



PP 72  
İZMİR PİM

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

# KONGRE

## Bülteni

GADE ADRESİ: TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Atatürk Cad. No:422 K:5 35220 Alsancak-İZMİR

## VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi

**BİLDİRİLER**

**PANELLER**

**SEMİNERLER**

**KURSLAR**

**YANGIN FORUMU**

**SERĞİ**  
İçme, soğutma, klima, ısıtılma, kalite, pompa,  
sızıntı tesisi, donatılar ve su arıtma teknolojileri sergisi

**SOSYAL VE KÜLTÜREL ETKİNLİKLER**

***Davetlisiniz...***

**teskon<sup>2003</sup>** Sizi

**bildiriler, seminerler, paneller, kurslar  
ve tesisat sektöründeki yeniliklerle  
buluşturuyor**

**8-11 ekim 2003**

**Kültürpark Eyalet Alanı - İZMİR**



## Taze hava UZMANLARIN MARKASI

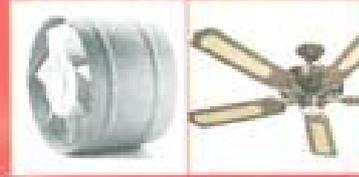
### EX-PROOF FANLAR



### Sİ GEREKİ KAZANIM CİHAZI



### BORU İÇİ VE TAVAN ASPIRATÖRÜ



### ISITICILAR



### ANEMOSTATLAR



### YANGIN ANEMOSTATLARI



### KUMANDA ALETLERİ



Bütün ürünlerimiz için susturucu, kepe, esnek bağlantı elemanları, karşı flanş, difüzör, titreşim emozları v.s. mevcuttur.

# TEKPA

- Dikdörtgen Kesitli İzoleli ve İzolesiz Sızdırmaz Hava Kanalları
- Spiral Kenetli Hava Kanalları ve Fittingsleri
- Susturucular
- İzoleli Hazır Borular



Fabrika: Fatih Mah. 104 Sok. No. 29 35410 Sarnıç - İzmir • Tel: (232) 281 4545 • Fax: 281 2181  
Merkez: Yeşillik Cad. No. 206 35400 Karabağlar - İzmir  
Tel: (232) 254 1299 • Fax: 254 1298  
e-mail: tekpamuh@tekpamuh.com



### 8-11 ekim 2003

#### kültürpark - izmir fuar alanı

Isıtma soğutma, klima, havalandırma,  
yalıtım, pompa, sihi tesisat, doğal gaz ve  
su arıtma teknolojileri sergisi

VI. ULUSAL  
TESİSAT  
MÜHENDİSLİĞİ  
KONGRESİ ve SERGİSİ

Normal	Yemekli (TL)	Yemeksiz (TL)	İndirimli (*)	Yemekli (TL)	Yemeksiz (TL)
1 Günlük Katılım	65.000.000	40.000.000	1 Günlük Katılım	55.000.000	35.000.000
2 Günlük Katılım	85.000.000	55.000.000	2 Günlük Katılım	70.000.000	45.000.000
3 Günlük Katılım	105.000.000	70.000.000	3 Günlük Katılım	85.000.000	55.000.000
Tam Katılım	125.000.000	85.000.000	Tam Katılım	100.000.000	65.000.000

Öğrenci Üye (\*\*) 30.000.000

Öğrenci Diğer (\*\*) 35.000.000

(\*) 1. Katkıda bulunan kuruluşlardan, MMO birimlerinden ve aynı firmadan 3 veya daha fazla delegenin katılması durumunda;

2. Kamu kurumlarında çalışan TMMOB üyeleri ve MMO SMM belgesi sahibi üyelere uygulanır.

Delege Katılım Bedeline: kongre çantası, bildiriler kitabı, sergi kataloğu, öğle yemekleri, tüm ikramlar, sosyal etkinliklere, kongre teknik oturumlarına katılım dahildir. (Yemeksiz katılım ücreti ödeyenler öğle yemeklerinden yararlanamazlar.)

(\*\*) Öğrenci Katılım Bedeline: kongre çantası, bildiriler kitabı, sergi kataloğu, kongre teknik oturumlarına katılım dahildir.

Ad Soyad : .....

Bağlı Olduğu Kuruluş : .....

Görev ve Ünvan : .....

Yazışma Adresi : .....

Fatura Adresi : .....

Vergi Dairesi : ..... Vergi Numarası: .....

Telefon : ..... Faks: ..... E-posta: .....

Katılım Şekli : NORMAL İNDİRİMLİ ÖĞRENCİ

Yemekli

Yemekli

Üye

Yemeksiz

Yemeksiz

Diğer

8 Ekim 2003

9 Ekim 2003

10 Ekim 2003

11 Ekim 2003

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 ..... TL'nin Makina

Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih: ...../...../2003

VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi: ...../...../.....

Kredi Kartı  
Numerası

İMZA



tmmob

makina mühendisleri odası

## İÇİNDEKİLER

"Üretimde İnsan" Fotoğraf Yarışması .....	7
Seminer Başvuru Formu .....	9
Kurs Bilgi ve Başvuru Formu .....	11
teskon 2003'de Sunulacak Bildiri Konuları .....	12-15/18-19
Kongre Programı .....	16-17
teskon 2003 Bildiriler Kitabında Yayımlanmak Üzere Kabul Edilen Bildiriler .....	20-21
Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri Temelleri ve Tasarımı .....	22-25
Kongre Sponsorları .....	26
İzmir'de Konaklama Seçenekleriniz .....	27

### TMMOB

### MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

*İzmir Şubesi Aylık Yayın Organı Bülten'in Eylül 2003 sayısı*

**Yayına Hazırlayan:**

Elif AYDOĞDU

**Sayfa Düzenleme:**

Önder SÖZEN

**Baskı:**

Altındağ Grafik Matbaacılık

**Adres:**

Atatürk Cad. No: 422 K:5

Alsancak/İZMİR

Tel: 0 232 463 41 98 /131-124-113

Faks: 0 232 421 12 80 / 422 60 39

e-posta: teskon@mmo.org.tr

web: http://teskon.mmo.org.tr

### Sunuş

### Değerli Meslektaşlarımız;

VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nin başlamasına az bir zaman kaldı. Kongre programının kongreden en az 15 gün önce tüm katılımcılara ulaştırılması hedefi ile Kongre Yürütme Kurulumuz ve Kongre Sekreteryamız çalışmalarını sürdürüyorlar. Bültenimizde Kongrede sunulması kesinleşen bildirimlerin özetlerini inceleme olanağı bulacaksınız. Ayrıca taslak program da bülten sayfalarımızda yer alıyor.

Bu yıl da seminerleri, kursları, panelleri, bildirileri, forumları ile dinamik bir kongre programı oluşturmayı hedefledik. İzmir'in kent içindeki en geniş yeşil alanı olan Kültürpark'da farklı salonlarda gerçekleştirilecek kongre ve sergi ortamının bütünselliğini düzenlenecek farklı aktivitelerle sağlamayı amaçlıyoruz.

Kongre kapsamında otuzu aşkın teknik bildiri sunulması hedefleniyor. Panellerde ise; "Yapı Denetim Kanununun Tesisat Mühendisliğine Yansımaları", "Tesisat Sektöründe Haksız Rekabet, Mesleki Davranış ve Etik", "AB Sürecinde Tesisat Mühendisliği ve Teknik Mevzuat Uyum Çalışmaları" konusu ele alınacak.

