CİHAZLARININ KALİBRASYONU VE KALİBRASYONUN ÖNEMİ**

Selman ÖLMEZ

Bu çalışmada test ve ölçü cihazlarının kalibrasyon konusu ele alınarak sektörümüzde kalibrasyonun önemi açıklanmaya çalışılmıştır.

İlk bölümde kalibrasyon ile ilgili temel kavramlar ele alınmış, ikinci bölümde ise niçin kalibrasyon yapılması gerektiği standartlara dayanılarak açıklanmıştır.

## **AMELİYATHANELERDE STANDART, YÖNETMELİK VE DENETİM BOŞLUĞU VE MMO YAKLAŞIMI**

Tevfik PEKER

## **İLETİŞİM VE KİŞİSEL GELİŞİM**

Seminer Yöneticisi:  
Avşar KURGUN

İletişimde başarı için temel vurguların, engellerin ve iyileşme için önerilerin ele alınması yolu ile bireysel iletişim kalitesi hakkında farkındalık yaratmak.

İletişimin oluşumu, iletişim kalitesi, iletişim türleri, sosyal iletişim ve sosyal etkileşim, iletişimde engeller, beden dilini anlamlandırma, sözün algılanışını ve sesin rengi, dinleme yeteneği, yanlış anlama ve anlatmalar, iletişim çatışmaları.

## **ENERJİ YÖNETİMİ UYGULAMALARI**

Seminer Yöneticisi:  
Güliden GÖKÇEN

## **ENERJİ YÖNETİMİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU**

Erdal ÇALIKOĞLU

Enerji tüketimi içinde %40'ın üzerinde tüketim payına sahip olan sanayi sektörü enerji verimliliği çalışmalarında öncelikli sektör olarak tespit edilmiş ve 1981'den bugüne kadar Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) tarafından yürütülen ve uluslararası kuruluşlarca da desteklenen pek çok proje ağırlıklı olarak sanayi sektörümüze yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde sanayi, bina ve ulaşım gibi nihai tüketim sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik strateji ve mevzuat geliştirme, etüt, eğitim, bilinçlendirme, istatistiki araştırma ve benzeri çalışmalar ulusal ve uluslararası çeşitli projeler çerçevesinde teorik ve pratik olarak eğitilen personeli ve en son enerji verimliliği etüt cihazları ve araçları ile donatılan EİE tarafından yürütülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar, sanayide %20, ulaşımda %15 ve bina ve hizmet sektöründe %30'un üzerinde olmak üzere, toplam 4 milyar YTL civarında bir tasarruf potansiyelinin olduğunu ve 1990 2004 döneminde ülkemizde toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık %20'si oranında, 12 milyon Ton Eşdeğer Petrol civarında bir tasarruf sağlandığını



göstermektedir. Bu çalışmada, enerji yönetimi ve 1995 yılından bu yana sanayi sektöründeki uygulamaları ile 18/04/2007 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde kabul edilen ve 02/05/2007 tarih ve 26510 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'nun getirdiği uygulamalar hakkında bilgiler verilmektedir.

## **İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİNDE ENERJİ YÖNETİMİ**

**Ali GÜNGÖR - Senem GÜNGÖR**

Günümüzde geliştirilen cihazlarda, enerjinin verimli kullanımı tasarım aşamalarında özen verilen bir konudur. İklimlendirme sistemleri tasarımlarında da, gerçekleştirilen projelerin en önemli karşılaştırma noktalarından birisi de enerji verimliliği yönünden karşılaştırmadır.

Bu araştırmada iklimlendirme sistemlerini enerji verimli çözümler haline getirmek için, kontrol sistemleri kullanımı ve cihaz, yapı, sistem özellikleriyle sağlanabilecek uygulamalar üzerinde durulacaktır.

Ayrıca mevcut uygulamalarda enerji kullanımı izlenmesi, ve değerlendirilmesi (audit) prensipleri, genel uygulama prosedürleri, enerji tasarrufu odakları (ETO) üzerinde durulacaktır. Mevcut sistemlerin enerji verimli sistemlere dönüştürülmesi ilkesel adımları verilecektir.

Enerji kullanımı modelleri ve değerlendirilme kriterleri verilecektir. Su soğutma grupları için örnek değerlendirmeler tartışılacaktır. Enerji etkinliği açısından havalı iklimlendirme sistemlerinin karşılaştırılmaları ve mevcut uygulanmış sistemlerin iyileştirilmelerinde dikkate alınacak uygulama önerileri verilmiştir.

## **YÜKSEK BİNALARDA ENERJİ YÖNETİMİ: SABANCI CENTER ÖRNEĞİ**

**Eser ÇİZER**

Yüksek binalarda enerji yönetimine örnek olarak, Türkiye'nin ilk akıllı binası olma özelliğine sahip olan ve bina yönetiminde yaşanan 14 yıllık tecrübe sonrasında, edinilen tecrübeler ile yapılan çalışmalar, proje üzerinde yapılan tadilatlar ve enerjinin izlenmesi çalışmaları anlatılmaktadır.

## **KAMU SEKTÖRÜNDE ENERJİ YÖNETİMİ: İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ (İYTE) ÖRNEĞİ**

**Mustafa Can YAMAN - Gülden GÖKÇEN**

Bina kabuğu ve iklimlendirme sistemlerinden kaynaklanan ısı kayıpları, binalarda ısı konforun sağlanması ve enerji tüketimi üzerinde negatif etkilere yol açmaktadır. Sorunlar genellikle bina tasarımı ve yapımı gerçekleştirildikten sonra, bazen de kullanımın değişmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bina performansının değerlendirilmesi, açıkların saptanması ve önlemlerin alınmasıyla geç ama etkili bir enerji tasarrufu sağlanabilir.

Bu çalışmanın genel amacı; İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) mevcut binalarının enerji analizlerini



(ölçümler ve simülasyon) gerçekleşmek, binaların tasarım, yapım ve işletme aşamalarındaki hata ve eksiklikleri ortaya koyarak hem yeni yapılacak binalar hem de mevcut binalar için iyileştirme önerileri getirmek, bu önerileri kısmen uygulayarak gerçekleşen iyileştirmeleri ölçmektir. Bu genel amacın ilk aşaması olarak kendisine ait ısıtma/soğutma sistemi olan İdari Bina örnek bina olarak seçilmiş ve bu binada gerçekleştirilen enerji izleme ve değerlendirme çalışmaları sunulmuştur. Çalışma kapsamında Bina'nın çeşitli fonksiyonları için kullanılan enerji miktarları belirlenmiş, zamana bağlı olarak incelenmiş ve birim alanda harcanan enerji hesaplanarak standartlara uygunluğu araştırılmıştır.

## **SANAYİ SEKTÖRÜNDE ENERJİ YÖNETİMİ: ABDİ İBRAHİM İLAÇ SANAYİ VE TİC. A.Ş. ÖRNEĞİ**

**Murat TÜZEN - İzzet ŞENOL**

1912 yılında küçük bir eczane laboratuvarı olarak kurulan Abdi İbrahim İlaç, bugün Türk ilaç sektörünün lider firmaları arasında yer almaktadır. Ürün portföyündeki 200'ü aşkın ilaç ile 40'a yakın uluslararası firma tarafından tercih edilmekte ve sektörde en çok lisansörle çalışan kurum niteliğini taşımaktadır. Abdi İbrahim İlaç, 2000 yılından bu yana İstanbul Hadımköy'de inşa edilen 45,000 m<sup>2</sup>'lik modern üretim tesisinde yılda 210 milyon kutu ilaç kapasitesi ve 2000'i aşkın çalışanı ile faaliyet göstermektedir. Bu tesiste kuruluşundan itibaren enerji yönetimi çalışmaları gerçekleştirilmektedir. 2000-2005 yılları arasında gerçekleştirilmiş olan; havalandırma sistemleri resirkülasyonu, ayarlanabilir fan kanatçık motoru-frekans sürücüsü dönüşümü, klima sistemlerinin programlanabilmesi için işletim otomasyonunun revize edilmesi ve işletilmesi, bina ve ekipman ısıtma/soğutma sistemlerinde izolasyonunun iyileştirilme ve bakımı, soğutma suyu pompalarının frekans sürücü uygulaması, iç-dış aydınlatma armatür değişimi, basınçlı hava kurutucuların çalışma teknolojilerinin değişimi, doğalgaz dönüşümü, doğalgaz manyetik yakıt tasarruf cihazı uygulaması, buhar kazanlarında türbülötör uygulaması, buhar kazanlarında ekonomizer uygulaması ve buhar sisteminde saf su kullanımına geçilmesi projeleri ile toplamda 2000-2005 yılları arasında üretimdeki %40 artışa rağmen harcanan enerji miktarında %7'lik bir düşüş sağlanmıştır.

## TEMEL ARAŞTIRMA

### DUBLEKS EV GEOMETRİSİNE SAHİP KAPALI ORTAMLARDA FARKLI ISITMA YÖNTEMLERİNİN DOĞAL TAŞINIMLA ISI TRANSFERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN SAYISAL ANALİZİ

Biröl ŞAHİN

Dubleks ev benzeri kısmi olarak bölünmüş kapalı ortamlardaki doğal taşınım ile ısı transferi sayısal olarak incelendi. Kış sınır şartları altındaki doğal taşınım problemi, alttan ısıtma ve yan yüzeyden kısmi olarak ısıtma durumları için analiz edildi.

Belirlenen durumların her biri için elde edilen sayısal bulgular, çözüm bölgesi içerisindeki akım çizgileri, eş sıcaklık eğrileri, normalize edilmiş Nusselt sayılarının değişimi ve ortalama Nusselt sayıları olarak sunuldu. Doğal taşınım probleminin çözümü için geçerli olan Navier-Stokes denklemleri ve enerji denklemi boyutsuzlaştırılmış olup sonlu kontrol hacmi metodu kullanılarak SIMPLE algoritmasına göre çözüldü. Çalışma, laminer doğal taşınım ile ısı transferinin gerçekleştiği Rayleigh sayısının  $10^4$ - $10^7$  aralığındaki değerleri için yapıldı. Kapalı ortam içerisinde kullanılan akışkanın hava olduğu kabulüyle Prandtl sayısı 0.72 alındı. Diğer taraftan, kış sınır şartlarında farklı ısıtma yöntemlerinin, ısı transferi ve ısı konfor açısından önemli birer kontrol parametreleri olduğu sonucuna varıldı.

### GEÇİRGEN YÜZEYLERİNDEN ÜFLEME YAPILAN KARE KESİTLİ SİLİNDİR ETRAFINDAKİ AKIŞTA ISI GEÇİŞİNİN SAYISAL OLARAK İNCELENMESİ

Burhan ÇUHADAROĞLU

Bu çalışmada; geçirgen yüzeyli ve kare kesitli bir silindir etrafındaki akışa cismin yüzeylerinden yapılan üfleme veya emmenin etkileri sayısal olarak incelenmiştir. Reynolds ortalamalı Navier-Stokes denklemlerine (RANS) dayalı olan ve Kato-Launderyiyleştirmesini içeren standart k- türbülans modeli (türbülans kinetik enerjisi ve bu enerjinin yutulma miktarı) kullanılarak hesap yapılmıştır. Silindir yüzeylerindeki sınır koşulları için, iki boyutlu türbülanslı sınır tabaka denklemlerinden ve enerji denklemlerinden hareketle elde edilmiş olan ve üfleme hızına bağlı olan duvar fonksiyonları kullanılmıştır. Sayısal hesaplamada sonlu hacim yöntemine göre ayrıklaştırılmış olan denklemler kullanılmıştır. Uygun sayıda hücre (ağ gözü) kullanılarak ayrıklaştırılmış olan hesap bölgesinde, çapraz ağ düzenlemesi esas alınmış ve katı yüzey yakınında sık olmak üzere, modelden uzaklaştıkça genişleyen bir ağ yapısı kullanılmıştır. Basınç, sıcaklık, türbülans kinetik

enerjisi, türbülans kinetik enerji yutulma miktarı gibi bağımlı değişkenlerin ara değerleri için HYBRID yöntemi ve hız bileşenlerinin ara değerleri için QUICK yöntemi kullanılarak Gauss-Seidel ardışık yöntemi ile sayısal çözümlenmiştir. Hız ve basınç düzeltme işlemi için MAC (Marker and Cell) yöntemi kullanılmıştır. Ardışık olarak yapılan hesaplamalarda, istenilen zaman adımında hesaplamaya durdurularak sonuçlar alınmıştır. Elde edilen sonuçlar; kare kesitli silindirin yüzeylerinden yapılan üfleme veya emmenin, üfleme-emme hızına bağlı olarak ısı geçişini ve aerodinamik parametreleri önemli ölçüde etkilemekte olduğunu göstermiştir.

## TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA: BİNA FİZİĞİ

### GELENEKSEL MİMARİDE İKLİM UYUMLU BİNALAR: MARDİN'DE BİR ÖĞRENCİ ATÖLYESİ

Gülten MANİOĞLU

Yöresel koşulların şiddetine ve binaya ait dizayn parametrelerinin değerlerine bağlı olarak, yılın belirli dönemlerinde yapma çevrede sağlanan koşulların, konfor koşullarından sapma miktarı arttıkça, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve aydınlatma gibi gereksinimlerin doğal yollarla karşılanması imkansız olmaktadır. Bu durumda enerji harcamaları gerektiren yapma sistemlerin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Yerleşme ölçeğinde alınan sürdürülebilir tasarım kararlarının, bina ölçeği ve yapı elemanı ölçeğinde de desteklenmesiyle "enerji korunumlu" ve "akıllı" tasarımlar yapmak olanaklıdır. Enerji korunumunda etkili olan tasarım parametreleri, yer seçimi, bina aralıkları, yönlendirme, hacim organizasyonu ve bina kabuğu olarak tanımlanabilir. Bu parametreler kontrol altına alınarak yapma sistemlere en az ihtiyaç duyulan ve dolayısıyla enerji kaynaklarının kullanımını en aza indiren binaların tasarlanması amaçlanmaktadır.

Tüm bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir tasarım stratejilerinin Anadolu'daki geleneksel yerleşme birimleri ve konutlarında uzun zamandır uygulanmakta olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de geçerli olan "binalarda enerji tasarrufu yönetmeliği" farklı iklimsel koşullara sahip şehirleri aynı iklim bölgesi başlığı altında değerlendirebilmektedir. Yönetmelikteki bu tür hataların vurgulanabilmesi açısından geleneksel ve yeni binaların performanslarını karşılaştırabilmek için çalışma bölgesi olarak sıcak-kuru iklim bölgesi ve Mardin şehri seçilmiştir. Çalışmanın amacı enerji etkin ve iklimle dengeli tasarım açısından ısı

kütlenin önemli olduğu bu bölgede geleneksel ve yeni mimari örneklerin termal konfor açısından karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma sonucunda geleneksel mimarinin günümüz mimarlığına, güvenli, sağlıklı, konforlu ve sürdürülebilir tasarım stratejileri açısından katkıda bulunabileceği ortaya çıkmıştır.

## **TRABZON İKLİM KOŞULLARINA GÖRE ISIL PERFORMANS AÇISINDAN UYGUN PENCERE TİPLERİNİN BELİRLENMESİ**

Yalçın YAŞAR - Asiye PEHLEVAN

Sibel MAÇKA

Bulunulan yerin iklimine göre ısı performansı yüksek pencere tiplerinin seçilmesi binalarda tüketilen enerjinin önemli bir kısmını azaltmakla birlikte kullanıcılarının termal konforunu sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, seçilen pilot ilin iklim verileri doğrultusunda, Türkiye pazarında yer alan farklı tek ve çift cam kombinasyonlarından oluşturulan, ahşap çerçeveli pencerelere ait ısı performans kriterleri (ısı geçirgenlik katsayısı - U-değeri, solar ısı kazanç katsayısı - SHGC, gölgeleme faktörü - SC, serinlik indeksi -  $D_x$ ), International Organization for Standardization (ISO), European Committee for Standardization (CEN) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE)'nin ilgili standartlarında yer alan hesaplama yöntemleri referans alınarak tarafımızdan geliştirilen yazılım (Win-Energy 1.0) kullanılarak saptanmıştır. Sonuç olarak, bu kriterler doğrultusunda, Trabzon ili yaz-kış iklim koşullarına uygun enerji etkin pencere tipleri belirlenmiş ve tablolar halinde sunulmuştur.

## **BİNA ENERJİ TASARRUFUNDA PASİF AKILLILIĞIN ÖNEMİ**

Meltem BAYRAKTAR - Zerrin YILMAZ

Dünyamız, enerji tüketiminin giderek artması nedeniyle enerji kaynaklarının tükenmesi ihtimaliyle ve de global ısınmayla karşı karşıyadır. Binalar toplam enerji tüketiminde oldukça yüksek bir paya sahiptirler. Bu nedenle binalarda enerjinin etkin kullanılması büyük miktarlarda enerji tasarrufu sağlayacaktır. Günümüzde, minimum düzeyde enerji tüketimiyle en üst düzeyde kullanıcı konforunu sağlayabilen binalar tasarlanması hedeflenmektedir. Mimari pasif öğeler göz önünde bulundurularak binanın kendisinin ve binadaki tüm sistemlerin kendini çevreleyen mikro ve makro düzeydeki ortam koşullarına göre tasarlandığı, değişen iç ve dış ortam koşullarından devamlı haberdar olan ve koşullara uyum gösteren gerçek akıllı binalar bu hedefin gerçekleştirilmesini sağlayacaklardır ve çevrenin korunmasına, sürdürülebilirliğe, enerjinin etkin kullanımına ve ülke ekonomisine önemli katkılarda bulunacaklardır. Bu bildiride pasif akıllı bina kavramı tanıtılmakta ve pasif güneş enerjisi sistemi olan akıllı bina tasarımına, örnek bir bina üzerindeki uygulamalarla açıklanan bir yaklaşım önerilmektedir. Örnek bina olarak Stuttgart, Almaya'daki

bir ofis binası ele alınmıştır. Ofis binalarında soğutma giderlerinin diğer enerji giderlerine göre çok daha baskın olması nedeniyle bu binanın soğutma enerji giderlerinin azaltılmasına yönelik pasif stratejiler önerilmiş ve bu stratejiler bina otomasyon sistemi ile kontrol edilmiştir. Her önerilen sistemin iç hava sıcaklığı ve soğutma yüklerine etkisi bilgisayar tabanlı enerji simülasyon programlarından biri olan TRNSYS bina simülasyon programı kullanılarak analiz edilmiştir ve sonuçlar değerlendirilerek nasıl optimum çözüm elde edilebileceği gösterilmiştir.