Kongre'de Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri: Temelleri ve Tasarımı, 2000'li yıllarda Sıhhi Tesisat Teknolojisi, HVAC Tasarımından Örnekler, Bina Otomasyonu, Uluslararası Ürün Akreditasyonu ve Doğal Gazın Sanayide Kullanımı konularında seminerler düzenlenecek.

Kongre kapsamında özellikle genç meslektaşlarımızın yoğun ilgi gösterdiği kurslarda ise Yangın Söndürme Sistemleri, Temel ve Uygulamalı Psikrometri, Sıhhi Tesisat: Temelleri, Tasarımı ve Uygulamaları konuları ele alınacak.

Kongre kapsamında ayrıca "Yangın Tesisatı Uygulamaları ve Yangın Yönetmeliği Forumu" gerçekleştirilecek.

Bu yıl Kültürpark Fuar alanında 9-10-11 nolu salonlarda Kongre yanısıra düzenlenecek olan tesisat sergisine soğutma, klima, havalandırma, yalıtım, pompa, sıhhi tesisat, doğal gaz ve su alma teknolojileri konusunda ürün ve hizmet üreten 78 firmanın katılımı kesinleşmiştir.

### Kongre sponsorları ve sosyal etkinlikler

Tesisat sektörünün önemli organizasyonlarından biri olan teskon 2003 Türkiye'nin farklı illerinden gelen binlerce katılımcıyı bir araya getirirken, tesisat sektörünün bu büyük buluşmasında düzenlenen etkinlik ve verilecek hizmetlere sponsor olan firmalar kurumsal kimliklerini ve sektöre yaptıkları katkıları bir adım daha ileri götürüyorlar.

teskon 2003 kapsamındaki etkinliklerde sponsorluk üstlenerek destek olan ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri ve İşadamları Derneği)'a, TEBA ISK SAN.TİC. A.Ş.'ne, KLINGER YAKACIK VALF SAN. A.Ş.'ne, İZOCAM TİC. SAN. A.Ş.'ne, ECA - EMAS ISI GRUBU'na, POLİTEKNİK END.ÜR.PAZ.LTD.ŞTİ'ne ve DOĞAN JEOTERMAL Ltd. Şti'ne teşekkür ediyoruz.

Bu yıl kongre kapsamında sosyal etkinliklerimize de büyük önem veriyoruz. Kongre kapsamında ulusal ölçekte "Üretimde İnsan" konulu bir fotoğraf yarışması ve sergisi düzenledik. Mizah severlerin yakından tanıdığı "prof. zihni sinir" in yarabası karikatürist İrfan SAYAR "proce"leri ile teskon 2003'e konuk olacak.

Ayrıca katılımcı eş ve yakınları için İzmir'in tarihi ve turistik bölgelerine günlük turlar düzenlenecek.

Tüm meslektaşlarımızı tesisat mühendisliği alanında düzenlenen en kapsamlı organizasyonlardan biri olan teskon 2003'e davet ediyor, bildirileri, panelleri, seminer ve kursları ile yoğun bir hafta geçirmek üzere İzmir'e davet ediyoruz.

Saygılarımızla

**Kongre Düzenleme Kurulu**

**Kongre Yürütme Kurulu**



## DESTEKLEYEN KURUMLAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Akdeniz Üniversitesi  
Anadolu Üniversitesi  
Balıkesir Üniversitesi  
Celal Bayar Üniversitesi  
Çukurova Üniversitesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Dumlupınar Üniversitesi  
Ege Üniversitesi  
Ege Soğutma Sanayicileri ve İşadamları Derneği  
Harran Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
İstanbul Üniversitesi  
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Kazan ve Basınçlı Kap Sanayicileri Birliği Derneği  
Kocaeli Üniversitesi  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Osmanlı Üniversitesi  
Pamukkale Üniversitesi  
Pompa Sanayicileri Derneği  
Selçuk Üniversitesi  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Temiz Enerji Vakfı  
Tesisat İnşaat Malzemecileri Derneği  
Türk Müşavir Mühendisler ve Mimarlar Birliği  
Uludağ Üniversitesi  
Uygulamalı Havuz Enstitüsü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

## KONGRE DANIŞMANLAR KURULU

AKKOÇ, Hüseyin  
AKKOYUNLU, Recep  
AKTÜCCAR, Tanık  
ALBEYOĞLU, Metin  
ARISOY, Ahmet  
ARUN, Nuri  
ATAER, Ö. Ercan  
ATILGAN, Mehmet  
AYKEN, Uğur  
BAYER, C. Selçuk  
BAYGAN, Teoman  
BAYGAN, Mustafa  
BAYRAKTAR, Kemal Gani  
BAYÜLKEN, Yavuz  
BECEREN, Kazım  
BEŞER, Erkut  
BİLGE, Z. Düriye  
BİLGE, Mustafa  
BİLGİN, Abdullah  
BOZ, Erdiç  
BÖLÜKBAŞIOĞLU, Sami  
BULGUN, Ekrem  
BURKUT, Enis  
CAN, Ahmet  
CANSEVDİ, Bekir  
ÇALLI, Ümit  
ÇİLİNGİROĞLU, Kevork  
ÇÖLAŞAN, Fatma  
DEMİREL, Ömer  
DOBA KADEM, Füsün  
DOĞAN, Veli  
DURUK, Ali Metin  
EĞRİCAN, Nilüfer  
EMRE, Mithat  
ERDEM, Hüseyin  
EROĞLU, Vural  
ERTAŞ, Erol  
ERTÖZ, Özden  
EYRİBOYUN, Mustafa  
GENCELİ, Osman F.  
GERELİOĞLU, İ.Hakkı  
GİRAY, Serper  
GÜREL, M.Serdar  
GÜRSES, Ali Çetin  
HEPERKAN, Hasan  
HIÇSÖNMEZ, Akdeniz  
IŞIKEL, Korhan  
İŞBİLEN, İbrahim  
KANTAROĞLU, Ömer  
KARAKOÇ, T.Hikmet  
KARCILI, Uğurhan  
KAVURMACIOĞLU, Levent  
KILIÇ, Abdurrahman  
KIRATLILAR, Önder  
KORUN, Bedi  
KÖKSAL, Yüksel  
KÜÇÜKA, Serhan  
KÜÇÜKÇALI, Rüknettin  
MARO, Osman Sırrı  
OĞULATA, R. Tuğrul  
OKUTAN, Celal  
ONUR, H.Şinasi  
ÖZ, Etem Sait  
ÖZBAKIR, Ethem  
ÖZGENALP, Atila  
ÖZGÜR, Cahit  
ÖZGÜR, Doğan  
ÖZKAYA, Aydın  
ÖZKOL, Nuri  
PARMAKSIZOĞLU, İ. Cem  
PELİN, Ener  
SAVAŞ, Sabri  
SOĞANCI, Mehmet  
SUNAÇ, Baycan  
ŞAHİN, Önder  
ŞAHİN, Numan  
TOKSOY, Macit  
TOSUN, Levent  
TÜRKYILMAZ, Oğuz  
ÜLKÜ, Semra  
ÜNLÜ, Cafer  
YAŞA, Erol  
YILMAZ, Tuncay

## KONGRE DÜZENLEME KURULU

Ahmet ENİŞ	MMO MERKEZ
Bünyamin AYDIN	MMO MERKEZ
Sezal UYSAL	MMO ANKARA ŞUBE
Mustafa KARAMAN	MMO ANTALYA ŞUBE
Tamer DURMAZ	MMO BURSA ŞUBE
Gürsel ERDEMİR	MMO DENİZLİ ŞUBE
Nejdet ATALAY	MMO DİYARBAKIR ŞUBE
Erdal ARSLAN	MMO EDİRNE ŞUBE
R.Erhan KUTLU	MMO ESKİŞEHİR ŞUBE
M.Bedii EKİNCİ	MMO MERSİN ŞUBE
Ahmet Hayri GÖKŞİN	MMO İSTANBUL ŞUBE
Ali GÜNGÖR	MMO İZMİR ŞUBE
Kırami KILINÇ	MMO İZMİR ŞUBE
Nafiz KAHRAMAN	MMO KAYSERİ ŞUBE
Levent TANRISEVER	MMO KOCAELİ ŞUBE
Bülent ÇELİK	MMO KONYA ŞUBE
Ahmet BİLAL	MMO SAMSUN ŞUBE
Tufan TELATAR	MMO ZONGULDAK ŞUBE

## KONGRE YÜRÜTME KURULU

<b>Başkan:</b> B. Zafer İLKEN	Metin AKDAŞ
M. Barış ÖZERDEM	Mustafa KOCA
Dilek KUMLUTAŞ	Necdet KAHRAMAN
Hakan BULGUN	Nuray BOZOKALFA
Kırami KILINÇ	Seçim DEMİRKOL
Melih YALÇIN	

## KONGRE SEKRETARYASI

### Kongre Sekreteri

Necmi VARLIK

### Kongre Basın Yayın Sorumluları

Elif AYDOĞDU

Asuman MEMEN

### Kongre Teknik Ekibi

Mustafa TAŞPINAR

Sungu KÖKSALÖZKAN

Önder SÖZEN

Selin ŞENGÜN

Bilim ve sanatın uygarlığın en önemli unsurları olduğu ilkesinden hareket eden Odamız, mesleki etkinliklerini sanat ve kültür faaliyetleri ile güçlendirmeye özen göstermekte, bu amaçla son zamanlarda düzenlenen yarışmaların ve etkinliklerin sayısının artırılmasına çaba gösterilmektedir.

Bu yıl 10. yılını kutlayan ve sektör geleneği haline gelen Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi kapsamında düzenlenen Üretimde İnsan Fotoğraf Yarışması ülke genelinde büyük ilgi gördü. 172 sanatçının 330 renkli baskı, 300 saydam ve 255 siyah-beyaz olmak üzere toplam 885 eserle katıldığı yarışmada jüri en iyileri seçmekte zorlandı. 74 adet fotoğraf sergilenmeye değer görüldü. **Tuğrul ÇAKAR, Tülin DİZDAROĞLU, Yard.Doç.Dr. Ahmet İMANÇER, Kirami KILINÇ, Tayfun KOCAMAN ve Yusuf**



**TUVİ**'den oluşan seçici kurulun değerlendirmesi sonucunda başarı, mansiyon ve özel ödüllerin dağılımı aşağıdaki şekilde gerçekleşti. Seçici Kurulda yer alan **Yard. Doç. Dr. Işık ÖZDAL** ise son anda DEÜ GSF'deki öğrenci seçme sınavları nedeniyle jüri toplantısına katılmadı.

## YARIŞMA ÖDÜLLERİ:

### SAYDAM DALINDA BAŞARI ÖDÜLLERİ

**Sabit KALFAGİL** Rumuz:15005 (İsimsiz saydam)  
**Resul BAŞTUĞ** Rumuz: 20039 (İsimsiz saydam)  
**Metin BUL** Rumuz: Kar (Adı: Kardemir)

### SAYDAM MANSİYON

**Enver ŞENGÜL** Rumuz: Arda (Adı: Kunduracı)

### RENKLİ BASKI DALINDA BAŞARI ÖDÜLLERİ

**Derya KILIÇ** Rumuz: Süde (Bakış)  
**Ercan ARSLAN** Rumuz: Cansu (Karabük)  
**Dr. Özer KAMBUROĞLU** Rumuz: Kanka (Çömlekçi)

### RENKLİ MANSİYON

**Aziz ÇATALTEPE** Rumuz: 46677 (El emeği)

### SİYAH BEYAZ DALINDA BAŞARI ÖDÜLLERİ

**Sabriye ÇELİK** Rumuz: 180011 (Işık)  
**Oktay ÇOLAK** Rumuz: 197033 (Dökümhane)  
**Suzan ÇINAR** Rumuz: 65820 (İsimsiz)

### SİYAH BEYAZ DALINDA MANSİYON

**Murat ULUTAŞ** Rumuz: Muru (Çocuk 3)

### SİYAH BEYAZ DALINDA HAMZA RÜSTEM ÖDÜLÜ

**Ender ÖZSARIKAYA** Rumuz: Eylül (İsimsiz)

**Not: Sabit KALFAGİL**'in 15005 Rumuz'lu isimsiz saydamı, sanatçının "Fotoğraf Sanatında Kompozisyon" kitabının "Denge" konulu bölümündeki fotoğraf ile benzerlik taşımasına rağmen farklı fotoğraf olduğu jüri tarafından kayıt düşülmüştür.

### Turan MUŞKARA vefat etti

İmas Kimya Soğutma Makina Paz. A.Ş. Yönetim Kurulu Onursal Başkanı, Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongreleri'nin sürekli katılımcısı bölgemiz sanayicilerinden **Turan MUŞKARA** vefat etti.

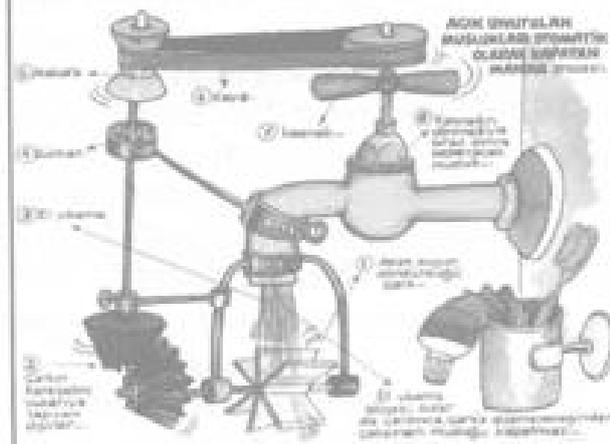
Turan Muşkara 1922 yılında İstanbul'da doğdu. 1945 yılında Robert College'den mezun olan **MUŞKARA**, 1947 yılında Michigan Üniversitesinden master diploması aldı. 1967'de Maksan Ltd. Şti.'nin kurucu ortağı oldu. Maksan 1969'da İmas'a dönüştü.