## **TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA: AKIŞKANLAR MEKANİĞİ**

### **KALORİFER TESİSATINDA HİDROLİK DENGESİZLİĞİN RADYATÖR DEBİLERİ VE ISI AKTARIMLARINA ETKİSİ**

Serhan KÜÇÜKA - Erdem MUSAOĞLU

Sıcaksulu ısıtma sistemlerinde ısıtıcılardan istenilen su debisinin geçmesi için dağıtım hattı üzerindeki radyatörlerin gidiş-dönüş basınç farklarının radyatör vanalarının ön ayarları yapılarak dengelenmesi öngörülür. Ancak, pek çok uygulamada dolaşım pompası hesaplanandan yüksek debide seçilmekte ve sistemde basınç dengelenmesi yapılmamış bile olsa, uzak noktada kalan ısıtıcılardan geçen debinin hesap değerlerine yaklaşması sağlanmaktadır. Buna karşılık, pompaya yakın ısıtıcılardan yüksek debi geçmekte ve bu ısıtıcılarda öngörülenden fazla ısı çekilmektedir. Sonuç olarak, dengeleme yapılmaması ile, binanın ısı tüketimi ve dolaşım pompasının enerji tüketimi artmakta ve mekanlarda öngörülen konfor şartları sağlanamamaktadır. Tipik bir kolon hattında, ön dengeleme yapılmaması durumunda su dolaşımının standart duruma göre değişimi ve bu durumun ısıtma kapasitesine etkisi incelenmiştir.

### **ORİFİS İLE DEBİ ÖLÇÜLMESİNDE GÜVENİLİRLİK VE HASSASİYETİN TERMODİNAMİK DEĞERLENDİRMESİ**

Ahmet CAN

Proses kontrolü amacıyla debi ölçülmesinde, çoğunlukla tercih edilen yöntem orifis ile debi ölçülmesidir. Bunun sebepleri, bu güne kadarki pratik uygulamalarda kazanılmış zengin deneyimler ve en küçük değerlerden en büyük değerlere, yaklaşık 1500 m<sup>3</sup>/h değerine kadar, yöntemin geniş ölçme değerleri aralığında yaygın olarak kullanılmasıdır.

Orifis ile debi ölçülmesi, ne hacimsel debiyi ne de kütleli debiyi doğrudan belirleme olanağı vermez. Doğrudan ölçülen, orifis olarak adlandırılan akış engelini oluşturduğu basınç farkıdır. Gerek, debisi ölçülen akışkanın hareketinden gerekse, akışla ilgili diğer özelliklerden bir dizi tersinmezlik oluşmaktadır. Teorik esasların kısaca tanıtımından sonra, debi sayısı ve genişleme faktörü için

termodinamiğin birinci ve ikinci yasaları kullanılarak etkileşim bağıntıları tespit edilmiştir.

Genelde maksimum debinin üçte iki debi değerine göre belirlenmiş ve katsayıları kullanılmaktadır. Bu çalışmada tanıtılmış orijinal bir yaklaşımda ise termodinamik yasalarına uygun ve katsayıları tespit edilmiştir. Klasik yöntem ve orijinal yaklaşım yöntemine göre bulunmuş debi değerleri karşılaştırılmıştır. Deneysel sonuçların teorik sonuçlarla uyumu hata analizi ile ortaya konmuştur.

## **YERALTI TAŞIMA SİSTEMLERİ İSTASYONLARINDA HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ YÖNTEMİYLE YANGIN VE HAVALANDIRMA SİMÜLASYONU**

Serkan KAYILI - O. Cahit ERALP

Yeraltı toplu taşıma sistemlerinde oluşan yangınlarda insan hayatını esas tehdit eden, yangına doğrudan maruz kalmak değildir. Yangınlarda ölümlerin büyük bölümü dumanın solunması sonucudur. Yeraltı toplu taşıma sisteminde oluşan bir tren yangınında, yangın ve duman yayılımının sayısal simülasyonu, sonuçların değerlendirilmesi ve en iyi kaçış stratejisinin belirlenmesinde faydalı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bir istasyon yangınında acil durum havalandırma sistemi ısıyı, dumanı ve yanmadan oluşan zehirli atıkları kaçış yönünden uzaklaştırarak istasyondan tehlikesiz bir bölgeye güvenli kaçışı garanti edecek yeterlilikte olmalıdır. Son yıllarda, acil havalandırma sistemlerinin performansının değerlendirilmesinde araç olarak Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği kullanılmaktadır. Bu çalışmada yeraltı toplu taşıma sistemindeki bir istasyonda, CFDDesign 9.0 Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği programı kullanılarak yangın simülasyonu yapılmıştır. Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği simülasyonlarında karmaşık geometrilerdeki akış dağılımını gerçeğe daha yakın tasvir edebilmek için üç boyutlu istasyon modelleri kullanılmıştır. Metro istasyonunda çıkan bir tren yangını simülasyonu için yangının belli bir gelişmişlik düzeyini ifade eden zamandan bağımsız bir analiz yapılmıştır. Yangın, duman ve enerji kaynağı olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar sıcaklık, hız ve duman yoğunluk dağılımları eş değer eğrileri şeklinde verilmiştir.

## **ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ENERJİ ETKİN TASARIMLAR SEMİNERİ**

### **BASINÇLI HAVANIN ÜRETİMİ, ŞARTLANDIRILMASI VE DAĞITIMI: ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN YENİ MÜHENDİSLİK KRİTERLERİ**

Erol ERTAŞ

Basınçlı hava (bh) tesisatının projelendirilmesi, kurulması ve

işletilmesi aşamalarında, enerji verimliliği açısından, bir takım yeni irdelemelere dayalı çözümler bulmak gerekmektedir. Kurulmuş tesislerde ise; bulunulan noktadan itibaren; her fırsatta yapılacak tadilatlarla iyileştirmelere gidilmeli; işletme ilkelerinin geliştirilmesine çalışılmalıdır.

Çünkü, her alanda, geçmişteki yanlış uygulamaların sebebiyet verdiği çevresel sorunlar artmış; son yıllarda dünyamızın kirlenme ve global ısınma problemleri daha açık olarak ortaya çıkmıştır. Bildiride açıklanan prensipler çerçevesinde; çevre dostu çözümler, sistem tasarımı, basınçlı havanın üretimi, şartlandırılması, dağıtımı ve tesisatın işletilmesi aşamalarında uygulamaya sokulmalıdır.

## **BİR GIDA İŞLETMESİNDE FONKSİYON KALİTE KONTROL UYGULAMASI**

Burak OLGUN - Barbaros BATUR

Hüsamettin BATUR - Hasan TÜTEN

Hasan HEPERKAN

Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin 2000-2002 döneminde, yıllık ortalama %4,4 azaldığı bilinmektedir. Aynı dönemde birincil enerji tüketimi %1,8 azalmakla beraber; 2002 yılı dikkate alındığında, toplam tüketimin ancak %31,3 kadarının üretimle karşılanabildiği görülmektedir.

Buhar; endüstriyel tesislerde, ısı transferi yoluyla güç üretiminde ve aktarımında kullanılan bir akışkandır. Günümüz koşullarında hızla artan enerji maliyetleri dikkate alındığında, birincil enerji kaynakları kullanılarak buhar üretimi sırasında enerji verimliliği ve etkin kullanımı önem kazanmaktadır. Bu durum endüstriyel tesisleri, imkanlarını daha efektif şekilde kullanmaya zorlamaktadır.

Bu çalışmada bir meyve suyu hazırlama tesisinde doğal gaz ile çalışan, yüksek basınçlı buhar kazanının ve bu kazanın baca hattına bağlı iki adet ekonomizerin verim tespitleri yapılarak; uluslararası benzer uygulamalar ile karşılaştırılmıştır. Hesaplamalarda, TS377 - EN12953-11 kod.lu standardın dolaylı metodu temel alınmıştır. Bütün hesaplar aynı normun direkt metodu ile kontrol edilmiştir. Hesapları kolaylaştırmak ve sistemi simüle etmek için bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

## **ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATI VE ODAMIZIN GÖREV, YETKİ VE SORUMLULUKLARI**

Oğuz TÜRKYILMAZ

TMMOB Makina Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu tarafından; Çalışma Grubunun Oda Enerji Verimliliği Danışmanının katkılarıyla süren çalışmalarından yola çıkarak hazırlanan bu bildiride, Enerji Verimliliği Yasası ve yasanın getireceği ikincil yasal mevzuat ele alınmakta ve bu mevzuatın gerek hazırlanmasında, gerek uygulanmasında Odamıza düşen görev ve sorumluluklar değerlendirilmektedir.



## **KAPASİTÖRÜN BUZDOLABI PERFORMANS PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Volkan ASLAN - Ayşe Bilgen EKİN  
Yunus ÇERÇİ**

Bu çalışmada, buzdolabı elektrik devresine bir anahtarla bağlanan kondansatörün, soğutma sistemi performans parametreleri üzerine olan etkileri incelenmiş ve kondansatörsüz durumla karşılaştırılmıştır. İnceleme soğutma sistemi kararlı duruma eriştiğinde yapılmıştır. Isıl yük olarak farklı güçlerde ve sayıda evaporatöre yerleştirilen flamanlı ampuller kullanılmıştır, böylece yük değerinin sabit kalması sağlanmıştır. Ayrıca önemli noktalara sıcaklık ve basıncı ölçmek için algılayıcılar sabitlenmiştir.

Sistemdeki sıcaklık ve basınç ölçümü öncelikle kondansatör devreye alınmadan yapılmış ve ölçülen sonuçlar kaydedilmiştir. 'Engineering Equation Solver' (EES) programı kullanılarak kompresör giriş ve çıkışında, yoğuşturucu çıkışında ve evaporatör girişindeki entalpi değerleri bulunmuştur. Bulunan entalpiler daha sonra sistemde soğutulan ortamdaki çekilen ısıyı, çevreye atılan ısıyı, kompresör gücünü ve özellikle soğutma sisteminin etkinlik katsayısını bulmak için kullanılmıştır. Daha sonra sistemde kondansatör devreye sokularak kondansatörsüz durumda yapılan işlemlerin aynı yapılmıştır ve her iki durum karşılaştırılmıştır. Önemli performans parametrelerinden kompresör gücü, soğutulan ortamdaki çekilen ısı, çevreye atılan ısı ve özellikle etkinlik katsayısı karşılaştırılmıştır.

Soğutulan ortamdaki çekilen ısıları karşılaştırıldığında kondansatör devreye alındığında evaporatörden çekilen ısı miktarında %0,4 artış olmuştur.

Sistemin önemli bir parametresi olan ortalama kompresör güçlerinin karşılaştırılması sonucunda kondansatör devreye girerken kompresör işinin yaklaşık %15 artışı belirlenmiştir. Sistemin en önemli performans parametresi olan etkinlik katsayısı ise kondansatörlü durumda ortalama kondansatörsüz duruma göre %12 düşmüştür, bu nedenle buzdolabının aktif güç tüketimi artmıştır.

## **KLİMA SİSTEMLERİNDE BUZ DEPOLAMA YÖNTEMİNİN ÜÇLÜ ELEKTRİK TARİFESİNE GÖRE EKONOMİK ANALİZİ**

**Veli DOĞAN**

Tüm dünya'da enerji tasarrufuna dönük çalışmalar yoğun olarak sürmektedir. Küresel ısınmanın büyük bir sorun olarak karşımıza çıkması ile birlikte bu çalışmaların yoğunlaşacağı bir gerçektir. Ülkemizde, Avrupa ülkelerindeki oranda olmasa da özellikle soğutma işlemlerinde enerjiyi etkin bir şekilde kullanabilmek için sistem arayışları hızlanmıştır. Elektrik idaresinin 3'lü tarife olarak bilinen "Puant" tarifesine geçmesi ile birlikte buz ve su depolama sistemleri ekonomik hale gelmiştir. Buz veya



su depolama sistemleriyle ilgili bilgilere daha çok önem verilerek bu tip sistemlerin kullanılabilirliğini yaygınlaştırmak gerekmektedir. Puant tarifesi bu sistemlerin kullanılabilirliğini artırmak için yapılan en önemli teşviklerdendir. Bu yazıda su ve buz bankaları ile ilgili kısa bilgiler verildikten sonra, Antalya/Side mevkiindeki bir otele ait soğutma ihtiyacının, kısmen buz bankası metoduyla karşılanması halinde, ortaya çıkan ekstra maliyetler ve buz bankasının kullanılabilirliği araştırılmıştır.

## **DOĞAL GAZ DAĞITIM İHALELERİNİN FİNANSAL DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Umran SERPEN**

Bu çalışmada değişik gaz dağıtım şebekelerinin oluşturulması ekonomik açıdan değerlendirilmiştir. X ve Y şehirleri ile Z bölgesinin doğal gaz şebekeleri önce imar planı üzerinden kaba olarak oluşturulmuş ve şebekelerin elemanları belirlenmiştir. Dağıtım şebekelerinin yatırım programları yıllara göre planlanmıştır. Ön proje safhasında veri toplama ve verilerin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiş ve avan proje kısmında şehir ve bölge giriş ve şehir içi bölge istasyonları, orta basınçlı (çelik) ve düşük basınçlı (PE) dağıtım şebekesi, son olarak servis hatları ve servis kutuları gibi elemanları "Gasworks" yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, doğal gaz şebeke hattı projesi tamamlanmış ve bu model üzerinden ekonomik değerlendirmeler yapılarak, sonuçları sunulmuştur.

## **DOĞAL SOĞUTMA SİSTEMLERİ**

### **ENDÜSTRİDE VE TİCARİ YAPILARDA DOĞAL SOĞUTMA (FREE COOLING) SİSTEMLERİNİN UYGULANMASI**

**Mustafa BİLGE**

Bu çalışmada gerek endüstriyel proseslerde gerek ticari yapılarda geçiş dönemlerinde ve kışın soğutma ihtiyacı olduğu durumlarda düşük sıcaklıkta ki havanın doğal soğutma yapabilme yeteneğinden faydalanarak nasıl

soğutma yapılacağı hakkında bilgi verilecektir. Özellikle dış hava sıcaklığının uygun sıcaklıklarda olması durumunda soğutma grubunu çalıştırmadan doğal soğutma ile gerek ticari gerek endüstriyel tesisler de gerçekleştirilen uygulamalar anlatılacaktır.

Gerek enerji gerek çevre ile ilgili sorunlar dikkate alındığında enerji tasarrufu anlamında yapılan bu gibi çalışmaların gelecekte ön plana çıkacağı aşikardır.

## **İZMİR İLİ İÇİN SERBEST SOĞUTMA POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mehmet Azmi AKTACİR - Hüsamettin BULUT

Havalı tip iklimlendirme sistemlerinin en büyük avantajlarından biri, serbest soğutma yapmaya uygun olmalarıdır. Serbest soğutma, dış havanın uygun koşullarında bir mahalin doğrudan dış hava ile soğutulması temeline dayanmaktadır. Bir bölgenin yerel iklim özelliklerine göre serbest soğutma potansiyeli farklıdır. Bu potansiyelin belirlenmesi için iklim verilerinin detaylı analizi gerekir. Bu çalışmada İzmir ilinin serbest soğutma potansiyeli belirlenmiştir. Serbest soğutma şartlarının tespitinde dış hava sıcaklığı ana parametre olarak ele alınmıştır. Bu amaçla ilk olarak İzmir ilinin 16 yıllık saatlik dış hava sıcaklıkları kullanılarak bin değerleri belirlenmiştir. İzmir ilinin serbest soğutma potansiyeli, sabit iç hava sıcaklığı ile saatlik dış havanın sıcaklığı arasındaki farka göre belirlenmiştir. İzmir ilinde tam havalı iklimlendirme sistemine sahip bir binada, soğutma sezonu boyunca serbest soğutma uygulaması durumundaki enerji analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, yapıların iklimlendirmesinde serbest soğutma uygulaması ihmal edilmeyecek bir konumda olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'nin büyük illerinden olan ve Ege bölgesinin genel iklim özelliklerini taşıyan İzmir'de serbest soğutma uygulamalarının yaygınlaştırılması ve mevcut potansiyelin kullanılması önemli oranda enerji tasarrufu sağlayacaktır.

## **SOĞUK SULU İKLİMLENDİRME VE PROSES SOĞUTMA UYGULAMALARINDA ENERJİ TASARRUFLU SERBEST (DOĞAL) SOĞUTMA SİSTEMLERİ**

Hasan ACÜL

Enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekelerinde, ulaşımda, iklimlendirme tesislerinde enerji verimliliğinin artırılması günümüzde en önemli başlık haline gelmeye başlamış, doğal kaynakların bu amaçla daha geniş kullanımı için sistemler geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir. Serbest Soğutma (Doğal Soğutma) yada literatürdeki genel adlandırma ile "free cooling" sistemleri yaygın olarak kullanılan enerji verimliliği uygulamalarındandır. (Yazının devamında tanımlama olarak "Serbest Soğutma" terimi kullanılacaktır.) Serbest Soğutma sistemleri *Sulu* ve *Havalı Sistemlerde* yapılan uygulamalar olmak üzere iki temel kategoridedir.

Kazandırdığı verim artışı ile soğutma suyu ihtiyacı olan sistemlerde işletme maliyetlerini düşüren Serbest Soğutma sistemi ve özellikle kuzey ülkeleri ağırlıklı olarak Avrupa'da yaygın biçimde kullanılan, A.B.D dahil diğer ülkelerde giderek yaygınlaşan Chilled Beam (Soğuk Tavan) sistemi enerji verimliliği amaçlı etkili sistemlerdir. Makalede, bu iki sistem hakkında bilgi aktararak iklimlendirme tesisatlarında enerji verimliliğinin önemine vurgu yapılmaktadır.

## **TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA**

### **LNG'NİN KRİYOJENİK ENERJİSİNİ KULLANAN GÜÇ ÇEVİRİMİNİN ANALİZİ**

H. Kürşad ERSOY -S. Orkun DEMİRPOLAT

Bu çalışmada, LNG alım terminallerinde, LNG'nin doğalgaza dönüştürülmesi esnasında, açık-kapalı bileşik Rankine çevrimiyle güç üretimi araştırılmıştır. Kapalı Rankine çevriminde propan, açık Rankine çevriminde ise metan, aracı akışkan olarak düşünülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, Türbin giriş basınçlarının ve evaporatör çıkış sıcaklığının artmasıyla, kondenser çıkış sıcaklığının ise azalmasıyla, LNG'nin kriyojenik enerjisini kullanan kapalı Rankine ve açık-kapalı bileşik Rankine çevriminden elde edilecek iş miktarının arttığı tespit edilmiştir. Marmara Ereğlisi LNG Alım Terminali'nden (LNGMAT) temin edilen veriler kullanılarak, LNG'nin kriyojenik enerjisini kullanan bileşik çevrim ile terminalde üretilebilecek güç miktarı da belirlenmiştir. Buna göre aracı akışkan olarak propanın kullanıldığı kapalı Rankine çevriminde türbin giriş basıncı 4.74 bar, kondenser çıkış sıcaklığı 193 K, evaporatör çıkış sıcaklığı 273 K alındığında ve açık Rankine çevriminde LNG'nin türbin giriş basıncı ise 150 bar seçildiğinde bileşik çevrimin, LNGMAT'da, toplam 12.43 MW'lık güç üretebileceği bulunmuştur

### **HAVALANDIRMA KANALLARINDA DEPREM ASKI HALATLARININ TASARIMI**

Kağan ÇALIŞKAN - Cem PARMAKSIZOĞLU

Deprem dalgaları nedeniyle ortaya çıkan kuvvetler, bina ve yapılarla birlikte sıhhi tesisat, ısıtma, soğutma, havalandırma, yangın, gaz, iklimlendirme gibi tesisatlara etkimekte ve bu tesisatlar can güvenliği açısından tehlike oluşturmaktadır. Özellikle, depremde yangın ve havalandırma tesisatlarının zarar görmemesi ve çalışması can güvenliği açısından önemlidir. Ayrıca, tesisatları ve cihazları depremden zarar görmeyecek biçimde yapıya bağlamanın ve gerekli önlemleri almanın maliyeti zarar görmüş tesisatın onarımından çok daha azdır. Bina içi tesisatların deprem korunmasının bir yolu, tesisat elemanının deprem askı halatları ile yapı elemanına bağlanması ve hareketinin sınırlandırılmasıdır. Bu çalışmada, havalandırma kanallarında kullanılan deprem askı halatlarının mevcut yönetmelik ve standartlara uygun olarak olası tasarımları yapılmıştır. En uygun uygulamanın

elde edilmesine yönelik deprem askı halat tasarımı için bir yazılım geliştirilmiştir.