**MUŞKARA** ailesine, dostlarına ve sektör mensuplarına başsağlığı diliyoruz.

**Düzenleme Kurulu**

**Yürütme Kurulu**

## "porof. zihni sinir" proceleri ile teskon 2003'ün konuğu



**İrfan SAYAR** teskon 2003 kapsamında yapacağı sunumlarda hayalden gerçeğe yaratılmış objeler ile insanın eşyayla olan ilişkisini ve teknoloji ile olan mücadelesinin ipuçlarını aramaya bizi de ortak edecek. Yaşama daha farklı bir pencereden bakmayı deneyen porof. zihni sinir ilginç projeleri ile kongre katılımcıları ile birlikte olacak.

Bir mizah dergisinde başladığı maceralarına bugün atölyesi ve Zihni Sinir Üniversitesi ile devam eden, porof. zihni sinir karakterinin yaratıcısı **İrfan SAYAR** meraklılarına daha iyi hizmet verebilmek için sitesini [www.zihnisinir.com](http://www.zihnisinir.com) yeniledi. Site porof. zihni sinir'in bütün yaratıcılığını yanından bir içeriğe sahip. Sitede, "proce dükkanı", sanal atölye, yaklaşık 6500 öğrencinin okuduğu sanal Zihni sinir Üniversitesi kampüsü, yaratıcı site tasarımlarında kullanılabilecek clipart bölümü bulunuyor.

*Odamız adına  
Şubemizce  
düzenlenen VI.  
Ulusal Tesisat  
Mühendisliği  
Kongresi ve  
Sergisi  
kapsamında  
gerçekleştirilen  
ÜRETİMDE  
İNSAN  
FOTOĞRAF  
YARIŞMASI  
29 Ağustos'ta  
toplanan jürinin  
değerlendirmesi ile  
sonuçlandı.  
Yarışmada üç  
dalda dokuz  
başarı, üç  
mansiyon ve bir de  
Hamza Rüstem  
Özel Ödülü verildi.*

## SEMİNERLER

### Bina Otomasyonu

**Yönetici: Numan ŞAHİN**

**Sunanlar:**

**Okan TOKER**

*"Bina İşletme Yönetimi ve BYS İlişkisi"*

**Metin CEYLAN**

*"Bakım ve Servis Hizmetlerinin Önemi"*

**Selçuk ERCAN**

*"Binalarda Teşhis ve Önemi"*

**Emre ÖZMEN**

*"Entegrasyon ve Protokoller"*

**Genel Tartışma**

*"Sistem Mimarisi"*

EMO MÜHENDİSLİK sponsorluğunda

### 2000'li yıllarda Sıhhi Tesisat Teknolojisi

**Yönetici: Ömer KANTAROĞLU**

**Sunanlar**

**Zeki AKSU**

*"Sıhhi Tesisat Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar"*

**Halim İMAN**

*"Yağ Ayırıcılar ve Petrol Ayırıcıların Standartlara Uygunluk Belgelerinin Aranması"*

**İrfan ÇELİMLİ**

*"Sıhhi Tesisatta Kullanılması Gerekliliği Ekipmanlar"*

**Hasan MANİ**

*"Sıhhi Tesisat ve Çevre"*

DİZAYN GRUP sponsorluğunda

### Uluslararası Ürün Akreditasyonu

**Yönetici: Mustafa BAYGAN**

**Sunanlar:**

**Peter WOHUMUTH**

*"TÜV Aktiviteleri, CE İşareti tanıtımı, HVAC Uygulamaları, Sertifikasyon Programlarının Geleceği ve Yeni Düzenlemeler"*

**Reginald BROWN**

*"Global Pazarda Standartlara Uygunluk ve Ürün Sertifikasyonunun Anlamı, Laboratuvar ve Saha Testleri, Laboratuvar Akreditasyonu"*

**Cengiz BATIGÜN**

*"TSE Belgelendirme Sistemine Gelen Yenilikler ve TSE Aktivitelerinin Tanıtılması"*

**Doğan YILDIZ**

*"Ulusal Akreditasyon Sistemi ve TÜRKAK Aktivitelerinin Tanıtımı"*

TEBA ISK sponsorluğunda

### Doğal Gazın Sanayide Kullanımı

**Yönetici: Duran ÖNDER**

**Sunanlar**

**Duran ÖNDER**

*"Doğal Gazın Sanayide Kullanımı"*

**Michael CALOVINI**

*"Doğal Gaz Dağıtım ve Kullanımı İçin Gerekli Cihazların Üretimi"*

**Harald BORN**

*"Endüstriyel Tesisler Gaz Yolları ve Yakmada Emniyet Kuralları - En 746-2"*

**Michael CALOVINI**

*"Doğal Gaz Yakmada Yeni Sistemler, Yeni Cihazlar"*

**Duran ÖNDER**

*"Basınç Düşürme Ve Ölçüm İstasyonları"*

**Haluk SÖZER**

*"Gaz Yakmada Emniyet ve Elektronik Donanım"*

**Haluk SÖZER**

*"Isıtmada Konfor ve Tasarruf"*

ÖNDER LTD. sponsorluğunda

### HVAC Tasarımından Örnekler

**Yönetici: Erdiç BOZ**

GRUNDFOS sponsorluğunda

### PANİLLER

**"Yapı Denetim Kanununun Tesisat Mühendisliğine Yansımaları"**

Panel Yöneticisi: Kaya GÜVENÇ

Tarih: 8 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar:**

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı

Makina Mühendisleri Odası

İzmir Büyükşehir Belediyesi

Yapı Denetim Kuruluşları ve Laboratuvarları Derneği

**"AB Sürecinde Tesisat Mühendisliği ve Teknik Mevzuat Uyum Çalışmaları"**

Panel Yöneticisi: Ahmet ENİŞ

Tarih: 9 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar**

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı

TÜRKAK

ISKİD

TTMD

TSE

Makina Mühendisleri Odası

**"Tesisat Sektöründe Haksız Rekabet, Mesleki Davranış ve Etik"**

Panel Yöneticisi Emin KORAMAZ

Tarih: 10 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar:**

ISKİD

TTMD

ESSİAD

TÜKODER

Makina Mühendisleri Odası

## SEMİNERLER

### Bina Otomasyonu

**Yönetici: Numan ŞAHİN**

**Sunanlar:**

**Okan TOKER**

*"Bina İşletme Yönetimi ve BYS İlişkisi"*

**Metin CEYLAN**

*"Bakım ve Servis Hizmetlerinin Önemi"*

**Selçuk ERCAN**

*"Binalarda Teşhis ve Önemi"*

**Emre ÖZMEN**

*"Entegrasyon ve Protokoller"*

**Genel Tartışma**

*"Sistem Mimarisi"*

EMO MÜHENDİSLİK sponsorluğunda

### 2000'li yıllarda Sıhhi Tesisat Teknolojisi

**Yönetici: Ömer KANTAROĞLU**

**Sunanlar**

**Zeki AKSU**

*"Sıhhi Tesisat Projelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar"*

**Halim İMAN**

*"Yağ Ayırıcılar ve Petrol Ayırıcıların Standartlara Uygunluk Belgelerinin Aranması"*