## **SİLİNDİRİK PARABOLİK GÜNEŞ TOPLAYICILARININ TERMODİNAMİK DEĞERLENDİRMESİ**

**Candeniz SEÇKİN**

Bu çalışmada, bir silindirik parabolik güneş toplayıcı sistemi ele alınarak depo hacmi, ısı taşıyıcı akışkan debisi ve açıklık alanı miktarındaki değişimlerin; termodinamiğin birinci ve ikinci kanun verimi ve gün sonu depo suyu sıcaklığı değerlerine etkisi incelenmiştir. Bu incelemelerin yapılması için sayısal çözüm metodlarının uygulandığı bir bilgisayar programı oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. Sistemin gün sonu konut sıcak su ihtiyacının karşılanması amacı ile kullanımı halinde, ısı taşıyıcı akışkan debisi ve depo hacminin optimal değerleri belirlenmiştir. Toplayıcı olarak, Ankara ili Haziran ayı şartları altında, yatayla enlem açısı kadar açı yaparak güneye dönük şekilde kuzey-güney doğrultusunda yerleştirilmiş ve güneşi tek eksenden takip eden bir toplayıcı sistemi ele alınmıştır.

## **TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA**

### **ISITMA SÜRECİ VE OPTİMUM YALITIM KALINLIĞI HESABI**

**Ömer KAYNAKLI - Recep YAMANKARADENİZ**

Bu çalışmada, bir bölgenin derece-gün ( $DG$ ) sayısının hesaplanmasına ve dış duvarlara uygulanacak yalıtım kalınlığının tespitine yönelik bir prosedür sunulmuştur. İlk olarak güncel dış hava sıcaklık verilerinden yararlanarak  $DG$  değeri ve yıllık ısıtma enerji gereksinimi hesaplanmıştır. Yakıt olarak doğalgaz kullanılması durumunda yıllık yakıt giderleri farklı yalıtım kalınlıkları için çıkarılmıştır. Yakıt giderlerine yalıtım maliyetleri de eklenerek ısınma için toplam maliyet elde edilmiştir. Daha sonra, faiz ve enflasyon oranlarının da dikkate alındığı ömür maliyet analizlerinde yıllık yakıt giderinin bugünkü değeri hesaplanmıştır. Farklı yalıtım kalınlıkları için maliyet eğrileri oluşturularak, toplam maliyeti minimum yapan yalıtım kalınlığı belirlenmiştir. Analizler, farklı duvar tipi ve  $DG$  değerleri için de yapılarak bulgular ülkemizdeki çeşitli iklim bölgeleri için genişletilmiştir.

### **İLKÖĞRETİM DERSLİKLERİNDE TERMAL KONFOR ARAŞTIRMASI**

**Yalçın YAŞAR - Asiye PEHLEVAN**

**Esra ALTINTAŞ**

Dış iklimsel koşulların iklim bölgelerine ve yıl içindeki dönemlere bağlı olarak gösterdiği değişiklikler geniş bir alanı kaplıyor olmasına karşın, iç iklimsel konfor koşullarının daha dar bir alanda sınırlandırıldığı bilinmektedir. Farklı mühendislik ve disiplinlerin ortaklaşa çalışmaları ile meydana gelen mimari ürünün bütünlüğünün korunması

ve yapıdan beklenen performansın maksimum düzeyde tutulması ve geleceğe olumlu örnekler devredilmesi açısından bu konu önem taşımaktadır.

Bu çalışma; ilköğretim dersliklerinde termal konfor araştırmasının sonuçlarını yansıtmaktadır. Çalışma için Trabzon'da bir ilköğretim okulu seçilmiştir. Bu okulda okuyan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenim gördükleri mekânların fiziksel çevre koşullarının ölçümleri yapılmış ve öğrencilerin bu dersliklerin termal koşulları hakkında hissettikleri değerlendirilmiştir. Çalışma hem ısıtma dönemini (kış) hem de ısıtma olmayan (yaz) dönemi kapsamaktadır. Öğrencilerin hissettikleri termal konfor düzeyini belirlemek üzere bir dizi soruyu içeren bir anket çalışması yapılmıştır.

İncelenen dersliklerin fiziksel çevre koşullarının (hava sıcaklığı, bağıl nem, hava hızı ve iç yüzey sıcaklığı) ölçümleri ile Fanger'in 7-nokta termal duyarlılık ölçeğindeki soruları da içeren anketler eş zamanlı olarak yapılmıştır. Öğrencilerin termal duyarlılık ölçeğini daha iyi kavrayabilmeleri için  $+3'$ den  $-3'$  e değerlendirmede uygun tonda renkli fonlar üzerine rakamın değerini anlatan karikatürler öğrencilere sunulmuş ve konu hakkında bilgilendirilmeleri sağlanmıştır.

Elde edilen verilerle PMV (predicted mean vote-tahmini ortalama oy) ve PPD (predicted percentage dissatisfied-memnuniyetsizlerin tahmini yüzdesi) belirlenmiş ve incelenen derslikler ISO (International Standards Organization) Standard 7730 termal konfor standardına göre değerlendirilmiştir.

### **CO<sub>2</sub> SOĞUTKANLI SICAK SU ISI POMPALARININ PERFORMANS ANALİZİ**

**Arif Emre ÖZGÜR**

Küresel ısınma Dünya'mızın en önemli sorunu olarak gündemden güne varlığını daha ciddi hissettirmektedir. Bu sorunun önemli kaynaklarından biri, ısı pompalarından kaçak yoluyla ve arıza giderilmesi amacıyla atmosfere salınan soğutkanlardır. Bu çalışmada, çevresel sorunlara alternatif bir çözüm olarak kabul edilen ve performans açısından olumlu sonuçlar ortaya koyan CO<sub>2</sub>'in, sıcak su ısı pompalarında kullanılabilirliği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ısı pompası uygulamalarında CO<sub>2</sub>'in soğutkan olarak kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Fakat CO<sub>2</sub> soğutkanlı ısı pompalarında, optimum gaz soğutucu basıncı değerine uygun gaz soğutucu basıncının sağlanamaması, performans açısından oldukça olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada, değişik buharlaşma sıcaklıkları için optimum gaz soğutucu basıncı değerleri grafikler ile sunulmuştur. Ayrıca buharlaşma sıcaklığının sistem performansına etkisi ve 4 kW buharlaştırıcı kapasitesi için ısı pompasından elde edilebilecek ısıtma kapasitesi ile kompresör gücü değerlerinin gaz soğutucu basıncı ile değişimi verilmiştir. Yine 4 kW buharlaştırıcı kapasitesi ve 1 kg/s'lik su debisi için ısı pompasından elde edilebilecek sıcak su sıcaklığının gaz soğutucu basıncı ile değişimi de verilmiştir.



# teskon 2007 “JEOTERMAL ENERJİDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ SEMİNERİ”

**Seminer Yöneticisi:**

Niyazi AKSOY

## **TÜRKİYE'NİN ENERJİ VİZYONU**

**Abdurrahman SATMAN**

İngilizcesi “vision” olan ve bazen Türkçe’de özgörü veya öngörü olarak ta tanımlanan vizyon, yine İngilizce sözlüklerde “olabilecekleri önceden bilme gücü” veya “henüz gerçekleşmemiş konu ve olayları akılda canlandırma deneyimi” olarak açıklanmaktadır. Bu durumda; Türkiye'nin enerji vizyonunu, tanım olarak, yakın ve uzak gelecekte enerji konusunda Türkiye’de olabilecekleri ve Türkiye'nin ulaşacağı yeri önceden bilme ve basitçe tahmin etme şeklinde algılamak olasıdır. Ancak bunun hiç te kolay olmadığı, yani Türkiye'nin enerji vizyonu konusunda fikir yürütmenin zor ve riskli olduğu, Türkiye’de yakın tarih incelendiğinde rahatlıkla görülmektedir. Bunun nedenleri arasında; hızlı gelişme ve şehirleşme, kırılgan/hassas ekonomisiyle Türkiye'nin dış olaylardan kolay etkileniyor olması, enerji üreten bölgelere yakınlığı ve enerji tüketen ülkelere enerji iletiminde Türkiye'nin enerji koridoru / köprüsü / terminali rolü, hükümetlerin kısa süreli planlamaları ve dolaşısıyla hükümetten hükümete değişen stratejiler, gününbirlik politikalar, alınan karar ve programlara (üniversitelerde dahil olmak üzere) toplumun yeterince entegre olmaması ve katkıda bulunamamasını da kapsayan ve toplumun hızla kalkınması sürecinde enerji arzı öncelikli planlamalarda yasal, teknik ve toplum bilinçlenmesi gibi altyapı unsurlarının ihmal edilmeleri sayılabilir.

Türkiye'nin enerji konusunda yapması gereken çok işi ve alması gereken uzun yolu olduğu açıktır. Fakat herşeyden önce, Türkiye'nin uzun erimli, kararlı, tutarlı ve enerji hamlelerine cesaretle ve hatta radikal kararlarla yön verebilecek bir enerji politikasına, stratejisine ve tabii ki vizyonuna gereksinimi vardır. Öncelikle sürdürülebilir ve toplum çıkarlarını gözetken, çevreye saygılı, temini güvenli olan enerji kaynaklarına dayanan, stratejik yapısı güçlendirilmiş ve sağlam bir enerji sistemi herhalde Türkiye'nin enerji vizyonunda yer almak durumundadır. Bu bildiride; genel olarak Türkiye’de enerjinin durumu değerlendirilmektedir. Değerlendirme yapılırken mevcut durum ve sorunlar incelenmekte, enerji politikası ve Türkiye'nin enerji vizyonu tartışılmaktadır.

## **YÜKSEK ENTALPİLİ JEOTERMAL SAHALARIN ARANMA VE GELİŞTİRİLMESİNDE YENİ TEKNOLOJİLER**

**Tahir ÖNGÜR**

Artan enerji gereksinimi ve hele artan çevre sorunları karşısında yenilenebilir enerji kaynaklarının ve elektrige dönüştürülebilir yüksek ısı yüklü jeotermal kaynakların

aranması ve geliştirilmesi daha da önem kazandı.

İlgili bilim ve mühendislik dallarında kazanılmış sınırsız bilgi zenginliği ve yetiştirilmez bir hızla gelişen teknolojiler buna yönelik çabalarda da başvurulması kaçınılmaz yerler oldu ve oluyor. Dünyadaki değişik kurumlarda bu konuda araştırma programları uygulanıyor, kurumlar arası işbirlikleri destekleniyor, önemli fonlar ayrılıyor bu çalışmalara.

Çalışmaların bir bölümü arama ve araştırma teknik ve yöntemlerinin geliştirilmesi doğrultusunda yapılıyor. Bir bölümü ise sahaların geliştirilmesinde en temel çalışma olan sondajlıktaki maloluşları düşürmek, fiziksel güçlükleri aşmak ve doğru karar verme olanak ve süreçlerini geliştirmeye yönelik.

Bu alanda atılıma hazırlandığı düşünülen ülkemizdeki mühendislerin de dünyaya kulak vermeleri ve yarı uluslararası firmaların pazarı olmadan kendi bilgi ve donanımlarını geliştirmesi önemli bir görev. Bu nedenle bu araştırma ve geliştirme evreninde bir dolaşmakta yarar var. Gizli kalmış jeotermal sahaların aranmasına yönelik hangi yeni teknikler geliştiriliyor?

CO<sub>2</sub> Gaz akısı ölçümlerinden nasıl yararlanılıyor?

Jeobotanik ne işe yarıyor?

İzopotop kimyasında ne yenilikler var?

İnfrared ölçümlerinden artık nasıl yararlanılıyor?

3 Boyutlu Manyetotellürik ölçüler neler başarıyor?

Havadan Elektromanyetik ve Gravite ölçüleri bu alana neler getiriyor?

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri jeotermal kaynak yeri belirlemede nasıl kullanılır oldu?

Yüksek sıcaklıklarda çalışabilen ölçüm ve izleme aygıtlarından nasıl yararlanılıyor?

Daha sondaj sırasında rezervuara ilişkin tanıma ve tanımlama yaklaşımları kuyu başarısını nasıl artırıyor?

Bunlar ve başka yeni teknik ve yöntemler jeotermal yaşamımıza girebilecek mi? Kamu kurum yöneticileri ve yatırımcılarımızın sağduyusu belirleyecek bunu.

## **JEOTERMAL SANTRALLAR İÇİN KISA VE UZUN SÜRELİ KUYU TESTLERİ**

**Bayram ERKAN**

Jeotermal kaynakların verimli ve ekonomik kullanılabilmesi için gerekli bilgiler kuyu testleri ile elde edilmektedir. Kuyu testleri kuyular delinirken başlayan, jeotermal kaynağa uygun optimum performanslı işletmenin planlanması sürecinde devam eden ve jeotermal sistemlerin dinamiği gereği işletme aşamasında da süreklilik arz eden çalışmalardır. Bu çalışmada, ülkemizde çalışan ve planlanan jeotermal santrallerin bulunduğu sahalarda yapılan test çalışmalarında kullanılan test aletleri ve ekipmanları ile yapılan testler hakkında bilgiler verilmiştir. Yapılan testler;

dinamik, statik basınç ve sıcaklık ölçümleri, gaz oranı ölçümü, su kaybı testi, kararsız basınç testleri, üretim testleri ve yöntemleri, inhibitör ve izleyici testleri olarak özetlenmiştir. Bu testlerin amacı, planlaması, yapılışı ve elde edilen bilgiler sunulmuş, ilgili örnekler verilmiş, ancak; testlerin değerlendirilmesi çok detaylı olduğundan bu bildirinin kapsamı dışında tutulmuştur.

## **KUYU TESTLERİ ANALİZİNDE DEKONVOLÜSYON VE UYGULAMALARI**

**Mustafa ONUR**

Dekonvolüsyon, kuyuda uygulanan değişken debiden etkilenen rezervuar sisteminin sabit debideki eşdeğer basınç azalım ("drawdown") tepkisini oluşturmak için kullanılan bir ters çözümleme işlemine verilen isimdir. Son yıllarda, endüstride kullanılan basınç-ölçerlerin çözünürlük ve hassasiyetlerinin iyileşmesi, kuyu dibi kalıcı basınç ve debi ölçerlerin yaygınlaşması ve yeni geliştirilen özellikle debi verileri üzerindeki hatalara toleranslı dekonvolüsyon algoritmalarının geliştirilmesi ile birlikte dekonvolüsyonun önemi artmıştır. Dekonvolüsyon sayesinde, alışlagelmiş basınç yükselme testi dönemi verilerinin analizinden elde edilecek kuyu/rezervuar sistemine ait bilgiden daha fazla bilgi; özellikle de rezervuarı tanımlayan akışa kapalı ve beslenmeli sınırlar ve dolayısıyla rezervuar veya rezervuar hacmi, elde edilebilmektedir. Bu tür bilgiler rezervuar tanımlaması ve dolayısıyla daha güvenilir performans tahminlerinin yapılması için gerekli olduğu gibi, sahaların değerlerinin biçilmesinde ve geliştirilmesi aşamalarında alınacak kararlara yardımcı olmakta; yatırım maliyetlerini ve risklerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Bildiride, dekonvolüsyonun kuyu testi analizi için önemi bir araç olduğu yapay olarak üretilmiş bir kuyu testi örneği ve Afyon Ömer-Gecek sahasında yapılmış iki gerçek kuyu testi örneği üzerinde, gösterilmektedir. Ayrıca, dekonvolüsyon analizi ile rezervuar sisteminden en üst düzeyde ve güvenilir şekilde bilgi üretmek için kuyu basınç testlerinin nasıl tasarlanması gerektiği hakkında öneriler sunulmaktadır.

## **KIZILCAHAMAM İZ TESTİ ANALİZİ**

**Serhat AKIN - Tefvik KAYA**

**Mahmut PARLAKTUNA**

Kızılcahamam Jeotermal Sahası Ankara'ya 70 km uzaklıkta olup, jeotermal saha 1994 yılından bu yana işletilmekte, jeotermal kaynaklar termal otel ve kaplıca kullanımı dışında, 25 MWt kurulu güç kapasiteli jeotermal ısı merkezinden 2500 konutun ısıtılması ve sıcak su sağlanması için kullanılmaktadır. Sahayı tanıyabilmek için geribasım kuyusundan fluorescein basılarak yaklaşık 2 ay süren bir iz testi yapılmıştır. İz kimyasalı zaman eğrileri homojen, çift gözenekli ve çatlaklı matematiksel modeller kullanılarak analiz edilmiştir. Kızılcahamam sahasını en az 3 çatlaklı kullanıldığı çatlaklı modelin en iyi şekilde temsil ettiği bulunmuştur. Sahadaki heterojeniteyi tespit etmek için moment analizi yapılmış ve sahanın akış-depolama kapasite eğrileri ve çatlak hacimleri bölgesel olarak elde edilmiştir.

## **DÜŞÜK SICALIKLI JEOTERMAL REZERVUARLARIN BASINÇ VE SICAKLIK DAVRANIŞININ TAHMİNİ İÇİN YENİ BİR İZOTERMAL OLMAYAN "LUMPED"-**

## **PARAMETRE MODELİ VE UYGULAMALARI**

**Mustafa ONUR - Hülya SARAĞ - Murat ÇINAR  
Ö. İnanç TÜREYEN Abdurrahman SATMAN**

Bu çalışmada, ülkemizde de yaygın olarak bulunan düşük sıcaklıklı tek-faz sıvı içeren jeotermal rezervuarların akışkan ve ısı üretimi davranışının değerlendirilmesi ve tahmin edilmesinde kullanılabilecek izotermal olmayan akış göz önünde bulunduran yeni bir lumped-parametre modeli ve uygulamaları sunulmaktadır. İzotermal akış (rezervuar içerisinde ortalama sıcaklığın değişmediği) varsayımı üzerine kurulu literatürde mevcut diğer lumped-parametre modellerine göre, bu çalışmada sunulan yeni modelinin en önemli üstünlüğü, üretim, reenjeksiyon ve doğal beslenme etkilerinden dolayı rezervuar içerisinde meydana gelen ısı değişimleri dikkate alarak rezervuar ortalama basınç ve sıcaklık davranışlarının zamanın fonksiyonu olarak hesaplanabilmesine olanak sağlamasıdır.

Bildiride gösterildiği gibi, bu modelle, sahada ölçülmüş kuyu dibi basınç (veya dinamik kuyu su seviyesi) ve/veya kuyu dibi sıcaklık verilerinin tarihsel çakıştırması ile model parametreleri tahmin edilebilmekte ve geleceğe yönelik jeotermal rezervuarın hem basınç hem de sıcaklık performans tahminleri yapılabilmektedir. Geliştirilen model ve yazılım programının İzmir Balçova-Narlıdere jeotermal sahası için bazı yapay uygulamaları sunulmaktadır.

## **JEOTERMAL SAHALARDA YAPAY SİNİR AĞLARI KULLANILARAK EN UYGUN GERİBASIM LOKASYONUNUN BULUNMASI**

**Serhat AKIN - Mahmut PARLAKTUNA**

Günümüzde gerek geribasım kuyularının lokasyon seçimi gerekse enjeksiyon debisi gibi operasyonel parametrelerinin optimizasyonu sayısal rezervuar simülatörleri aracılığıyla yapılmaktadır. Çoğunlukla bir kaç lokasyon ve enjeksiyon debisi denenerek sistemin basınç ve sıcaklık tepkisi görülmektedir. Jeotermal rezervuarın fiziksel durumuna göre geribasım uygulamasının değişmesi beklenir. Bununla birlikte sistemin sıcaklığının düşük ya da yüksek olması geribasım lokasyonu, derinliği ve enjeksiyon debisi gibi operasyonel parametrelerin değişmesine neden olur. Bu çalışmada yapay sinir ağları kullanılarak yapılan jeotermal sahalarda geribasım lokasyonu optimizasyonu düşük sıcaklıklı (Kızılcahamam) ve yüksek sıcaklı (Kızıldere) örnekleri aracılığıyla aktarılacaktır. Bu amaca ulaşmak için önce boyutsuz entalpi ve basınç optimizasyon grafiklerinin geliştirilmesi ve kullanımı aktarılacaktır. Daha sonra ise her iki jeotermal sahadaki en uygun geribasım lokasyonları gösterilecektir. Sonuçlar geribasımın tek başına rezervuar akışkan entalpisinin veya basıncının en düşük olduğu yerlerdense her iki parametrenin de düşümünün en az olduğu lokasyona yapılması gerektiğini göstermektedir.

## **LUMP-PARAMETRE MODELLERİYLE YAPILAN PERFORMANS TAHMİNLERİNDEKİ BELİRSİZLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İZMİR BALÇOVA-NARLIDERE VE AFYON ÖMER- GECEK SAHALARINA UYGULAMALAR**

**Ömer inanç TÜREYEN - Hülya SARAK  
Mustafa ONUR**

Uygulanan üretim/re-enjeksiyon stratejilerine bağlı olarak jeotermal sahaların basınç (veya su seviyesi) ve sıcaklık davranışını modellemek amacıyla kullanılan lump-parametre modelleri (tank modelleri), az sayıda parametre içermelerinden dolayı, sayısal modellerin yerine iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Sahayı en iyi şekilde temsil eden model parametreleri tarihsel çakıştırmaya işlemiyle tahmin edilerek, belirli üretim/re-enjeksiyon senaryoları için geleceğe yönelik performans tahminleri yapılmaktadır. Ancak, model parametreleri için yapılan tahminler (i) ölçüm hataları ya da yapılan ölçümler üstündeki gürültü, (ii) modelleme hataları, (iii) model parametreleri ve akış performansı arasındaki doğrusal olmayan ilişki ve (iv) problem çözümünün tekil olmayışı nedeni ile belirsizlik içermektedirler. Geleceğe yönelik performans tahminleri yapılırken model parametrelerinin içerdiği belirsizliğin bu tahminlere yansıtılması gerekmektedir. Bu nedenle tek bir tahmin kullanmak yerine birden fazla gerçeklemler kullanılarak geleceğe yönelik performans tahminlerinin yapılması daha gerçekçidir.

Bu çalışmada geleceğe yönelik performans tahminlerinin belirsizliği Rastgele Maximum Olasılık (Randomized Maximum Likelihood RML) yöntemiyle analiz edilmektedir. Öncelikle, bu yöntemin geçerliliğinin gösterilmesi amacı ile yapay bir uygulama sunulmakta ve daha sonra, İzmir Balçova-Narlidere ve Afyon Ömer-Gecek jeotermal sahaları için uygulamalar verilmektedir.

## **JEOTERMAL SAHALARDA KABUKLAŞMA VE ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ**

**Niyazi AKSOY**

Kabuklaşma, jeotermal akışkanın geçtiği kuyu, boru hattı, ısı değiştiricileri vb. yerlerde akışkanın içerisindeki element ve bileşiklerin uygun koşullarda çökerek mineral ve katı bileşikler oluşturmasıdır. Kabuklaşma üretimin azalmasına neden olur. Oluşturduğu yerlerdeki mekanik tesisatın çalışmasını engellerler. Isı transferini olumsuz etkiler ve bütün bunların sonunda daha az enerji üretilmesine neden olur. Uygun önlem alınmazsa üretim ve geri basım kuyularının tıkanarak kaybedilmesine neden olur. Verimsiz çalışmanın yanı sıra, doğuracağı ilave masraflarla projeye ekonomik yükler getirir. Bu nedenle kabuklaşma, jeotermal kaynak değerlendirme ve finansal risk analizinde ihmal edilmemesi gereken bir faktördür.

Kabuklaşma herhangi bir mineralin, akışkanın bulunduğu sıcaklık ve basınç koşullarındaki doymuşluğu ile ilgilidir. Doymuşluk, basınç, sıcaklık, tuzluluk ve pH ile değişir. En çok bilinen kabuklaşma türleri kalsiyum karbonat, silika, sülfür ve sülfid minerallerinin çökmesidir. Kabuklaşmayı



önlemek için kimyasal uygulamaların yanı sıra; kabuklaşma oluştuktan sonra etkilerini ortadan kaldırmak için mekanik temizlik, kazıma, hidrolik çatlatma yöntemleri uygulanabilmektedir. Kimyasal madde dozajı uygun ve ekonomik bir çözüm sağlamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde gerçekleştirdiğimiz bir çalışmadan elde edilen sonuç ve deneyimler paylaşılmaktadır.

## **TÜRKİYE'NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ**

**Abdurrahman SATMAN**

Türkiye'de bugüne kadar yapılan araştırmalar, ülke genelinde 280'e yakın alanda jeotermal etkinliklerin olduğunu göstermektedir. Bunlar arasında geliştirilmiş 25 kadar jeotermal saha halen doğrudan amaçlı olarak veya elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Birçok jeotermal alanda ise yerel halkın ılıca, kaplıca gibi banyo amaçlı kullanımı sözkonusudur. Bu arada, yeni araştırma ve geliştirme çalışmaları sürdürülmekte, bazı sahalar geliştirilirken yeni sahalar da bulunmaktadır.

Bu bildiriye, tanımlanmış jeotermal alanlarla ilgili mevcut verilere dayanarak hesaplanmış jeotermal kapasite değerleri verilmekte, ayrıca Türkiye için 0-3 km derinlik aralığında geçerli jeotermal kaynak potansiyeli ve hidrotermal sahaların potansiyeli hakkında tahminler sunulmaktadır.

Kapasite belirlenirken, tanımlanmış sahaların mevcut koşullardaki üretim ve rezervuar verileri gözönüne alınmaktadır. Tanımlanmış saha verileri olarak MTA jeotermal envanterleri ile birlikte İTÜ Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü'nde (İTÜ PDGMB) yapılmakta olan çalışmalarda elde edilen veriler ve literatürde yer alan veriler alınmaktadır.

İTÜ PDGMB'de halen sürdürülmekte olan jeotermal kapasite çalışmasında elde edilen ilk sonuçlara göre tanımlanmış mevcut kapasite, 20 °C sıcaklık yukarısındaki ısı söz konusu olduğunda, 3700 MW<sub>t</sub> kadardır. Bunun 1436 MW<sub>t</sub>'i sıcaklığı 140 °C'tan büyük olan jeotermal sahaların elektrik üretimine uygun kapasitedir. Ancak burada verilen kapasite tanımlanmış sahalar için geçerli kapasite olup, gerek bu sahalar geliştirildiğinde ve gerekse de tanımlanmamış olarak bilinen olası yeni sahaların keşfedilmeleri durumunda 3700 MW<sub>t</sub>'tan çok daha yüksek



bir kapasite değerine ulaşmak söz konusu olacaktır. ABD için keşfedilmemiş saha kapasitesinin tanımlanmış saha kapasitesine oranı 4-6 olarak alınırken, diğer bazı ülkelerde söz konusu oran 5-10 olarak varsayılmaktadır.

Türkiye için 0-3 km derinlik aralığında geçerli jeotermal kaynak potansiyeli, literatürde mevcut olan çalışmalara ve İTÜ PDGMB'de gerçekleştirilmekte olan jeotermal potansiyel belirleme çalışmasına göre,  $2.0 \times 10^{23}$  J ile  $3.7 \times 10^{23}$  J arasında değişen ( $2.85 \pm 0.85 \times 10^{23}$  J) bir değer olarak tahmin edilmektedir. Hidrotermal sahaların potansiyeli hakkında belirli varsayımlara dayanan tahmini değerler metin içinde verilmektedir.

## **JEOTERMAL GÜÇ SANTRALLERİNİN İKİNCİ YASA ANALİZİ**

**Mehmet KANOĞLU**

Jeotermal güç santralleri diğer geleneksel fosil yakıt kullanan elektrik üretim sistemlerine (kömür veya doğal gazlı termik santraller, nükleer santraller, vb.) göre daha düşük sıcaklıkta enerji kaynakları kullanarak elektrik üreten sistemlerdir ve dolayısıyla enerji (ısı) verimleri oldukça düşüktür. Tipik bir jeotermal santral kullandığı enerjinin %10'undan daha az bir kısmını elektrığe dönüştürürken kalan % 90'ından fazlası atık ısı olarak ortaya çıkar. Temel termodinamik eğitimi alan herkes bilir ki, kaynak sıcaklığı arttıkça, bir güç santralinin ısı verimi yani ısının elektrığe dönüştürülebilme oranı artar. Yüzde 10'un altında bir verim çok verimsiz bir elektrik üretimi sistemine işaret ediyor gibi görünse de 200C sıcaklığındaki bir jeotermal kaynağın enerjisinin teorik olarak maksimum % 37'i elektrığe dönüştürülebilir. Yani üst limit aslında % 100 değil sadece % 37'dir ve santralin verimi bu % 37'lik üst limite göre değerlendirilmelidir. Böyle bir değerlendirme ancak termodinamiğin ikinci yasa analizi ile mümkündür. İkinci yasa analizi, sistemin performansını gerçekçi bir şekilde ortaya koyarken, performansı düşüren nedenleri bulmamızı ve sayısal olarak ifade etmemizi sağlar. İkinci yasa analiz sonuçları yardımıyla sistemin performansının artırılma potansiyeli ve bunun hangi metodlarla gerçekleştirilebileceği ortaya konabilir.

Bu çalışmada jeotermal güç santrallerinin aynı zamanda ekserji analizi olarak da bilinen ikinci yasa analizi farklı jeotermal çevrimleri içine alarak anlatılacak ve jeotermal kaynakların elektrik üretim potansiyelleri ortaya konacaktır. Enerji ve ekserji verim ifadeleri çıkarılarak örnek uygulamalar ele alınacaktır.

## **JEOTERMAL SANTRALLARDA PERFORMANS GÖZLEMİ**

**Macit TOKSOY - Umran SERPEN**

**Niyazi AKSOY**

Çift akışkanlı (binary) jeotermal enerji santrallerinin tasarımına esas olan giriş verilerinin (dış hava sıcaklığı, jeotermal akışkanın termodinamik özellikleri) seçimi ve işletme sürecindeki değişimleri, bu santrallerin performanslarını etkiler. Santralin ekonomik ve teknik fizibilitesini etkileyen tasarım giriş verilerinin seçiminde

titizlikle durulmalıdır. İşletme sürecinde ise güvenli bir işletme ve üretim gözlemi dışında söz konusu veriler (1) santral tasarım performansının testi, (2) santralin başlangıç performansına göre değişimlerin gözlemi ile sistem arıza ve bakım analizlerinin yapılması ve (3) sistem performansını yükseltme çalışmalarının başarısının belirlenmesinde referans noktası oluşturmak amaçlarıyla belli periyotlarda ölçülen bu büyüklükler ile ölçülen büyüklüklerden türetilmiş büyüklükler gözlemin yanında bir veri tabanında saklanmalıdır. Bu bildiride Salavatlı DORA-1 Jeotermal Santrali'nda oluşturulan veri tabanına dayalı performans testleri ve değerlendirmeleri sunulmuştur.

## **YOĞUŞMAYAN GAZLARIN JEOTERMAL SANTRAL PERFORMANSINA ETKİSİ: KIZILDERE JEOTERMAL SANTRALI**

**Güliden GÖKÇEN**

**Nurdan YILDIRIM ÖZCAN**

Konvansiyonel jeotermal elektrik santralleri ile fosil yakıtlı santraller arasındaki en önemli farklar; jeotermal santrallerin kapalı çevrim üzerinde çalışmaları ile saf buhar kullanılmalarıdır. Jeotermal buhar, santral verimini olumsuz etkileyen yoğuşmayan gazlar içerir. Bu nedenle jeotermal elektrik santrallerinin analizinde iki noktanın dikkate alınması gerekir. Bunlardan biri hesaplamalar sırasında buhar içindeki yoğuşmayan gazların ihmal edilmemesi, diğeri ise ölü hal özelliklerinin prosetteki akışkan özelliklerine bağlı olarak değişmesidir.

Kızıldere Jeotermal Santrali'nin termodinamik performansına yoğuşmayan gazların etkisinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bu parametrik çalışmada, bir diğer değişken ise türbin giriş sıcaklığıdır.

%0-25 yoğuşmayan gaz oranı ve 140-250°C türbin giriş sıcaklığı değişimleri için türbin girişindeki iş potansiyeli-ekserji, türbin iş üretimi, net iş üretimi ve türbin ekserjetik verim değişimleri incelenmiştir. Düşük sıcaklıklarda yoğuşmayan gazların etkisinin yüksek sıcaklıklara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Türbin giriş sıcaklığı arttıkça, ekserji kayıplarında yoğuşmayan gaz oranının etkisi daha belirgin hale gelir. Düşük türbin giriş sıcaklıkları ve yüksek yoğuşmayan gaz oranlarında net iş üretimi çok düşüktür ve bu kaynağın elektrik üretiminde kullanılıp kullanılmayacağına karar vermek için bir ekonomik analiz gerektirir.

## **KIZILDERE JEOTERMAL SANTRALİNİN 23 YILLIK PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Umran SERPEN - Nebi TÜRKMEN**

Bu çalışmada öncelikli olarak Kızıldere jeotermal santrali tüm elemanlarıyla birlikte tanıtılmaktadır. Daha sonra, bu santralin geçmiş 23 yıllık performansı incelenmekte ve bir öğrenme eğrisi çerçevesinde değerlendirilerek, planlama ve işletme konusunda çıkarılan dersler takdim edilmektedir. Bundan sonra, santralde kullanılan buhar çevriminin basit olarak ekserjik analizi yapılarak, iki kademeli buhar türbini

çevrimiyle karşılaştırılarak bir değerlendirme yapılmaktadır. Bunun yanında, 1970'te planlanan "binary çevriminin" bir değerlendirmesi yapılarak sonuçlar çıkarılmakta, jeotermal akışkandan kaynaklanan ve kuyuların yanında yüzey donanımlarında oluşan çökeltme sorunu incelenerek, çözümleri rapor edilmektedir. Ayrıca, santralin ekonomisi analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir.

## **DORA-1 JEOTERMAL ENERJİ SANTRALINDA DIŞ SICAKLIĞA GÖRE PERFORMANS DEĞİŞİMİ**

Macit TOKSOY - Umran SERPEN  
Niyazi AKSOY

Hava soğutmalı jeotermal enerji santrallerinde, santral performansı hava sıcaklığı ile ters orantılı olarak büyük oranda değişmektedir. Yıllık ortalama hava sıcaklığına göre tasarımı yapılan santralda, dış hava sıcaklığı yıllık ortalama dış hava sıcaklığının üstüne çıktığında santral enerji üretimi, tasarım enerji üretiminin altına düşmektedir. Dış hava sıcaklığının bu etkisini azaltmanın yöntemlerinden biri, santral kondenser giriş havası sıcaklığını buharlaştırılmalı soğutma tekniği ile yaş termometre sıcaklığına yaklaştırmaktır. Bu çalışmada Salavatlı-Sultanhisar yöresinde kurulmuş çift akışkanlı DORA 1 santralında kondenser hava giriş sıcaklığı buharlaştırılmalı (evaporative) soğutma ile düşürüldüğünde, yıllık enerji üretiminde sağlanabilecek artış teorik olarak incelenmiştir. Kondenser hava giriş sıcaklığının her 1 °C düşürülmesi ile enerji üretimi yaklaşık olarak %1 artmaktadır.

## **JEOTERMAL SANTRALLARIN AKIŞKAN TOPLAMA, TAŞIMA ve GÜVENLİK TESİSATLARI**

Cihan ÇANAKÇI - Cankır Kurd ÖZDEMİR

Bu çalışmada; jeotermal santrallerde elektrik üretiminin ana kaynağı olan akışkanın çıkış noktasından türbin girişine kadar olan güzergahta kullanılan taşıma ve güvenlik tesisatları incelenmiştir. Her bir tesisat birimi için kısa bilgiler verilmekte olup uygulamalar, detayları, sahada karşılaşılan zorluklar derlenerek bir örnek çalışma oluşturulmuştur. Sonuçta; jeotermal elektrik santrallerinde akışkanın taşınmasında kullanılan kuyu başı tesisatı, boru hatları, kondensatörler, güvenlik tesisatlarını genel akademik ve yerinde uygulama açısından inceleyen bir başvuru kaynağı elde edilmiştir.

## **JEOTERMAL SANTRALLARDA POMPA UYGULAMALARI**

A. Özden ERTÖZ

Jeotermal santrallerde pompalar, jeotermal akışkanın üretilmesinde, üretilen akışkanın seperatörde ayrıştırılmasından sonra sıvı fazın evaporatöre basılmasında, evaporatörden çıkan ısı alınmış akışkanın geri basılmasında kullanılmaktadır. Ayrıca, kuyu içinde kabuklaşmayı ve korozyonu önleyen inhibitör sisteminde ve kondenserde yoğunlaştırılan ORC akışkanının ön ısıtıcı ve evaporatöre basılmasında da pompalar kullanılmaktadır. Bu

bildiri de kullanım yerlerine göre pompalarda aranan özellikler anlatılmaya çalışılacaktır.