**İrfan ÇELİMLİ**

*"Sıhhi Tesisatta Kullanılması Gerekl Ekipmanlar"*

**Hasan MANİ**

*"Sıhhi Tesisat ve Çevre"*

DİZAYN GRUP sponsorluğunda

### Uluslararası Ürün Akreditasyonu

**Yönetici: Mustafa BAYGAN**

**Sunanlar:**

**Peter WOHUMUTH**

*"TÜV Aktiviteleri, CE İşareti tanıtımı, HVAC Uygulamaları, Sertifikasyon Programlarının Geleceği ve Yeni Düzenlemeler"*

**Reginald BROWN**

*"Global Pazarda Standartlara Uygunluk ve Ürün Sertifikasyonunun Anlamı, Laboratuvar ve Saha Testleri, Laboratuvar Akreditasyonu"*

**Cengiz BATIGÜN**

*"TSE Belgelendirme Sistemine Gelen Yenilikler ve TSE Aktivitelerinin Tanıtılması"*

**Doğan YILDIZ**

*"Ulusal Akreditasyon Sistemi ve TÜRKAK Aktivitelerinin Tanıtımı"*

TEBA ISK sponsorluğunda

### Doğal Gazın Sanayide Kullanımı

**Yönetici: Duran ÖNDER**

**Sunanlar**

**Duran ÖNDER**

*"Doğal Gazın Sanayide Kullanımı"*

**Michael CALOVINI**

*"Doğal Gaz Dağıtım ve Kullanımı İçin Gerekli Cihazların Üretimi"*

**Harald BORN**

*"Endüstriyel Tesisler Gaz Yolları ve Yakmada Emniyet Kuralları - En 746-2"*

**Michael CALOVINI**

*"Doğal Gaz Yakmada Yeni Sistemler, Yeni Cihazlar"*

**Duran ÖNDER**

*"Basınç Düşürme Ve Ölçüm İstasyonları"*

**Haluk SÖZER**

*"Gaz Yakmada Emniyet ve Elektronik Donanım"*

**Haluk SÖZER**

*"Isıtmada Konfor ve Tasarruf"*

ÖNDER LTD. sponsorluğunda

### HVAC Tasarımından Örnekler

**Yönetici: Erdiç BOZ**

GRUNDFOS sponsorluğunda

### PANELLER

#### "Yapı Denetim Kanununun Tesisat Mühendisliğine Yansımaları"

Panel Yöneticisi: Kaya GÜVENÇ

Tarih: 8 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar:**

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı

Makina Mühendisleri Odası

İzmir Büyükşehir Belediyesi

Yapı Denetim Kuruluşları ve Laboratuvarlar Derneği

#### "AB Sürecinde Tesisat Mühendisliği ve Teknik Mevzuat Uyum Çalışmaları"

Panel Yöneticisi: Ahmet ENİŞ

Tarih: 9 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar**

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı

TÜRKAK

ISKİD

TTMD

TSE

Makina Mühendisleri Odası

#### "Tesisat Sektöründe Haksız Rekabet, Mesleki Davranış ve Etik"

Panel Yöneticisi Emin KORAMAZ

Tarih: 10 Ekim 2003

**Davet Edilen Kurumlar:**

ISKİD

TTMD

ESSİAD

TÜKODER

Makina Mühendisleri Odası



tmmob  
makina  
mühendisleri  
odası

# teskon<sup>2003</sup>



## Kongre Seminer Konuları

2000'li yıllarda Sıhhi Tesisat Teknolojisi / **Ömer KANTAROĞLU**

HVAC Tasarımından Örnekler / **Erdiñç BOZ**

Bina Otomasyonu / **Numan ŞAHİN**

Uluslararası Ürün Akreditasyonu / **Mustafa BAYGAN**

Doğal Gazın Sanayide Kullanımı / **Duran ÖNDER**

### 8-11 EKİM 2003 / Kültürpark - İZMİR

Seminerler ücretsiz olup sadece kongre delegeleri katılabilirler.  
Her seminer için katılım sınırlıdır. Katımda başvuru önceliği esas alınacaktır.

## SEMİNER BAŞVURU FORMU



Adı Soyadı : .....

Çalıştığı Kuruluş : .....

Görevi ve Ünvanı : .....

Yazışma Adresi : .....

Tel : ..... Faks : ..... e-posta :

- 2000'li yıllarda Sıhhi Tesisat Teknolojisi (**Ömer KANTAROĞLU**)
- HVAC Tasarımından Örnekler (**Erdiñç BOZ**)
- Bina Otomasyonu (**Numan ŞAHİN**)
- Uluslararası Ürün Akreditasyonu (**Mustafa BAYGAN**)
- Doğal Gazın Sanayide Kullanımı (**Duran ÖNDER**)

Yazışma Adresi: TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Atatürk Cad. No: 422 K: 5 35220 Alsancak - İZMİR  
Tel : 0.232. 463 41 98/131-113 (PBX) Faks : 0.232. 421 12 80 e-posta: teskon@mimo.org.tr web: http://teskon.mimo.org.tr



**Sihhi Tesisat: Temelleri,  
Tasarımı ve Uygulamaları****Kurs Yöneticisi  
Ömer KANTAROĞLU****1. Temiz Su Tesisatı****Kullanma Suyu**

- Kullanma suyu dağıtımı
- Kullanma suyu depolanması
- Kullanma suyu basınçlandırılması

**İçme Suyu**

- İçme suyu depolanması
- İçme suyu tesisatı

**Sıcak Su**

- Sıcak kullanım suyunun elde edilmesi
- Sıcak kullanım suyunun dağıtılması
- Kullanma sıcak su ihtiyacının belirlenmesi
- Sıcak su ısıtıcılar

**Elektrikli sıcak su ısıtıcıları**

- Anlık ısıtıcılar
- Depolu ısıtıcılar
- Gazlı sıcak su ısıtıcıları

- Sıcak su ısıtıcılarının seçimi

**Temiz Su Tesisatı Yardımcı Elemanları**

- Koç darbesi emiciler
- Geri akış önleyiciler

**2. Pis Su Tesisatı****Pis Su Drenaj Elemanları**

- Yer süzgeçleri
- Temizleme kapakları
- Pis su geri tepme vanaları
- Pis su kaldırma sistemleri/pompalar
- Pis su boşaltma borularının seçimi ve ölçümlendirilmesi

**3. Pis Su Tesisatı Havalandırılması****Hava Alma Şapkaları**

Çeşitli Havalandırma Sistemleri ve Hava Alma Şapkası ile Sunulan Çözümler

**4. Kapan ve Ayıncılar****Amerikan Standartlarına uygun;**

- Katı ayıncılar
- Yağ ayıncılar
- Petrol/petrol ürünü ayıncılar

**Avrupa Standartlarına uygun;**

- Yağ ayıncılar
- Petrol/petrol ürünü ayıncılar

**5. Yağmur Suyu Tesisatı****Yağmur Suyu Drenaj Elemanları**

- Çatı süzgeçleri
- Yağmur suyu boruları
- Yağmur Suyu Tesisatının Seçimi ve Ölçümlendirilmesi

**Temel ve Uygulamalı  
Psikrometri****Kurs Yöneticisi  
Prof. Dr. Ali Çetin GÜRSES****Kurs İçeriği****Giriş ve Tanımlar**

- Termodinamik tanımlar ve kabuller
- Nemli havanın termodinamik özellikleri
- Isıl konforun temel prensipleri
- Hava kalitesi ve havalandırma gereksinimi