## **JEOTERMAL ELEKTRİK SANTRALİ PROSES KONTROL VE OTOMASYON SİSTEMİ ESASLARI**

Arif SÖYLEM

Bu çalışmada; bir jeotermal elektrik üretim tesisi üzerindeki proses kontrol ve otomasyon sistemleri kurulum esasları incelenmiştir. Bir jeotermal elektrik üretim tesisindeki tesisat alanları ve bu alanlar arasındaki teknolojik tesisat üzerinde uygulanabilecek olan temel otomasyon sistemlerinin tanımı; bu sistemlerin bir borulama ve enstrumantasyon diyagramı üzerinde gösterilmesi; sistem otomasyon mimarisi üzerinden uygulanabilecek proses kontrol ve otomasyon esasları açıklanmaktadır.

## **JEOTERMAL SAHALARDA SANTRAL YERİ SEÇİMİ ULUSAL ELEKTRİK DAĞITIM SİSTEMİNE BAĞLANTI**

Muammer ARGÜN

Sürdürülebilir enerji türü olarak jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi Ülkemizde gün güne yaygınlaşmaktadır.

Jeotermal sahalarda santral yeri seçimi jeoloji, makine, elektrik, inşaat ve mimar meslek bilgilerinin sentezi ile olmalıdır. Jeotermal sahanın üretim / geri-basım (re-enjeksiyon) işletme modellemesi kesinleştiğinde, üretilecek enerji miktarı ile santral yerine bağlı olarak değişecek yardımcı servis güçleri hesaplanabilir. O halde jeotermal santral yer seçimi, yardımcı servis güçlerinin minimize edilmesi, jeotermal akışkanın taşınması, geri-basım hattının borulanması, ulusal sisteme yakınlık ve elektrik gücü iletiminin optimizasyonu ile kararlaştırılmalıdır.

50 MVA' dan büyük jeotermal santrallerin 154 kV luk sisteme bağlanması gereklidir. 1 ÷ 15 MW gücündeki Santraller en yakın ulusal dağıtım hattı ya da Dağıtım Merkezlerine (DM), 15 ÷ 50 MW diliminde TEİAŞ 154/34,5 kV Trafo Merkezlerine (TM) bağlanmalıdır. Jeotermal Santral barasına doğrudan bağlı yük olmadığında Santral Ada Modunda çalışmamalı, sadece şebeke ile paralel çalışabilmelidir. Bu nedenle de "TEİAŞ/TEDAŞ Üretim Fideri Kriterleri"ne bağlı olmamalıdır.

## **JEOTERMAL SANTRALLERİN İŞLETİLMESİ**

Fasih KUTLUAY

Sabri Serkan SAYGILI

Jeotermal enerji kaynağının üretim değerlerine göre tasarlanan elektrik santrali kesintisiz üretim esasına göre işletilir. Santralin işletimi sırasında, elde edilen veriler kaydedilmekte ve değerlendirilmekte, santral tasarım değerleri ile belirlenmiş performansına uygun çalışması sağlanmaktadır. Bu bağlamda santralin kesintisiz elektrik üretimi ve optimum işletme koşullarının sağlanması için periyodik kontrol ve bakım programları uygulamak zorunludur. Bu bildiri de Dora1 jeotermal elektrik santralinin işletilmesi anlatılmıştır.

## **JEOTERMAL SANTRALLARDA PERFORMANS GÖZLEMİ İÇİN VERİTABANI GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR PROGRAM : "GEOPERFORM"**

**Gökhan GÜLGEZEN - Emin Can SUMER**

**Sıtkı AYTAÇ - Macit TOKSOY**

Jeotermal elektrik santrallerinde, santral performansının sürekli değişiminin izlenmesi, performansı etkileyen yerel parametrelerin değişiminin takip edilmesi için belirli aralıklarda işletme parametrelerin kaydedilmesi ve bu değerlerle analizlerin yapılması gerekmektedir. Hava sıcaklığı gibi performansı etkileyen parametrelerin günlük değişimleri göz önüne alındığında söz konusu parametrelerin en az saatlik (hassas test amaçlı olarak daha kısa süreli) periyotlarda kaydedilmesi ve uygun bir yapıda kullanıcıya sunulması gerekmektedir. Takip edilecek parametrelerin sayısı ve kayıt periyotları göz önüne alındığında, söz konusu işlemler için uygun bir veritabanının ve analiz yazılımının geliştirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada jeotermal santral işletmelerinde anlık olarak gözlenen işletme parametrelerinin (jeotermal akışkan sıcaklığı, basıncı, debisi, hava sıcaklığı, üretilen güç, vs) belirli periyotlarda kaydedilmesi ile bir veritabanı oluşturulması, bu veritabanına internet üzerinden erişim sağlanarak istenilen periyotlarda çeşitli performans ve değişim analizleri yapabilecek bir JAVA uygulama yazılımı (GEOPERFORM) geliştirilmiştir.

Jeotermal santralde ağ sunucusu üzerinde çalışan program, sistem yöneticisine merkezi veritabanına veri girme imkanı verir. Ağ sunucusu istasyondaki veritabanına uzaktan erişimi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Aynı program yerel kullanıcıların bilgisayarlarında da kullanılabilir. Kullanıcılar veri girme, güncelleme, silme, önceden tanımlanmış kısıtlamalarla verileri görüntüleme (grafiklerle değişimlerin incelenmesi) ve performans analizleri yapabilecekleri yerel veritabanlarına sahiptirler. Kullanıcılar yerel veritabanlarını istasyondaki merkezi veritabanına internet yoluyla bağlanarak güncel hale getirebilirler. Bu bildiri de geliştirilen yazılımın (GEOPERFORM) özellikleri, yetenekleri ve yapılabilecek analizler örneklenerek sunulacaktır.

### **JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİMİNİN SOSYO- EKONOMİK ETKİLERİ: KIZILDERE JEOTERMAL SAHASI**

**A. Kıvanç KUTLUCA - Güliden GÖKÇEN**

Disiplinlerarası bir çalışma alanı olan jeotermal enerji uygulamalarının çevresel etkilerinin incelenmesi, toplum ile doğrudan ilişkili olan çevre konularındaki bilincin artırılması açısından önemlidir. Özellikle jeotermal bölgesel ısıtma sistemleri; yaşam alanlarındaki kuyular, dağıtım sistemi, ısı merkezi ve konut ısıtma sistemleri ile doğrudan toplum ile iç içe geliştirilen, proje uygulama ve kullanım sırasında ortaya çıkan problemlerin doğrudan kullanıcılara yansıdığı bir uygulamadır. Bu nedenle bu kaynağın kullanımı konusunda gerekli toplumsal uzgörü, teknik konuların

yanısıra çevresel etkiler konusunda da halkın bilinçlendirilmesi ile sağlanabilir.

Jeotermal uygulamaların sosyo-ekonomik etkileri, kimyasal, biyolojik ve fiziksel etkileri başlıkları ile beraber çevresel etkiler ana teması içinde yer alır. Herhangi bir jeotermal projenin karar, planlama ve yönetim aşamalarında sosyal konuların da gözönünde bulundurulması, uluslararası anlaşmalar, protokoller, yasalar ve uluslararası finans kuruluşlarının getirdiği bir zorunluluktur. Çevresel etki değerlendirme çalışmalarında sosyoekonomik parametrelerin de ölçülmesine ihtiyaç duyulur.

Bu çalışmada, Kızıldere Jeotermal Sahası ile Türkiye'nin ilk jeotermal santrali olan Kızıldere Jeotermal Santral'i'nin bulunduğu bölge ve yöre halkı üzerindeki sosyo-ekonomik etkileri incelenmiştir.

### **JEOTERMAL GÜÇ EKONOMİSİ: GENEL BAKIŞ**

**Adil Caner ŞENER - Niyazi AKSOY**

Bu makalede jeotermal güç santrallerinin ekonomisi ve ülke ekonomisine katkıları tartışılmaktadır. Çalışmada jeotermal birim maliyet analizi kavramı okuyucuya tanıtılmakta ve temsili bir jeotermal enerji santralinin maliyet analizi yapılmaktadır. Bunlara ilave olarak jeotermal güç üretim sistemlerinin değer analizi tartışılmış ve tipik bir jeotermal kaynağın değer analizi özeti sunulmuştur. Jeotermal enerjinin ticari net değeri ve ülke ekonomisine sağlayabileceği katkı hesaplanmıştır. Çalışmanın genel amacı okuyucuya jeotermal güç üretiminde birim maliyet ve değer analizi kavramlarını tanıtmaktır. Çalışmada varsayılan temsili proje değerlerinin ve finansman yapısının Türkiye şartlarına uygun olmasına dikkat edilmiştir.

### **JEOTERMAL KAYNAĞA DAYALI ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YASAL DÜZENLEME VE DESTEKLER**

**Saffet DURAK**

Yıllarca 1926 tarihli ve 927 sayılı "Sıcak ve Soğuk Maden Sularının İstismarı ile Kaplıcalar Tesisi Hakkında Kanun" kapsamında yürütülmeye çalışılan, 1983 yılında 6309 sayılı Maden Kanunu ile maden kanunu kapsamına alınan, ancak 1985 yılında 3213 sayılı Maden Kanunu ile tekrar kapsamdan çıkarılan ve 927 sayılı kanun hükümleri saklı tutulan, 2004 yılında yasalaşan 5177 sayılı "Maden Kanununda ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun" ile özel sektörün de jeotermal arama faaliyetine katılması sağlanan jeotermal faaliyetler, 03/06/2007 tarihinde kabul edilen ve 13/06/2007 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 5686 sayılı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu" ile yıllardır beklenen düzenlemeye kavuşmuştur.

Jeotermal kaynağa dayalı elektrik üretimi faaliyeti için, 2001 yılında yasalaşan 4628 sayılı "Elektrik Piyasası Kanunu" ve "Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği" kapsamında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) lisans alınması gerekmektedir [1],[2].

Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi 2005 tarih ve 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi



“Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” hükümleri çerçevesinde desteklenmektedir. Ülkemizdeki jeotermal kaynakların büyük bir kısmının orta entalpili sahalar olduğu göz önüne alındığında, elektrik üretiminin yanı sıra doğrudan kullanımını da destekleyecek mekanizmaların

oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada; jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi için izlenmesi gereken mevzuat ile jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi konusundaki destek mekanizmaları incelenmektedir.

## teskon 2007 “SANAYİDE VE KONUTLARDA DOĞAL GAZ SEMİNERİ”

### Sempozyum Yöneticisi:

Duran ÖNDER

### DOĞAL GENEL BİLGİLER

Duran ÖNDER

Doğal Gazın Tanımı, Türkiye’de Dağılımı, Tarihçe, Kimyasal Yapı, Fiziksel Değerler, Türkiye’de Mevcut ve Programlanan Doğalgaz Dağıtım, Yeni Dağıtım Şirketleri.

### DOĞAL GAZ UYGULAMALARI

Duran ÖNDER

Sanayi ve ticari işletmeler tanımı, tek ve çok bölgeli sanayi fırınları uygulamaları.

### KONUT ISITMADA KONFOR KONTROL VE ENERJİ TASARRUFU

Martin MEYERJOHANN

Konutlarda ısıtma sistemleri ve enerji tasarrufu.

### YAKMADA ELEKTRONİK DONANIM VE EMNİYET SİSTEMLERİ

Haluk SÖZER

Emniyetli gaz yakma için kullanılması gereken elektronik donanımlar ve özellikleri

### KAZANLARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE EMİSYONLAR

Abdullah BİLGİN

Kazanlarda enerji verimliliği, yanmanın mükemmelliğine ve yanma sonucu açığa çıkan ısı enerjisinin kazan içindeki akışkana transfer oranına, baca gazı emisyonları ise yine yanmanın kalitesine, ocak ve brülör tasarımına, ayrıca kullanılan yakıt içerisindeki kirlleticilere bağlı olmaktadır. Bu nedenle, işletme döneminde, kazanlarda termik verimin sürekli olarak yüksek tutulabilmesi ve emisyonların kontrol edilebilmesi için baca gazı analizörleri yardımıyla, baca gazı bileşenlerinin sürekli veya periyodik olarak izlenmesi ve yanmaya etki eden parametrelere zamanında müdahale edilmesi, ayrıca brülörlerin duruş zamanlarında kazanların neden olduğu iç soğuma kayıplarının minimize edilmesi önemli olmaktadır.

Bu çalışmada, kazanların verimli işletilebilmesini teminen, baca gazı analizlerinin irdelenerek brülörlerde alınması



gereken önlemler, kazanlarda iç soğumaya neden olan faktörler ile yakıt ve yakıcılardan kaynaklanan emisyonlar konusunda, somut baca gazı analiz örneklerinden de yararlanılarak mekanik tesisat tasarımcılarına, uygulayıcılara ve işletmecilere bazı mesajlar verilmeye çalışılmaktadır.

### YÜKSEK KAPASİTELİ ENDÜSTRİYEL TİP BRÜLÖRLER

Ahmet AKÇAOĞLU

İnsanların ekonomi ve çevreye önem verdiği, vermek zorunda olduğu bir yüzyılda yaşamaktayız.

Sektörler kendi dallarında ekonomik olabilmek, rekabet edebilmek ve ayakta kalmak, çevreye zarar vermeden faaliyetlerini yürütebilmek için önemli gayretler sarf etmek zorundadırlar.

Küçük tasarruflar yapabilmek ve çevreye daha az zarar vermek için masraflı birçok araştırmalar yapılmaktadır. Isı sektöründe tasarrufun ana unsuru ENERJİ, YAKITTİR.

Her durumda gerektiği kadar ısı üretmek, yani gerekli yakıt miktarını yine gerekli miktarda hava ile karıştırarak ve sürekli yüksek verimde yakmak, bu arada baca gazı emisyon değerlerini de standartlarca belirlenmiş mertebelerde tutmak ana hedeftir.

Bugün uzun araştırmalar neticesinde geliştirilmiş olan mekanik düzeneklerle yüke bağlı yakıt/hava karışımı sağlanarak uygun ve ekonomik yanmaya ulaşılmıştır. Ancak her sektörde olduğu gibi sürekli ucuzlayarak buna karşın kabiliyetleri ve sağladıkları kontrol imkanı ve hassasiyetleri sürekli artarak ortaya çıkan elektronik cihazlar sektörümüzde de yerlerini almaktadırlar.

Brülörlerin görevi, yanmayı sağlayacak yakıt ile havayı

karıştırmak ve bu karışımı emniyetli ve problemsiz bir şekilde yakmaktır.

Endüstriyel brülörler yapısı, kullanım yerlerine (ısıtma, proses) ve seçilen yakıtın fiziki ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişiklikler göstermektedir.Brülörler seçilen yakıtın,

Isıl değeri, Brülöre iletim basıncı, Yoğunluk oranı, Hava ihtiyacı, Kimyasal kompozisyonu dikkate alınarak üretilirler.

Lanslı, bek, basınçla püskürtmeli, rotatif, atmosferik, çok yakıtlı gibi değişik isimlerle anılan brülörler esas itibarıyla iki ana grupta toplanırlar:

1. Atmosferik (Fansız) Brülörler
2. Fanlı Brülörler

- a) Fanlı brülör gövdesinde entegre tipler
- b) Fanlı brülör gövdesinden ayrı olan brülörler

Burada genelde endüstriyel yüksek kapasiteli, ısı santrallerinde özellikle skoç tipi-üç geçişli-silindirik kazanlarda ısı üretiminde kullanılan, sıvı yakıtta rotatif, fanlı brülör gövdesinden ayrı olan brülörlerin yapısı, değişik yakıtlarda (sıvı-gaz) kullanım şekilleri, avantajları açıklanacaktır.

Modern bir sıvı yakıtta rotatif, fanlı ve fanlı brülör gövdesinden ayrı brülör esas olarak şu kısımlardan oluşmaktadır.

1. Hava Sandığı ve Kanalı, Hava Klapesi
2. Brülör Gövdesi
3. Kontrol Sistemi
- Yakıt/Hava Karışım Düzeni, Beyin, Alev Algılayıcılar, Genel Kontrol Elemanları (Emniyet Zinciri), Kontrol Tablosu
- 4- Yanma Havası Vantilatörü
- 5- Yakıt Armatürleri

## **SANAYİ BRÜLÖRLERİ, BEKLERİ, KULLANIM YERLERİ**

**Karsten NOESKE**

Sanayide kullanılan yakıcılar yüksek sıcaklığa dayanıklı ve çok sayıda bir arada birbirine bağlanabilir nitelikte olmalıdırlar.

## **BACALAR Ethem ULUDAĞ**

1. Bacaların Yapısı ve Özellikleri
2. Uygun baca kuralları ve Öneriler
3. Yanlış Baca Uygulamaları ve Sonuçları
4. Ankara'da Baca zehirlenmeleri ve ölüm vakaları

## **YAKMA YÖNETİM VE BRÜLÖR KONTROL SİSTEMLERİ**

**Serdar HIZIROĞLU**

Bu seminerde, mikroişlemci kontrollu tam elektronik "Yakma Yönetim ve Brülör Kontrol Sistemi"ni oluşturan ana kontrol ünitesi, servo motorlar, hava/yakıt/basınç/sıcaklık sensörleri, fotoseller, yakıt klape/ventilleri, hız kontrol ve baca gazı analiz cihazları hakkında detaylı bilgi verilerek, tipik bir uygulama üzerinde sistemin genel çalışma prensipleri ve avantajları anlatılacaktır.

Ayrıca, sistemin bilgisayar ve PLC-SCADA sistemleriyle

haberleşmesini sağlayan "Haberleşme Arabirim Ünitesi"nin temel özelliklerinden bahsedilecektir.

## **BASINÇ DÜŞÜRME VE EMNİYET İSTASYONU CİHAZLARI SİSTEMLERİ**

**Sultan ÖRENAY**

Basınç Düşürme ve Gaz Emniyet Hattı, Küresel Vana, Filtre, Regülatör, Emniyet Kapama Ventili, Emniyet Fırar Ventili, Manometre, Prezostat, Manyetik Ventil gibi cihazların tanımı ve seçimi.

## **SANAYİ TESİSLERİNDE EMNİYET DONANIMLARI**

**H.Cemal HÜSEYİN**

Sanayi tesislerinde kullanılacak emniyet sistemleri TS-EN 746-2' de tarif edilmiştir.

## **BİREYSEL VE MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNİN TANITIMI VE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Ahmet TÜRKERİ**

Bu çalışmada bireysel ve merkezi sistemlerin tanıtımı yapılarak ilk yatırım, enerji tasarrufu ve işletme ekonomisi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla boylerli merkezi ısıtma sistemi ile kombili bireysel ısıtma sistemleri ilk yatırım maliyeti, işletme giderleri, amortisman giderleri, diğer giderler ve yıllık toplam maliyet kriterleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar bir tablo halinde verilmiş ve irdelenmiştir.

## **GAZLA ÇALIŞAN RADYANT ISITICILARIN AVANTAJLARI VE PROJELENDİRME**

**DETAYLARI  
Kerem ÜNLÜ**

Endüstriyel ve Ticari tesislerde mekân yüksekliği arttıkça konveksiyonla ısıtma yapmak zorlaşmaktadır. Bu durum yatırım ve işletme maliyetlerinin artmasına neden olur.

1950'li yıllardan beri dünyada özellikle endüstriyel ve ticari tesislerde kendisine uygulama alanı bulan Radyant ısıtma sistemleri, 1990'ların basından beri ülkemizde de kullanılmaktadır. Radyant ısıtma sistemlerinde prensip geleneksel ısıtma sistemlerine göre farklıdır. Geleneksel ısıtıcılarda ısı transferi "tasınım(konveksiyon)" vasıtasıyla yapılarak ortam havası belirli bir sıcaklığa getirilmek suretiyle ısı konfor artırılır. Buna karşın radyant ısıtıcılar ise ısı transferinin diğer bir tipi olan "ısınım" yaymak suretiyle cisimleri ısıtırlar. Kapalı mekânlardaki Radyant ısıtma sistem uygulamalarında da öncelikle ısınım etkisi hissedilir ve bilahare mekândaki hava ısınan cisimlerden tasınım vasıtasıyla aldığı enerji ile ısınır. Konvansiyonel üfleli sistemlere göre birçok avantaj getiren bu sistemler özellikle önce yatırım ve daha sonra da işletme maliyetlerinde önemli tasarruf sağlarlar.

Bu çalışmada Gazla Çalışan Radyant Isıtıcı tipleri, projelendirme esasları, avantajları ve uygulama örnekleri irdelenecektir.

# teskon 2007 KURSLAR

## TEMİZ BUHAR KURSU Kurs Yöneticisi: Cafer ÜNLÜ

Konu alt başlıkları

- Temiz buhar nedir?
- Üretimi
- Dağıtımı
- Kondens tahliyesi
- Temiz buhar cihazları

Gıda maddelerinin pişirilmesinde, gıda ve içecek kaplarının sterilizasyonunda, hastanelerde ve ilaç endüstrisinde temiz buhar kullanılmalıdır.

Temiz buhar; üretim yöntemine, kullanılan ham suyun kalitesine bağlı olarak oldukça geniş bir buhar kalitesi tanımlar. Temel olarak üç türü vardır.

Bunlar;

- Filtre edilmiş buhar
- Temiz buhar
- Saf buhar

Temiz buharın kuruluk oranı, içerisinde bulunabilecek partiküller ve kimyasallar kullanım yerine göre önem taşır.

Temiz buhar sistemlerinde, buhar dağıtımı ve kondens tahliyesinin tasarımı biyolojik kirlenme olasılığını ortadan kaldıracak şekilde yapılmalıdır. Buhar cihazlarının konstrüksiyonu ve malzeme yapısı seçiminde korozyon ve bakteri üreme riski dikkate alınmalıdır.

Temiz buhar sistemlerinde basınç düşürme ve sıcaklık kontrolü uygun cihazlarla yapılmalıdır. Kontrol vanaları hijyene uygun seçilmelidir.

Gıda ve sağlık kuruluşlarının direktifleriyle önümüzdeki yıllarda kullanımı zorunlu hale gelecek olan temiz buhar, üretiminden dağıtımına ve kullanılacak cihazlara kadar ayrıntılarıyla anlatılacaktır.

## ISI DEĞİŞTİRİCİLERİNDEN KONDENS TAHLİYESİ KURSU

Kurs Yöneticisi: Cafer Ünlü  
Konuşmacı: Dilşad Baysan ÇOLAK

Konu alt başlıkları

1- Isı değiştiricilerinden kondens tahliyesi.

- Yaşanan sorunlar ve nedenleri
- Sorunların verimliliğe etkisi
- Isı yükü, ısı değiştirici ve buhar ihtiyacı arasındaki ilişki.

2- Sorunların oluşmaması için alınabilecek önlemler.

Buhar kullanılan endüstriyel tesislerin, otel ve hastanelerin hemen hemen tamamında, ısıtıcı akışkan olarak buharın kullanıldığı ısı değiştiricileri vardır. Isıtılacak akışkan tesislere göre değişiklik gösterebilir, basınçlı hava, su, kimyasal madde, gıda vb. Tüm ısı değiştiricilerin ortak özelliği sıcaklık kontrolü yapılmasıdır. Isı değiştiricilerde sıcaklığın



oransal kontrol edildiği durumlarda, sistem dizaynına da bağlı olarak kondensin tahliye edilememesi durumu söz konusudur ve ülkemizdeki işletmelerin %90'ında bu sorun yaşanmaktadır.

Kondensin tahliye edilemediği bu durum "Kilitlenme" Stall olarak adlandırılır. Kilitlenmenin gerçekleştiği yük yüzdesine bağlı olarak, proses verimsiz çalışır, ürün veya sistem elemanları hasar görür.

Endüstriyel tesislerde, proses haricinde sadece mahal ısıtılmasında veya kullanım için ihtiyaç duyulan sıcak suyun hazırlanmasında en az 2 adet ısı değiştiricisinin kullanılmaktadır. Ülkemizde buhar kullanan endüstriyel tesis, otel ve hastanelerin sayısı düşünüldüğünde problemin boyutu anlaşılacaktır. Proses veriminin artırılmasının yanısıra sistem elemanlarında hasarların önlenmesi işletmelere tasarruf sağlayacaktır.

Kilitlenme durumunun oluşma sebebi, kilitlenmenin olacağı yük yüzdesinin belirlenmesi ve kilitlenmenin önlenmesi için alınabilecek tedbirler detaylı olarak anlatılacaktır.

## OTOMATİK YAĞMURLAMA (SPRINKLER) SİSTEMLERİNİN TASARIMI VE UYGULAMALARI KURSU

Kurs Yöneticisi: Kazım BECEREN

**Amaç:** Yangın yönetmeliğine göre zorunlu olan, yapıların yangından korunması için tesis edilecek otomatik yağmurlama (sprinkler) sisteminin tipleri, tasarımın kriterleri ve hidrolik hesaplama yöntemi konularının aktarılması.

**İçerik:** Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik gereği;

- yağmurlama sistemi zorunlu olan yapılar,
- yağmurlama başlık tipleri ve özellikleri,
- yağmurlama başlıklarının ısı duyarlılığı,
- yağmurlama sistemin tipleri,
- yağmurlama başlıkları koruma alanlarının tespiti,
- yaklaşık su ihtiyacı tespiti,
- yağmurlama sistemleri tasarım esasları



- hidrolik hesap yöntemi

**Yöntem:** Yukarıda bahsi geçen konular PPT sunum olarak ekrana aktararak anlatım gerçekleştirilecek ve katılımcıların soruları ile kursa katkısı sağlanacaktır.

## **TEMEL VE UYGULAMALI PSİKROMETRİ KURSU**

**Kurs Yöneticisi: A. Müjdat ŞAHAN**

1. Giriş
2. Nemli havanın tanımı ve bileşenleri
3. Nem, sıcaklık, konfor ve iç hava kalitesi
4. Nemli havanın termodinamik tanımları
  - a. Kuru termometre sıcaklığı
  - b. Yaş termometre sıcaklığı
  - c. Oransal nem d. Mutlak nem
  - e. Çiğ noktası sıcaklığı
  - f. Özgül hacim ve ağırlık
  - g. Duyulur ısı faktörü
  - h. Entalpi
5. Nemli hava diyagramı ve kullanımına ait ön bilgiler
  - a. Nokta işaretlenmesi
  - b. Yaz kış konfor şartlarının girilmesi
  - c. Yaz kış dış hava şartlarının girilmesi
  - d. Karışım havası noktası oluşturulması
  - e. SHF tanımları ve çizimleri
  - f. Kaydırma yapılması
6. Temel uygulamaların gösterimi ve hesaplama kriterleri
  - a. Duyulur ısıtma
  - b. Duyulur soğutma
  - c. Toplam soğutma
  - d. Evaporatif soğutma pulverize nemlendirme
    - i. Sıcak su ile
    - ii. Soğuk su ile
    - iii. Oda sıcaklığında su ile
  - e. Buharlı nemlendirme
  - f. Sıcak buhar ile
  - g. Soğuk buhar ile
  - h. Nem alma
    - iv. Yoğuşturma ile
    - v. Desikkant ile
7. Değişik proses çözümleri
  - a. Bir ısıtma prosesi tanımı, kapasitelendirilmesi ve ısıtıcı eşanjörün seçimi
  - b. Bir soğutma prosesi tanımı, kapasitelendirilmesi ve soğutma eşanjörü seçimi
  - c. Karışım havalı bir uygulamada dış hava yükü hesabı ve enerji geri kazanımı
  - d. Isı geri kazanımı ve enerji geri kazanımının ayrıştırılması
  - e. Yoğuşturmali bir nem sağma prosesi tanımı ve kapasitelendirilmesi
  - f. Bir desikkant nem çekme prosesinin tanımı ve kapasitelendirilmesi

- g. Kombine bir kurutma prosesi tanımı ve kapasitelendirilmesi
  - h. Bir evaporatif nemlendirme prosesinin tanımı ve kapasitelendirilmesi
8. Sorulara yanıtlar ve kapanış

## **SOĞUTMA SİSTEMLERİNİN TASARIM ESASLARI KURSU**

**Kurs Yöneticisi: Nuri ÖZKOL**

1. Soğutmanın tarihçesi ve temel prensipler
2. Buhar sıkıştırılmalı soğutma çevriminin genel ilkeleri, pistonlu kompresörde emme ve basma kayıpları, hacimsel verim
3. Soğutma çevriminin basınç-entalpi (P-h) diyagramında analizi  
Kondenzasyon (yoğuşma) sıcaklığının yükselmesinin etkisi  
Evaporasyon (buharlaştırma) sıcaklığının azalmasının etkisi  
Yoğuşturucu çıkışı kompresör arasında ısı değiştirgeci kullanmanın etkisi
4. Konvensiyonel soğutma çevrimleri  
Genleşme Vanası kullanılan sistemler  
Flatörlü sistemler  
Çoklu evaporatörlü sistemler  
Paralel kompresör uygulaması  
Kademeli Sıkıştırma  
Farklı gazlar kullanılan kaskat sistemler
5. Soğutma Çevrimi Elemanları  
Kompresörler / Kondenserler / Basınç düşürücü elemanlar / Evaporatörler / Yardımcı aksam ve aksesuarlar
6. Diğer Soğutma Sistemleri
7. Soğutucu akışkanlar
8. Yağlama Yağları

## **KALORİFER TESİSATI HESABI VE UYGULAMALI ÖRNEK KURSU**

**Kurs Yöneticisi: T. Hikmet KARAKOÇ**  
**Konuşmacılar: T. Hikmet KARAKOÇ,  
Abdullah BİLGİN**

1. Isıtma Sistem Çeşitleri ve Seçimi
2. Isıl Konfor
3. Mimar Tesisat Mühendisi İlişkisi ve Isıtma Tesisatının
4. Projelendirilmesi
5. Isı Kaybı Hesabı
  - A- Isı Geçiş Şekilleri
  - B- Isı Kaybı Hesabı Çizelgesinin Doldurulması
    - Yapı Bileşenleri Sütunu
    - Alan Hesabı Sütunu
    - Isı Kaybı Hesabı Sütunu
    - Artırımlar Sütunu
    - Toplam Isı İhtiyacı Sütunu
      - İletim ve Taşınım Artırımı Isı Kaybı
      - Sızıntıyla Isı Kaybı
      - Toplam Isı Kayıpları

- C- Isı Kaybı Hesabına Örnek
6. Isıtıcı Hesabının Yapılması ve Sistem Seçimi
- A. Isıtıcı Sayısının Belirlenmesi
- B. Radyatörlerin Yerleştirilmesi
7. Sıcak Sulu Sistemde Boru Çapı Hesabının Yapılması
- A. Hesap Yöntemi
- Ana Boru Hattının Hesabı
  - Dolaşım Pompası Hesabı
- B. Boru Çapı Hesabına Bir Örnek
8. Kazan ve Kazan Dairesi
9. Bacalar
10. Genleşme Deposu ve Güvenlik Borularının Hesabı
- A. Açık Tip Genleşme Deposu
- B. Kapalı Tip Genleşme Deposu
11. Isıtma Tesisatı Projelendirilmesi ve Örnek Bib Hesap
- A. Isıtma Tesisatı Projelendirilmesi
- B. Isıtma Tesisatı Projelendirilmesine İlişkin Örnek Bir Hesap

## ISI POMPALARININ KONUTSAL VE ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARI KURSU

**Kurs Yöneticisi:** Arif HEPBAŞLI  
**Konuşmacılar:** Ali GÜNGÖR,  
 Hüseyin GÜNERHAN, Beyhan ŞEN,  
 Erkut BEŞER, Arif HEPBAŞLI

- Isı Pompalarının Genel Tanıtımı ve Gaz-Tahrikli Isı Pompaları ve Kurutucusu / Arif HEPBAŞLI
- Yer Kaynaklı ve Su Çevrimli Isı Pompaları Tanıtımı ve Uygulamaları / Beyhan ŞEN
- Yer Kaynaklı Isı Pompalarında Toprak Isı Değiştiricisinin Tasarımı / Hüseyin GÜNERHAN
- Yer Kaynaklı Isı Pompası Deniz Uygulamaları / Korhan ALTINKAYA
- Hava-Kaynaklı Isı Pompalarının Kullanıldığı Villa İklimlendirme Sistemi / Erkut BEŞER
- Isı Pompalı Kurutucuların Endüstriyel Uygulaması / Ali GÜNGÖR

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü Termodinamik Laboratuvarı Gezisi

### Ege Üniversitesi'ne Gidiş:

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü

Termodinamik Laboratuvarı Gezisi

(Mevcut Kurulmuş Endüstriyel Tip Isı Pompalı Kurutucu ve Kurs Sürecinde Kurulumu Bitmesi Planlanan

Gaz Tahrikli Isı Pompalı Kurutma Sisteminin (Gaz Tahrikli Isı Pompası çalışmakta olup, kurutucu entegrasyonu sürdürmektedir) Gezilmesi ve Uygulama

## PROJE YÖNETİMİNDE ÇAĞDAŞ YAKLAŞIMLAR KURSU

**Kurs Yöneticisi:** H.Murat GÜNAYDIN

### AMAÇ:

Proje yönetimi temel kavramlarının ve çağdaş yaklaşımların

aktarılması

### KURS İÇERİĞİ:

Proje yönetim kavramlarına tarihsel perspektiften yaklaşım;maliyet, süre, kalite, iletişim kavramlarının irdelenmesi, proje yönetim sistemleri ve olgunluk seviyeleri, takım çalışması, proje liderliği.

### METOD:

Kurs bir atölye çalışması şeklinde interaktif olarak düzenlenecektir.

Bu çerçevede katılımcıların 3-5 kişilik takımlar halinde örnek olaylar üzerinde çalışma yapmaları sağlanacaktır.

## TEMEL SİHHİ TESİSAT TEKNOLOJİSİ KURSU

**Koordinatör:** Ömer KANTAROĞLU  
**Konuşmacılar:** Hikmet KARAKOÇ,  
 Abdullah BİLGİN, Ömer KANTAROĞLU

Bu kurs tüm tesisat mühendislerine, ayrıca yeni ve genç genç tasarımcılar ile becerilerini tazelemek isteyen deneyimli tasarımcılara fayda sağlayacaktır.

### KURS İÇERİĞİ

1. Suyun Özellikleri
  2. Bernoulli Eşitliği ve Sıhhi Tesisatta Kullanılması
  3. Su Akışı
  4. Sıhhi Tesisat: Hidroliğin Pratik Uygulaması
  5. Sıhhi Tesisat Akış Problemleri Örnekleri
  6. Sıhhi Tesisat Üniteleri: Sıhhi tesisat ünitesi montajında ilk elden deneyim. Bu bölümde standart sıhhi tesisat birimi çeşitlerini ve düzgün bir şekilde monte etmek için gereken prensipleri kapsayacaktır. İster montaj teknik bilgilerinizi tazeleyin, isterseniz bir sıhhi tesisat birimi monte etmeyi ilk defa öğrenin bu bölüm katılımcıya düzgün monte edilmiş bir sıhhi tesisat biriminin emniyet, sağlıklı ve düzgün çalışan sistemler açısından önemini aktararak fayda sağlayacaktır. Katılımcı ayrıca bu seminerden sıhhi tesisat birimini montaj amacıyla malzemelerle veya prosedürlerle çalışırken alınması gereken önemli tedbirleri öğrenecektir.
  7. Temiz Su Borularının Boyutlandırılması: Bu bölüm konut tipi sıcak ve soğuk su sistemi tasarlarken ne dâhil edilmişse onları içerecektir. Katılımcılar bir bina sisteminde su borularını nasıl boyutlandırılacağını öğrenecektir. Su sayacı türleri, nerelerde kullanılacağı, hangi büyüklükte olacağı hakkında bilgiler seminere dâhildir. Oturum boyunca katılımcılar bir binanın su servisi bileşenleri ana şebeke borusu, bina ana su borusu, geri akış önleyiciler, su arıtımı, yardımcı pompalar ve vanalar hakkında bilgi sahibi olacaklardır.
  8. Temiz Su Tesisatı Proje Tasarım Örnekleri
- A. Konut
- B. Büyük Binalar
9. Sıcak Su İhtiyacının Tespiti ve Örnek Bir Yapı
10. Pis Su Drenaj Mühendislik Projelendirme Hesapları: Katılımcılar pis su ve havalık sistemi tasarımı hakkında

temel bilgi kazanacaklardır. Tanımlar, terminoloji, malzemeler, montaj ve temel bir sisteme ait örnek plan kapsanacaktır. Oturum boyunca kazanılan bilgi tasarımcıya, özel atık ve pompa sistemi gibi daha kompleks sistemleri nasıl tasarlayacağını anlamak için kodlardan daha fazla kriter araştırma yeteneği kazandıracaktır.

#### 11. Örnek Pis Su Proje Tasarımı

A. Konut

B. Yüksek Binalar

#### 12. Pis Su Havalandırma Borularının Hesabı

13. Yağmur Suyu Tasarımı ve Örnek Bir Çizim: İç ve dış sıhhi tesisat sistemi yerel yağmur suyu idare gerekliliklerine uygun olarak temel bir rol oynar. Sıhhi tesisat mühendisleri ve onların tasarım firmaları müşterileri için iyi tasarlanmış bir sıhhi tesisat sisteminin değerini içeren yanıtlar sağlamalıdır. Örnek olarak EN normuna göre bir çatının yağmur suyu sistemi incelenecektir.

Bu bölüm sıhhi tesisat sisteminin yağmur suyunu tutma, süzme, tekrar kullanım ve nakletme ile olan ilişkisini inceler.