**Psikrometrik Diagram****Nemli Havanın Psikrometrik İşlemleri**

- Nemli havanın karışımları
- Duyulur ısıtma
- Nemlendirme
- Nemli havanın neminin sıkılması

**Temel ve İklimlendirme Sistemleri İçin  
Psikrometrik Çevrimler**

- Genel anlamda yaz ve kış iklimlendirmesi çevrimleri ve tanımlamalar
- Çeşitli iklimlendirme sistemleri için örnek psikrometrik çevrimler
- Tek kanallı, sabit hava debili çift zonlu ısıtmalı sistemler
- Çift kanallı, sabit hava debili karışım hücreli sistemler
- Değişken hava debili, çok zonlu sistemler
- İndüksiyonlu sistemler

**Yangın Söndürme Sistemleri****Kurs Yöneticisi  
Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ  
Dr. Kazım BECEREN**

Yangın söndürme sistemlerinin tasarım, yapım ve işletim esasları kurs kapsamında ele alınacaktır. Söndürme esasları açıklandıktan sonra yangın dolapları ve hidrant sisteminin tasarım kriterleri verilecek, basınç kayıpları anlatılarak projelendirme esasları verilecektir.

Sprinkler sistemlerinin zorunlu olduğu yerler, sprinkler sistemlerin çeşitleri, başlık tipleri, yerleştirme esasları, hidrolik hesap metodu örneği, yangın pompalarının özellikleri, basınç zonlaması ve pompa grupları anlatılacaktır.

**Kurs İçeriği**

- Yangın ve Söndürme Esasları
- Yangın Dolapları ve Hidrantlar
- Sprinkler Sistemleri
- Sulu Söndürme Sistemlerinde Basınç Kayıpları
- Yangın Pompaları ve Basınç Zonlaması

*Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongrelerine katılan delegelerin yoğun ilgi gösterdikleri Kurslar bu yıl Sıhhi Tesisat: Temelleri, Tasarımı ve Uygulamaları, Temel ve Uygulamalı Psikrometri ve Yangın Söndürme Sistemleri konularında düzenlenecektir.*

**Sihhi Tesisat: Temelleri, Tasarımı ve Uygulamaları****Ömer KANTAROĞLU****Yangın Söndürme Sistemleri****Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ****Temel ve Uygulamalı Psikrometri****Prof. Dr. Ali Çetin GÜRSES**

**Kurs Katılım Ücreti:** Kongre Delegatesi olan Katılımcılar için 25.000.000. TL.  
Sadece Kursu Katılacaklar için 45.000.000. TL.

Her kurs için katılım **20 kişi** ile sınırlıdır. Katılımda başvuru önceliği esas alınacaktır.

**KURS BAŞVURU FORMU**

Adı Soyadı : .....  
 Çalıştığı Kuruluş : .....  
 Görevi ve Ünvanı : .....  
 Yazışma Adresi : .....  
 Fatura Adresi : .....  
 Vergi Dairesi : ..... Vergi No : .....  
 Tel: ..... Faks : ..... e-posta : .....

**Kurs Katılım Ücreti:**  Kongre Delegatesi (25.000.000 TL)  Kurs Katılımcısı (45.000.000 TL)

Sihhi Tesisat: Temelleri, Tasarımı ve Uygulamaları  Temel ve Uygulamalı Psikrometri  Yangın Söndürme Sistemleri

**Not:** Belirtilen ücretler her bir kurs içindir.

**Ödemeler İçin 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 kartı hesabımdan .....TL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih : ...../...../2003 **İMZA**

VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS Son Kullanma Tarihi: ...../.....

Kredi Kartı No:

**Yazışma Adresi:** TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Atatürk Cad. No: 422 K: 5 35220 Alsancak - İZMİR

**Tel :** 0.232. 463 41 98/131-113 (PBX) **Faks :** 0.232. 421 12 80 **e-posta:** teskon@mmo.org.tr **web:** http://teskon.mmo.org.tr

**ISITMA VE SOĞUTMA SİSTEMLERİNİN  
HİDROLİK DENGELENMESİ****Fikri AKYURT**

Değişken debili ısıtma/soğutma sistemlerinin hidroliği günümüzde gittikçe daha da fazla önem kazanmaktadır. Hidrolik dengesi olmayan sistemlerin, problemlili çalıştığı ve ekonomik olmadığı yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır.

Boru şebekelerinin hidrolik dengelenmesi iki ana nedenden dolayı gereklidir:

1. Değişken işletim şartlarında boru şebekesinde yeterli su miktarı dağıtımının güvence altına alınması gerekmektedir.
2. Seslerin mümkün olduğu kadar düşük olması istenmektedir.

Boru şebekesinin doğru boyutlandırılması ve ön ayarlı termostatik vanalarının doğru seçilmesi, kolon balans vanalarının, debi kontrol vanalarının, basınç farkı kontrol vanalarının ve frekans kontrollü bir sirkülasyon pompasının maksada uygun kullanılması ile sistemde ekonomik bir su dağıtımı güvence altına alınabilir. Böylece tüm tüketicilerde her zaman gerekli enerjinin kullanıma hazır olacağı garanti edilebilir.

Bir sistemde doğru boyutlandırma ve hidrolik dengeleme yok ise; yüksek enerji harcamasının yanında, şartlara göre, aşağıdaki eksiklikler de ortaya çıkabilir:

Bazı odalar istenilen oda sıcaklığına nadiren ulaşıyor veya odalar yeteri kadar soğutulmuyor, sistem parçaları ancak gecikmeli olarak yeterince ısıtılır, kısmi yük işletiminde değişken oda sıcaklıkları, termostatik vanalarda ses problemleri.

Fizik kurallarına göre, su kendine direnci düşük akış yollarını arar. Bunun sonucunda akış yönünden avantajlı sistem parçalarında yüksek bir hacimsel debi, akış yönünden avantajlı olmayan tali sistem parçalarında düşük bir beslenme ortaya çıkar. Hidrolik konumu iyi olmayan tüketiciler, ancak, hidrolik konumu iyi olan sistem parçalarında bulunan termostatların (orada oda sıcaklıklarına ulaşıldığı için) hacimsel debiyi kısması ile yeterli ısıtma enerjisi ile beslenebilirler.

Bunu düzeltmek için örneğin, tüm odalarda istenilen oda sıcaklığına zamanında ulaşılabilirlik için, sistem düşüm işletiminden sonra daha erken işletmeye alınmalıdır, veya, sistemdeki hacimsel debi yükseltilmelidir. Bu durumda dirençler aşın yükselir, artan dirençler ancak büyük bir sirkülasyon pompası ile aşılabılır. Bu da gereksiz ilave enerji harcamasına neden olur.

Sistemin düşük maliyetle ve enerjiden tasarruf ederek çalışabilmesi doğru bir hidrolik dengeleme ile mümkündür. Böylece sistem asgari su miktarı ile yeterli derecede beslenebilir. Yeknesak ısıtma/soğutma ve vanaların ve kontrol organlarının sessiz çalışması ile ortam konforu sağlanmış olur.

Örnek armatür kombinasyonu ayarlanabilir termostatik vanalardan, ademi merkezi yerleştirilmiş basınç farkı ayar vanalarından ve frekans kontrollü sirkülasyon pompasından oluşur.

**BİNALARDA ISI YALITIMI VE ISITMA  
SİSTEMİNİN BİRLİKTE OPTİMİZASYONU****Ahmet ARISOY - Edvin ÇETEGEN**

Sunulan çalışmada bir örnek yapıda ve iklimde ısıtma amaçlı yakıt tüketiminin minimizasyonu amacıyla ısı yalıtımıyla birlikte ısıtma sistemi optimizasyonu ele alınmıştır. Pencere cinsleri ve termostatik vana kullanımı da optimizasyona ilave edilmiştir. Örnek bina mevcut bina ve yeni yapılan bina olarak iki ayrı biçimde ele alınmıştır. Örnek üzerinde gösterilmiştir ki yakıt tüketimini minimize eden en uygun çözümler ısı yalıtımı + ısıtma sistemi ortak iyileştirmesiyle elde edilmektedir. Hesapları yapılmasında tarafımızca geliştirilen tek zonlu bir bina simülasyon programı kullanılmıştır. Bu simülasyonda İstanbul için 1995 tipik yıl saatlik iklim verilerine dayanılmıştır.

**BUZDOLABI UYGULAMASINDA  
KULLANILAN ABSORBSİYONLU SOĞUTMA  
SİSTEMİNİN TERMODİNAMİK ANALİZİ**  
**M. Erhan ARSLAN - A. Nilüfer EĞRİCAN**

Bu çalışmada, buzdolabı uygulamasında kullanılan absorbsiyonlu soğutma sisteminin termodinamik analizi yapılmıştır. Bu sistemin en önemli özelliği tamamen ısı gücü ile çalışmasıdır. Fakat genel olarak bu sistemlerin performansının düşük olduğu bilinmektedir. Termodinamik analizin yapılmasındaki amaç, sistem üzerindeki ısı kayıplarını belirlemek ve bu kayıpları mümkün olduğunca azaltarak sistem performansını arttırmaktır. Termodinamik analizde, bu çalışmayla birlikte gerçekleştirilen deneysel çalışma için kurulan sistem üzerindeki belirli noktalardan alınan sıcaklık ölçümleri kullanılmıştır. Analizde elde edilen denklemler geliştirilen bir bilgisayar programı yardımıyla çözdürülmüş ve bu programın çıktısında sistem üzerindeki ısı kayıpları sayısal olarak elde edilmiştir. Belirlenen bu ısı kayıplarının bir kısmı, sistemde çevrimin tamamlanabilmesi için, mutlaka dışarı atılmak zorundadır. Fakat bazı bölgelerde gereksiz ısı kayıpları mevcuttur. Bu bölgelerdeki ısı kayıplarının mümkün olduğunca azaltılması sonucunda ise sistemin soğutma etkinliği katsayısında belirgin bir iyileşmenin meydana geleceği yapılan analiz sonucunda ortaya çıkmıştır.

**V-TİPİ STİRLİNG SOĞUTUCUSUNUN  
TERMODİNAMİK ANALİZİ****Ö. Ercan ATAER - Yusuf TEKİN  
Halit KARABULUT**

Bu çalışmada Stirling çevrimi ile çalışan bir V-tipi soğutucunun düşüm yöntemi kullanılarak termodinamik analizi yapılmıştır. Çalışma akışkanı olarak hava kullanan Stirling soğutucusu sıkışma ve genişleme hacimlerinin sıcaklık farkına bağlı olarak çalışır ve sıkışma ve genişleme hacmi pistonları, soğutucu, rejeneratör, ısıtıcı ile krank biyel mekanizmasından oluşmaktadır. Sıkışma ve genişleme pistonları arasındaki faz açısı 90° dir. Termodinamik analizde Stirling soğutucusu 14 kontrol hacmine bölünmüştür. Bu kontrol hacimleri sırasıyla sıkışma hacmi; 1, soğutucu; 2, 3, rejeneratör; 4 - 11, ısıtıcı; 12, 13 ve genişleme hacmi; 14 nolı kontrol hacimlerinden oluşmaktadır. Sıkışma ve genişleme hacimleri krank

*Kongre delegelerinin izlemek istedikleri bildiri konularını kongre öncesinde belirleyebilmeleri amacıyla sunumu kabul edilen bildirimlerin özetlerini <http://teskon.mmo.org.tr> adresindeki web sitemizde ve bültenimizde ilginize sunuyoruz.*

açısına bağlı olarak değişmekte, diğer 2 - 13 arasındaki kontrol hacimlerinin hacmi ise sabit kalmaktadır. Analizde her bir kontrol hacmi için enerji ve kütlelerin korunumu denklemleri yazılmış ve temel denklemler, FORTRAN dilinde bir bilgisayar programı hazırlanarak iteratif olarak çözülmüştür. Stirling soğutucusunun verilen şarj basıncı, motor açsal hızı, ısıtıcı ve soğutucu yüzey sıcaklıkları için her bir kontrol hacminin kütle, anlık basınç ve sıcaklıkları hesaplanmıştır. Bu veriler kullanılarak çevrimin net işi, COP'si hesaplanmış ve sonuçlar diyagramlar halinde verilmiştir.

## **DOĞAL DUMAN TAHLİYESİNDE OPTİMUM HAVALANDIRMA AÇIKLIĞININ SAYISAL YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ**

**Gökhan BALIK - Kazım BECEREN - Abdurrahman KILIÇ**

Yangında meydana gelen can kayıplarının en önemli sebebi dumdandır. İçeriğindeki zehirli maddeler ve uyuşturucu gazlar doğrudan hayatı tehdit etmekte, bünyesindeki diğer katı ve sıvı tanecikler de göz, solunum yolları gibi organlara zarar vermektedir.

Duman tahliye sistemi tasarımında iki önemli kriter göz önünde bulundurulmaktadır. Öncelikle, insanların güvenli bir şekilde tahliye edilmelerine izin verecek kadar bir süre boyunca duman tabakası kalınlığı belirli bir kritik yüksekliğin altına inmemelidir. İkinci olarak da kurtarma ve söndürme ekiplerinin rahat çalışabilmeleri için görüş mesafesi düşük olmayan bir alt bölge sağlanmalıdır.

Atrium, alış-veriş merkezi, depo, konferans ya da sergi salonu gibi geniş hacimlerde, tavanda biriken sıcak gazların tahliye edilmesi için, en üst noktada doğal havalandırma açıklığı bırakılmakta veya duman tahliye kapağı yerleştirilmektedir. Yangın sırasında otomatik ya da elle açılan bu kapakların alanı, pratikte taban alanının belirli bir yüzdesi olarak alınmaktadır. Yangın çıkan mahallin yüksekliğinden ve yanıcı maddenin özelliklerinden bağımsız olarak hesaplanan bu alan, gereğinden çok daha büyük olabilmektedir.

Bu çalışmada, küçük, orta ve büyük yangınları temsil eden birer yangın büyüklüğü için, duman tabakası kalınlığı ve güvenli kaçış süresi değerleri incelenmektedir. Tasarım kriterlerini sağlayan optimum açıklık, FLUENT yazılımı kullanılarak parametrik olarak elde edilmektedir. Örnek bir geniş hacimde, farklı yangın büyüklüğü değerleri için çözüm elde edilerek açıklık alanları verilmektedir.