14. Yağ Ayırıcılar Tasarım ve Hesaplamaları: Yağ tıkanıklıkları sonucu oluşan kanalizasyon taşmalarını önlemeye daha çok önem verildikçe dünyada yağ ayırıcıların seçimi, boyutlandırılması ve çalışmasında pek çok şey değişti. Karışıklığı azaltmak ve yağ ayırıcı türlerini kesin olarak ayırt etmek için standartlar ve kodlardaki terminoloji değişti. Ayrıca, ayırıcıların değişen rolünü yansıtmak için ve ayırıcı uygulamalarının bilimsel ispatı ihtiyacı için boyutlandırma da revize edilmiştir.

Bu bölüm ayırıcı türleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları, ortak standartlarda farklı türlerin nasıl tanımlandığını, kodlarda ayırıcıların nasıl tanımlandığını ve kullanıcı, düzenleyici ve ön arıtım gereklilikleri perspektifinden her tip ayırıcının lehte ve aleyhte çalışmasını inceleyecektir.

### **DOĞAL GAZ UYGULAMALARI KURSU (BASINÇ DÜŞÜRME İSTASYONU, CİHAZLAR BASINÇ AYAR UYGULAMASI, ENDÜSTRİYEL YAKMA SİSTEMLERİ, ALEV KONTROL, ISI KONTROL SİSTEMLERİ)**

**Kurs Yöneticisi: Duran ÖNDER**

**Konuşmacılar: Sultan ÖRENAY, Haluk  
SÖZER, Hüseyin Cemal HÜSEYİN, Martin  
MEYERJOHANN, Duran ÖNDER  
Karsten NOESKE**

Basınç düşürme istasyonları ve cihazları (model üzerinden anlatım)

- Regülatör , emniyet kapama ve firar ventilleri basınç ayarları (modelde uygulama)
- Sanayi brülörleri ve komponentleri ( modelde yakarak uygulama )
- Çok yakıclı sanayi fırını uygulamaları gibi ( doküman ve sunum)



### **BASİT UYGULAMALARLA YENİ BAŞLAYANLAR İÇİN EKSERJİ KURSU Kurs Yöneticisi: Arif HEPBAŞLI**

Günümüzde, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemlerinde tüketilen enerjinin, toplam enerji tüketimindeki payı, önemli ölçüde tutmaktadır. Bu bağlamda, enerjinin ve hatta boşa giden enerjinin, etkin ve verimli kullanımı kaçınılmaz olmaktadır. Biz, mühendisler, HVAC sistemlerinin performansının değerlendirilmesinde, termodinamiğin birinci yasasını, başka bir deyişle, enerji analizini uygulama alışkanlığı içindeyiz. Oysa, bu sistemlerin işletilmesini sağlamak için gerek duyduğumuz enerji, kullanılabilir enerji (ekserji)dir.

Termodinamik bakış açısından ekserji; bir referans çevreyle denge haline gelirken, bir sistem yada madde veya enerji akışıyla üretilebilecek maksimum miktarda iş olarak tanımlanır. Ekserji, referans çevreye göre tamamen kararlı dengede olmamanın sonucu olarak, değişime neden olan akış yada sistemin potansiyelinin bir ölçüsüdür. Enerjiden farklı olarak, ekserji; korunum yasasına uğramaz (ideal veya tersinir prosesler hariç olmak üzere). Ekserji daha çok, gerçek proseslerdeki tersinmezlikler nedeniyle, tüketilir yada yok edilir. Ekserji, sürdürülebilir kalkınmanın anahtarıdır. Bu bağlamda ekserji analizi, özellikle, son yıllarda, ısı sistemlerin tasarımı, simülasyonu ve performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Termodinamik açıdan iyileştirme olanaklarının gösterilmesi için ekserji analizi gereklidir.

Bu kursta, temel kavramlar ile ekserji analizinin gerekliliği, sürekli akışlı sürekli açık sistemler için genel enerji, ekserji ve verimlilik bağıntıları, değişik ısı sistem elemanlarında ekserji verimlilik bağıntıları, düşük ekserjili ısıtma ve soğutma sistemlerinin tanıtımı, HVAC mühendislerine yönelik değişik ekserji uygulamaları ve kurs katılımcılarıyla birlikte ortak ekserji uygulaması ele alınacaktır. Bir bakıma, Termodinamik temel bilgisi olan ve ekserjiye yeni başlayan HVAC mühendislerimize, iyi bir zemin hazırlamağa çalışılacaktır.



# teskon 2007 Katılımcı ve Yakınları İçin Tarihi ve Kültürel Tur

**26 Ekim 2007, Cuma**

Sabah saat 09:00'de konuklarımızı aldıktan sonra SELÇUK'a hareket ediyoruz.

Antik dönemin en güzel kentlerinden EFES'e gidiyoruz. Agora, Küretler Caddesi, Yamaç Evleri, Antik Tiyatrosu, Celsus Kütüphanesi, Hadrian Tapınağı'nın görüleceği inceleme gezimizin ardından, dünyanın yedi harikasından biri olan ARTEMİS TAPINAĞI'nın kalıntılarını görüyoruz. Öğle yemeğinin ardından, Hristiyanların haç mekanı MERYEMANA'yı ziyaret ediyoruz.



Öğleden sonra;

ŞİRİNCE'ye çıkıyoruz bu otantik köyün sokaklarında dolaşma ve hoş vakit geçirme şansımız oluyor. Daha sonra İzmir'e doğru yola çıkıyoruz.

**Kişi başı 42 .-Euro (ulaşım, öğle yemeği, efes ören yeri giriş ücreti, rehberlik dahil)**

Kayıtlar Tepekule Kongre Merkezi'nde ve otel girişlerinde yapılabilecektir.

## Kongre delegelerine Tepekule ören yeri gezisi

TESKON+SODEX organizasyonunun gerçekleştirildiği Tepekule Kongre ve Sergi Merkezinin adını aldığı Tepekule ören yeri, kongre merkezinden 5 dakika uzaklıktadır. Arkeoloji ve tarih bilimlerinin belgelediği kadarıyla İzmir'in ilk kez bu bölgede kurulduğu kabul edilmektedir. Bugünkü Bayraklı'nın hemen yanında bulunan Tekel Şarap Fabrikası bağları sınırları içinde bulunan 150 dönüm büyüklüğündeki Tepekule isimli höyük (eski adı Hacı Mutco Tepesi), bundan 5 bin yıl önce Luwi ve Lelej denilen en eski İzmir yurttaşlarınca kurulan ilk yerleşim bölgesidir. Bayraklı Tepekule, Smyrna'nın (İzmir'in) da ilk kurulduğu bölge olarak kabul edilir. İzmir Körfezinin Kuzey Doğusunda yer alır. Kral

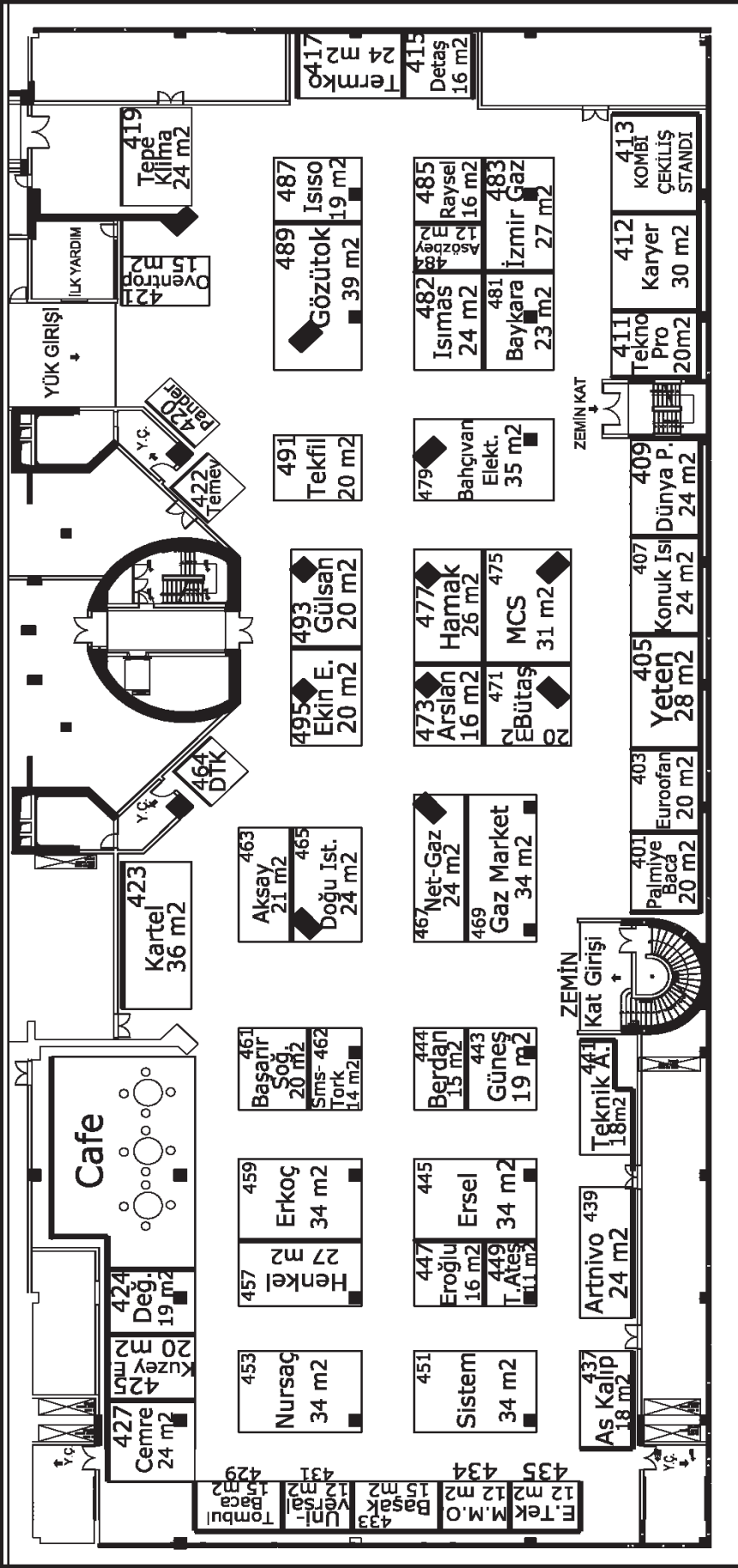
Tantalos'un mezar kalıntılarının da bulunduğu Tepekule'de kazı çalışmaları halen devam etmektedir. Tepekule, İÖ 3000'den itibaren sürekli yerleşim alanı olarak varlığını sürdürmüştür. Truva Yortan ve Hitit uygarlıklarına ait buluntular vardır. İÖ 7. yüzyıla ait megaron tipi evler ile Tantalos'un mezarı önemli arkeolojik kalıntılardır. Kayalık bir zemin olan Tepekule'de MÖ 1000'lerde bilinen en eski Kala Dramos (güzel yol) inşa edilmiştir. Ayrıca ilk Athena tapınaklarından birinin Tepekule'de yapıldığı ortaya çıkarılmıştır. Delegelerimizi İzmir'in bu ilginç ören yerini görmeye davet ediyoruz. **Tepekule Ören Yeri Turu ücretsiz olup kayıtlar Kongre Danışma Masasında yapılacaktır.**

**Tura katılım için: Bir Tour**

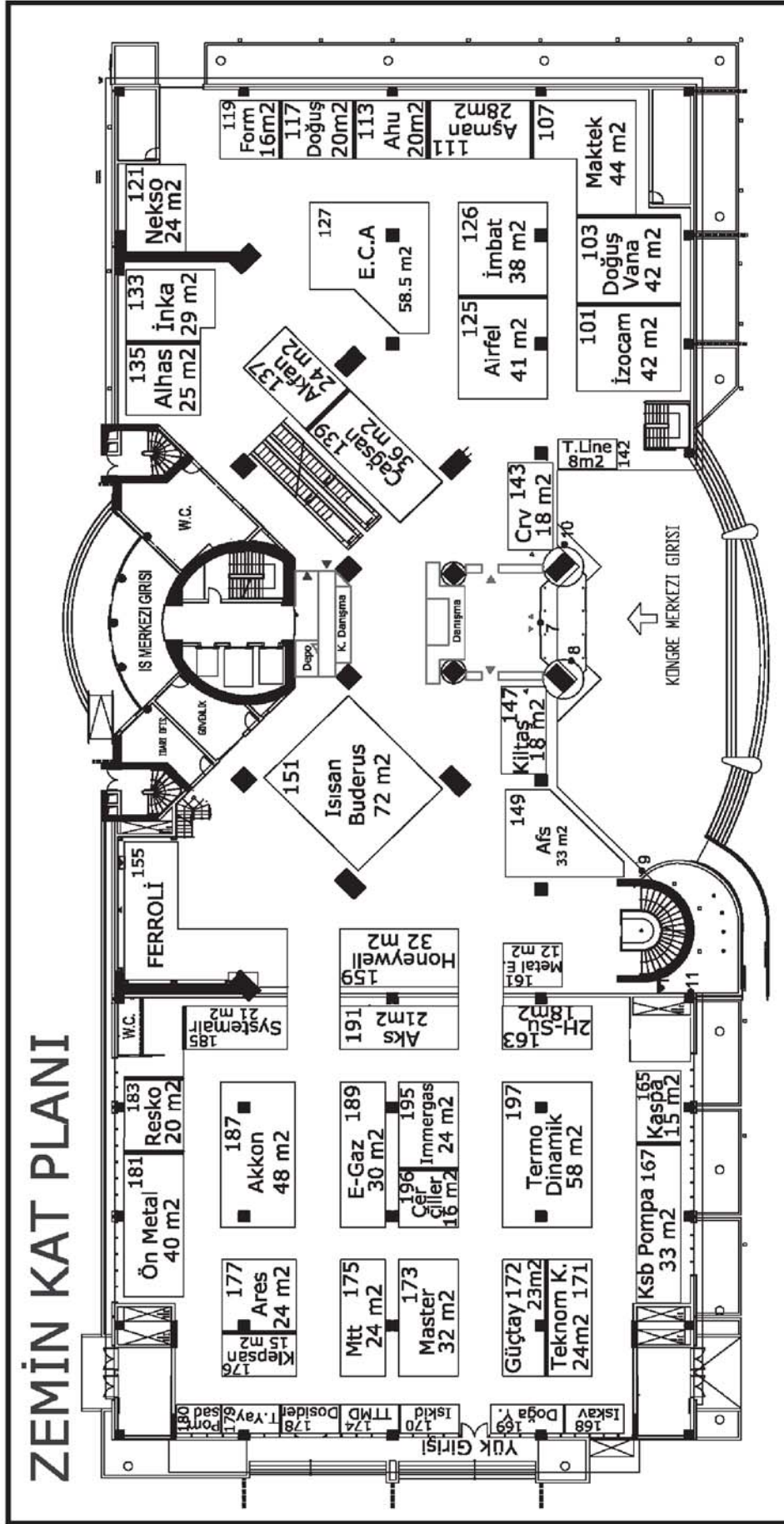
Talatpaşa Bulv. No:49/C Alsancak - İZMİR

**Tel:** 0 232 464 64 85 (pbx) **Faks:** 0 232 464 66 14 **e-mail:** info@birtour.com

# -1 KATI YERLEŞİM PLANI



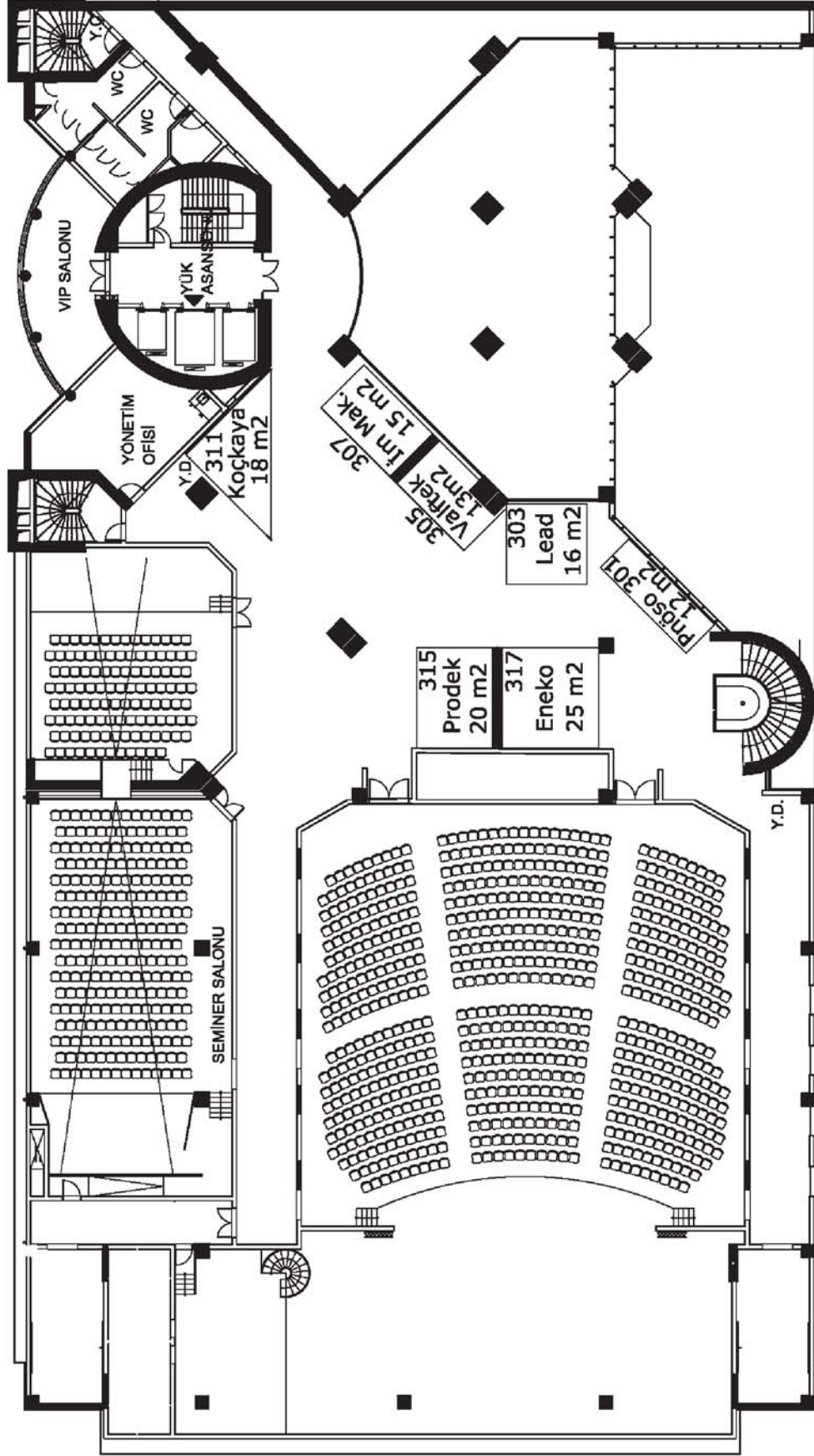
# ZEMİN KAT PLANI







# K2 KAT PLANI



# İzmir'de Konaklama Seçenekleri

**Önemli Uyarı:** Ekim ayında teskon ile birlikte ulusal ve uluslararası katılımı oldukça yüksek olacağı tahmin edilen Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi'nin 2007 yılı Genel Kurul Toplantısı 20-27 Ekim 2007 tarihleri arasında İzmir'de gerçekleştirilecektir. İki büyük organizasyonun yanısıra İzmir'de gerçekleştirilecek diğer organizasyonları da dikkate alarak konaklama rezervasyonlarınızı erken yaptırmanızı öneriyoruz.

Teskon 2007 katılımcıları için İzmir'de indirimli konaklama seçenekleri Bir Tour Turizm & Seyahat Acentası tarafından oluşturuldu. Rezervasyonlarınız için kayıt formuna [www.birtour.com](http://www.birtour.com) adresinden ulaşabilirsiniz. Rezervasyonlar öncelik sırasına göre değerlendirilecektir.

Class	Otel + Kahvaltı	Tek Kişilik Oda + Kahvaltı	Çift Kişilik Odada Tek Kişi Fiyatı	Adres
*****	Crowne Plaza Hotel	123.00 Euro	71.00 Euro	Balçova
*****	Hilton Hotel	127.00 Euro	77.00 Euro	Alsancak
*****	Hotel Princess	60.00 Euro	43.00 Euro	Narlidere
****	Anemon Fuar	88.00 Euro	52.00 Euro	Montrö
****	Anemon İzmir	60.00 Euro	37.00 Euro	Kahramanlar
****	Ege Palas	88.00 Euro	55.00 Euro	Alsancak
****	Kaya Prestige Oteli	63.00 Euro	44.00 Euro	Çankaya
****	Palm City	57.00 Euro	37.00 Euro	Kahramanlar
****	Ege Sağlık	55.00 Euro	35.00 Euro	Bornova
***	Hisar Altinel	23.00 Euro	18.00 Euro	Basmane
***	Hotel İsmira	43.00 Euro	28.00 Euro	Çankaya
***	Otel Karaca	73.00 Euro	48.00 Euro	Alsancak
***	Kilim Motel	75.00 Euro	53.00 Euro	Alsancak
***	Hotel Kısmet	45.00 Euro	37.00 Euro	Alsancak
***	Üstün Hotel	50.00 Euro	32.00 Euro	Alsancak
***	Otel Kaya	44.00 Euro	30.00 Euro	Alsancak
Butik	Blue Hotel	88.00 Euro	47.00 Euro	Kahramanlar
Butik	My Hotel	70.00 Euro	46.00 Euro	Alsancak

(•) Fiyatlarımıza %18 KDV dahildir.

(••) Bu fiyatlar yer durumu müsait olduğu sürece 01.09.2007 tarihine kadar geçerlidir.  
Bu tarihten sonra yapılacak kayıtlarda %15 fark uygulanacaktır.

## Konaklama ve Ulaşım Organizasyonlarınız için; **Bir Tour**

Talatpaşa Bulv. No:49/C Alsancak - İZMİR

**Tel:** 0 232 464 64 85 (pbx) **Faks:** 0 232 464 66 14 **e-mail:** [info@birtour.com](mailto:info@birtour.com)



# Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri

26-28 Ekim 2007 / 09.00 - 16.00  
Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY

**Türkiye'nin Enerji Vizyonu**  
Abdurrahman SATMAN

**Yüksek Entalpili Jeotermal Sahaların Aranma ve Geliştirilmesinde Yeni Teknolojiler**  
Tahir ÖNGÜR

**Jeotermal Santraller İçin Kısa ve Uzun Süreli Kuyu Testleri**  
Bayram ERKAN

**Kuyu Testleri Analizinde Dekonvolüsyon ve Uygulamaları**  
Mustafa ONUR

**Kızılcahamam İz Testi Analizi**  
Serhat AKIN, Tevfik KAYA, Mahmut PARLAKTUNA

**Düşük Sıcaklıklı Jeotermal Rezervuarların Basınç Ve Sıcaklık Davranışının Tahmini İçin Yeni Bir İzotermal Olmayan "Lumped"-Parametre Modeli ve Uygulamaları**  
Mustafa ONUR, Hülya SARAK, Murat ÇINAR, Ö. İnanç TÜREYEN, Abdurrahman SATMAN

**Jeotermal Sahalarda Yapay Sinir Ağları Kullanılarak En Uygun Geribasım Lokasyonunun Bulunması**  
Serhat AKIN, Mahmut PARLAKTUNA

**Lump-Parametre Modelleriyle Yapılan Performans Tahminlerindeki Belirsizliğin Değerlendirilmesi: İzmir Balçova-Narlıdere ve Afyon Ömer-Gecek Sahalarına Uygulamalar**  
Ömer İnanç TÜREYEN, Hülya SARAK, Mustafa ONUR

**Jeotermal Sahalarda Kabuklaşma ve Çözüm Yöntemleri**  
Niyazi AKSOY

**Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli**  
Abdurrahman SATMAN

**Jeotermal Güç Santrallerinin İkinci Yasa Analizi**  
Mehmet KANOĞLU

**Jeotermal Santrallerde Performans Gözlemi**  
Macit TOKSOY, Umrans SERPEN, Niyazi AKSOY

**Yoğuşmayan Gazların Jeotermal Santral Performansına Etkisi: Kızıldere Jeotermal Santrali**

Güliden GÖKÇEN, Nurdan YILDIRIM ÖZCAN

**Kızıldere Jeotermal Santralının 23 Yıllık Performansının Değerlendirilmesi**  
Umrans SERPEN, Nebi TÜRKMEN

**Dora-1 Jeotermal Enerji Santralında Dış Sıcaklığa Göre Performans Değişimi**  
Macit TOKSOY, Umrans SERPEN, Niyazi AKSOY

**Jeotermal Santrallerin Akışkan Toplama; Taşıma ve Güvenlik Tesisatları**  
Cihan ÇANAĞÇI, Cankır ÖZDEMİR

**Jeotermal Santrallerde Pompa Uygulamaları**  
A. Özden ERTÖZ

**Jeotermal Elektrik Santrali Proses Kontrol ve Otomasyon Sistemi Esasları**  
Arif SÖYLEM

**Jeotermal Sahalarda Santral Yeri Seçimi Ulusal Elektrik Dağıtım Sistemine Bağlantı**  
Muammer ARGÜN

**Jeotermal Santrallerin İşletilmesi**  
Fasih KUTLUAY, Serkan SAYGILI

**Jeotermal Santrallerde Performans Gözlemi İçin Veritabanı Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi İçin Bir Program : "Geoperform"**  
Gökhan GÜLGEZEN, Emin Can SUMER, Sıtkı AYTAÇ, Macit TOKSOY

**Jeotermal Elektrik Üretiminin Sosyo-Ekonomik Etkileri: Kızıldere Jeotermal Sahası**

A. Kivanç KUTLUCA, Güliden GÖKÇEN

**Jeotermal Güç Ekonomisi: Genel Bakış**  
A.Caner ŞENER, Niyazi AKSOY

**Jeotermal Kaynağa Dayalı Elektrik Üretimine İlişkin Yasal Düzenleme ve Destekler**  
Saffet DURAK

teşkon 2007

## Jeotermal Semineri Başvuru Formu

Adı Soyadı : .....  
Çalıştığı Kuruluş : .....  
Görev ve Ünvan : .....  
Yazışma Adresi : .....  
Fatura Adresi : .....  
Vergi Dairesi : ..... Vergi No : .....  
Telefon : ..... Faks : .....  
e-posta :

**Seminer başvuru bedeli 105,00 YTL.'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.**

(Seminer katılım ücretine üç günlük öğle yemekleri, seminer kitabı, çay-kahve ikramları ve sosyal etkinliklere katılım bedelleri dahildir.)

**Banka Hesap No:** Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi - İş Bankası Alsancak Şubesi 3401 - 765810

**Not:** Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir. Kredi kartı ile yapılan ödemelerde tahsilat makbuzu verilmemektedir.

**Kredi Kartı Ödemelerinde:** Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdan .....YTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih: ...../...../2007

VISA

MASTER CARD

Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi: ...../.....

İMZA

Kredi Kartı Numarası: .....

# Sanayide ve Konutlarda Doğal Gaz Semineri

26 - 27 Ekim 2007 / 09.00 - 16.00

Seminer Yöneticisi: Duran ÖNDER

Bildiri Adı	Bildiri Yazarı	Bildiri Adı	Bildiri Yazarı
Doğal Gaz ve Bacalar	Ethem Uludağ	Endüstriyel Brülörler	Ahmet Akçaoğlu
Merkezi Isıtmada Kontrol Panelleri Kazan+ Solar+Termal Enerji Sistemleri, Kaskad Sistemleri	Martin Meyerjohann	Yakma Yönetim Sistemleri	Serdar Hızıroğlu
Sanayi Yakıcıları, Emniyet ve Ayar Cihazları	Karsten Noeske	II. Kademe Basınç Düşürme İstasyonu ve Cihazlar	Sultan Örenay
Kazanlarda Enerji Verimliliği, Yanma Baca Gazı Parametreleri, Verimi Etkileyen Parametreler	Abdullah Bilgin	Endüstriyel Yakma Sisteminde Alev Kontrol, Emniyet Zincirleri ve Elektronik Donanımlar	Haluk Sözer
Doğal Gaz Tanımı , Sanayide Doğal Gaz Kullanımı, Teknik Bilgiler	Duran Önder	Endüstriyel Doğal Gaz Uygulamalarında Tesisat Esasları	Hüseyin Cemal Hüseyin
		Bireysel ve Merkezi Isıtma Sistemlerinin Tanıtımı ve Karşılaştırılması	Ahmet Türkeri

teskon 2007

## Doğal Gaz Semineri Başvuru Formu

Adı Soyadı : .....

Çalıştığı Kuruluş : .....

Görev ve Ünvan : .....

Yazışma Adresi : .....

Fatura Adresi : .....

Vergi Dairesi : ..... Vergi No : .....

Telefon : ..... Faks : .....

e-posta :

**Seminer başvuru bedeli 90,00 YTL.'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.**

(Seminer katılım ücretine iki günlük öğle yemekleri, seminer kitabı, çay-kahve ikramları ve sosyal etkinliklere katılım bedelleri dahildir.)

**Banka Hesap No:** Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi - İş Bankası Alsancak Şubesi 3401 - 765810

**Not:** Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir. Kredi kartı ile yapılan ödemelerde tahsilat makbuzu verilmemektedir.

**Kredi Kartı Ödemelerinde:** Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdan .....YTL'nin

Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih: ...../...../2007

VISA

MASTER CARD

Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi: ...../.....

İMZA

**Kredi Kartı Numarası:** .....

# Kurslar

## TEMİZ BUHAR KURSU

25 Ekim 2007 Perşembe / 14.30 - 16.00

**Kurs Yöneticisi:** Cafer Ünlü

## OTOMATİK YAĞMURLAMA (SPRINKLER) SİSTEMLERİNİN TASARIMI VE UYGULAMALARI KURSU

25 Ekim 2007 Perşembe / 14.30-18.30

**Kurs Yöneticisi:** Kazım Beceren

## ISI DEĞİŞTİRİCİLERİNDEN KONDENS TAHLİYESİ KURSU

25 Ekim 2007 Perşembe / 16.30 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** Cafer Ünlü

## TEMEL VE UYGULAMALI PSİKROMETRİ KURSU

26 Ekim 2007 Cuma / 09.00 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** A. Müjdat Şahan

## SOĞUTMA SİSTEMLERİNİN TASARIM ESASLARI KURSU

26 Ekim 2007 Cuma / 09.00 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** Nuri Özko

## KALORİFER TESİSATI HESABI VE UYGULAMALI ÖRNEK KURSU

27 Ekim 2007 Cumartesi / 09.00 - 16.00

**Kurs Yöneticisi:** T. Hikmet Karakoç

## ISI POMPALARININ KONUTSAL VE ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARI KURSU

27 Ekim 2007 Cumartesi / 09.00 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** Arif Hepbaşı

## PROJE YÖNETİMİNDE ÇAĞDAŞ YAKLAŞIMLAR KURSU

27 Ekim 2007 Cumartesi / 09.00 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** H.Murat Günaydın

## TEMEL SİHHİ TESİSAT TEKNOLOJİSİ KURSU

28 Ekim 2007 Pazar / 09.00 - 16.00

**Koordinatör:** Ömer Kantaroğlu

## DOĞAL GAZ UYGULAMALARI KURSU

(BASINÇ DÜŞÜRME İSTASYONU, CİHAZLAR BASINÇ AYAR UYGULAMASI, ENDÜSTRİYEL YAKMA SİSTEMLERİ, ALEV KONTROL, ISI KONTROL SİSTEMLERİ)

28 Ekim 2007 Pazar / 09.00 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** Duran Önder

## BASİT UYGULAMALARLA YENİ BAŞLAYANLAR İÇİN EKSERJİ KURSU

28 Ekim 2007 Pazar / 09.30 - 18.30

**Kurs Yöneticisi:** Arif Hepbaşı

teskon 2007

## Kurs Başvuru Formu

Adı Soyadı : .....

Çalıştığı Kuruluş : .....

Görev ve Ünvan : .....

Yazışma Adresi : .....

Fatura Adresi : .....

Vergi Dairesi : ..... Vergi No : .....

Telefon : ..... Faks : .....

E-posta : .....

Temel Sıhhi Tesisat Teknolojisi Kursu

Isı Değişiricilerinden Kondens Tahliyesi Kursu

Temiz Buhar Kursu

Temel ve Uygulamalı Psikrometri Kursu

Soğutma Sistemlerinin Tasarım Esasları Kursu

Isı Pompalarının Konutsal ve Endüstriyel Uygulamaları Kursu

25,00 YTL. Delege olan katılımcılar için

Proje Yönetiminde Çağdaş Yaklaşımlar Kursu

Basit Uygulamalarla Yeni Başlayanlar İçin Ekserji Kursu

Doğal Gaz Uygulamaları Kursu (Basınç Düşürme İstasyonu, Cihazlar Basınç Ayar Uygulaması, Endüstriyel Yakma Sistemleri, Alev Kontrol, Isı Kontrol Sistemleri )

Kalorifer Tesisatı Hesabı ve Uygulamalı Örnek Kursu

Otomatik Yağmurlama (Sprinkler) Sistemlerinin Tasarımı ve Uygulamaları Kursu

50,00 YTL. Sadece kurs katılımcıları için

**Banka Hesap No:** Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi - İş Bankası Alsancak Şubesi 3401 - 765810

**Not:** Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir. Kredi kartı ile yapılan ödemelerde tahsilat makbuzu verilmemektedir.

**Kredi Kartı Ödemelerinde:** Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdan .....YTL'nin

Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih: ...../...../2007

VISA

MASTER CARD

Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi: ...../..... İMZA

Kredi Kartı Numarası: .....

Her kurs için katılım sınırlıdır. Katılımda başvuru önceliği esas alınacaktır.



# Seminer

## YÜKSEK BİNALARDA PİS SU TESİSATI TASARIMI SEMİNERİ

25 Ekim 2007 Perşembe / 14.30 - 15.30

**Seminer Yöneticisi:** Ömer KANTAROĞLU - İsmail CAN

## HASTANELERDE HİJYEN ORTAMLARININ TESİSAT TASARIMI SEMİNERİ

26 Ekim 2007 Cuma / 09.00 - 15.30

**Seminer Yöneticisi:** Moghtada MOBEDI

## TEMİZ ODA AMELİYATHANE KLİMA SİSTEMLERİNİN UYGULAMA YETERLİLİK (IQ), İŞLETME YETERLİLİK (OQ) VE PERFORMANS TESTLERİ (PQ)

27 Ekim 2007 Cumartesi / 14.30 - 18.30

**Seminer Yöneticisi:** Mustafa BİLGE

## İLETİŞİM VE KİŞİSEL GELİŞİM

28 Ekim 2007 Pazar / 09.00 - 12.30

**Seminer Yöneticisi:** Avşar KURGUN

## ENERJİ YÖNETİMİ UYGULAMALARI

28 Ekim 2007 Pazar / 14.30 - 16.00

**Seminer Yöneticisi:** Gülten GÖKÇEN

**Bu seminerler ücretsiz olup sadece kongre delegeleri katılabilirler.**  
Her seminer için katılım sınırlıdır. Katılımda başvuru önceliği esas alınacaktır.

teskon<sup>2007</sup>

## Seminer Başvuru Formu

Adı Soyadı : .....

Çalıştığı Kuruluş : .....

Görevi ve Ünvanı : .....

Yazışma Adresi : .....

Tel : .....Faks: .....

e-posta :

- Temiz Oda Ameliyathane Klima Sistemlerinin Uygulama Yeterlilik (IQ), İşletme Yeterlilik (OQ) ve Performans Testleri (PQ) Semineri
- Hastanelerde Hijyen Ortamlarının Tesisat Tasarımı Semineri
- Yüksek Binalarda Pis Su Tesisatı Tasarımı Semineri
- Enerji Yönetimi Uygulamaları Semineri
- İletişim ve Kişisel Gelişim Semineri

# DELEGE KATILIM FORMU



25-28 Ekim 2007

**TEPEKULE**

kongre ve sergi merkezi - izmir



DELEGE	Ücret
1 Günlük Katılım	70.00.-YTL
2 Günlük Katılım	90.00.-YTL
3 Günlük Katılım	110.00.-YTL
Tam Katılım	130.00.-YTL
Öğrenci Üye	30.00.-YTL
Öğrenci Diğer	40.00.-YTL

**Delege Katılım Bedeline:** Kongre çantası, kongre bildiriler kitabı, sergi kataloğu, öğle yemekleri, tüm ikramlar, sosyal etkinliklere ve kongre teknik bildiri oturumlarına katılım dahildir.

**İndirimli Katılım Modeli:** MMO Birimlerinden katılımlarda, kamuda çalışan TMMOB üyelerinin katılımlarında ve aynı firmadan 3 ya da daha fazla delegenin katılması durumunda %25 indirim uygulanacaktır.

Öğrenci katılım bedeline öğle yemekleri dahil değildir.

Ad Soyad : .....

Bağlı Olduğu Kuruluş : .....

Görev ve Ünvan : .....

Yazışma Adresi : .....

Telefon : .....

Faks : .....

e-posta :

**Katılım Şekli:**  DELEGE  ÖĞRENCİ

25 Ekim 2007  26 Ekim 2007  27 Ekim 2007  28 Ekim 2007  Tam Katılım

**Banka Hesap No:** Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi - İş Bankası Alsancak Şubesi 3401 - 765810

**Not:** Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir.

**Kredi Kartı Ödemelerinde:** Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdan.....YTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. **Tarih:** ...../...../2007

VISA  MASTER CARD

**Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi:** ...../.....  
**İmza:**

**Kredi Kartı No:** .....

Tel: 0 232 444 8 666 / 124-150-131 Faks: 0.232 461 35 48