## **BİR SOĞU DEPOSUNUN EKONOMİK ANALİZİ**

**Tahsin BAŞARAN - Aytunç EREK**

Gün içi farklı elektrik fiyatlandırması dolayısıyla, enerji depolu sistemlerin kullanımı verimli olmaktadır. Böylece, düşük fiyatlı periyotta depolanan enerji, elektrik fiyatının yüksek olduğu periyotta kullanılarak tasarruf yapma imkanı sağlamaktadır. Ayrıca, kısa bir periyotta gerekli olan yüksek enerji ihtiyacının karşılanması için tasarlanan görece büyük klasik soğutma sistemi yerine; aynı yükü karşılayacak daha düşük soğutma kapasiteli bir enerji depolu soğutma sisteminin kullanılması, soğutma grubu için ilk yatırım maliyetini azaltacaktır. Bu çalışmada, soğutma grubuna entegre buz depolu bir sistem üzerinde gerçekleştirilen deneysel çalışmadan hareketle, harcanan elektrik miktarına karşılık, depolanan enerji miktarı hesaplanmıştır. Soğu deposunun getirdiği ilave maliyet hesaplanarak, böylesi bir sistemin ne kadar zamanda kendisini amorti edebileceği, sistemin soğu depolu veya deposuz olma durumlarındaki soğutma kapasitesi de göz önüne alınarak, belirlenmiştir.

## **SOĞUK DEPOCULUKTA ALIŞILAGELEN YÖNTEMLER, UYGULANMAYAN DOĞRULAR VE KALİTE**

**Bahar BAYBOZ - Enver YALÇIN - Sabri SAVAŞ**

Besin ürünlerinin soğuk depolarda soğuk veya donmuş muhafazasında tazeliğinin korunması ve ağırlık kaybına uğramaması ve sonuç olarak taze durumlarındaki kalitenin korunması esas olmalıdır. Ancak bu konuda bugün için soğuk depoculukta tesis maliyetinde indirim esas alınarak veya doğru

kabul edilerek alışlagelen projelendirme, inşaat, makine ve tesisat yöntemleri yeterli olmamaktadır.

Oysa soğuk depoculukta bugün için uygulanmayan doğrular uygulanabilse besin ürünlerinin soğuk veya donmuş muhafazasında tazelik yönünden kalite korunmuş olacak ve ağırlık kaybı sıfırlanabilecektir.

Bu bildiride, soğuk depoculukta besin ürünlerinin soğuk veya donmuş muhafazasında ağırlık ve kalite kaybı olmamasına esas projelendirme, ısı ve nem yalıtımı ile makine tesis ve teçhizatı yönünden gerekli mühendislik bilgileri açıklanmaya çalışılacaktır.

## **YARI SERT KAUCUK HORTUMLU YANGIN DOLAPLARINDA YÜK KAYIPLARININ ANALİZİ**

**Kazım BECEREN - Levent KAVURMACIOĞLU**

Eğitimsiz kişilerin kullanımı için tasarlanmış olan sabit-boru hortum sisteminin bir elemanı olan EN 671-1'e uygun yangın dolapları ile yangına başlangıç aşamasında yapılan müdahalede başarılı olunabilmesi için gerekli olan dizayn debi değerinin sağlanması ve diğer taraftan da eğitimsiz kullanıcıları zorlamayacak veya yaralanmalara sebep olmayacak dizayn basınç değerlerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Sabit boru-hortum sistemi dizaynı yapılırken çoğunlukla hortumun sabit boru tesisatına bağlantı noktaları göz önüne alınmakta, akış esnasında hortum içerisinde meydana gelecek basınç kayıpları dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmada, dolaptaki hortum içerisinde meydana gelen basınç kayıplarının sistem dizayn debi ve basınç değerleri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çeşitli yöntemler kullanılarak hesapla bulunan değerler, bu amaç için kurulan deney tesisatı kullanılarak elde edilen deneysel sonuçlarla karşılaştırılmış ve eğitimsiz kişilerin kullanımına yönelik tasarlanan sabit-boru hortum sistemi dizaynı ile ilgili görüşler belirtilmiştir.

## **DEPLASMANLI HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ**

**İbrahim BİNER**

Günümüzün modern hava dağıtım tekniklerinden biri olan Deplasmanlı Havalandırma Sistemleri, bu çalışmada detaylı bir şekilde incelenmeye çalışılacaktır. Çalışma endüstriyel olmayan ortamlar için yapılmıştır.

## **PLASTİK ATIK SU BORULARINDA SES İZALASYONU TEKNİĞİNDE YENİ GELİŞMELER**

**Muhsin DOĞAN**

Evsel ve endüstriyel atık sular ve yağmur sularının drenajlarında kullanılan borulardan, fiziki gövde direnci darbe dayanımı, ısı farklarına dayanım, yangına karşı dirençlilik, geri dönüşüm ve çevre değerleri, asit ve baz nitelikli atıklara dayanım yanında beklenen en önemli özelliklerden birisi ses yalıtımıdır. Bu çalışmada, meskenlerde ve diğer binalardaki atık su sistemlerinde kullanılan plastik esaslı borularda aranan ses düzeyleri tek komponentli ve yeni geliştirilen 3 katlı borularda geldiği son nokta irdelenmiş ve bu iki tip boru arasında farklar deneysel verilere dayanarak açıklanmıştır. Mineral dolgulu plastik borular ile yeni geliştirilen 3 katlı ve ses izolasyonlu mineral dolgulu borular; faydalan açısından, maliyeti açısından ve tesisat sistemine katacağı diğer yenilikler açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre tek komponentli borularda ses düzeyi 25 dB'e düşürülebilirken üç katlı borularda ses düzeyi 12 dB olmaktadır.

## **SU - TOPRAK KAYNAKLI ISI POMPALARI**

**Dr. Veli DOĞAN**

Bilindiği gibi tüm yeni ısıtma ve soğutma sistemlerinin çeşitlilik göstermesi birkaç ana nedene dayanır. Bunlardan en önemlisi; istenilen konfor şartlarını en iyi şekilde sağlayan sistemi kurmaktır. Diğer önemli nedenler ise en az enerji tüketen, kuruluş maliyeti düşük olan, çevre dostu olan daha az yer işgal eden sistemleri yaratma fikridir. Enerji talebi ve buna bağlı olarak enerji fiyatlarındaki artış ısı geri kazanım ve ısı pompalarının

kullanımını yaygınlaştırmıştır. Isı pompaları özellikle kullandıkları enerji kaynaklarına göre çeşitlilik göstermektedirler. Bu yazıda su kaynaklı ısı pompalarının çalışma prensipleri ile yer (toprak) kaynaklı ısının bu sistemlere nasıl aktarıldığı özetlenecektir. Ayrıca Ankara şartlarında ele alınan bir konutun tüm yıl boyunca ısıtma ve soğutma yük profili çıkartılıp yıllık enerji tüketimi "Bin" metoduna göre tahmin edilmeye çalışılacaktır.

## **YERALTI TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNDE ACİL DURUM HAVALANDIRMASI**

**Prof. Dr. O. Cahit ERALP - Eren MUSLUOĞLU**

Yeraltı tünellerinde yangın simülasyonu yapmak amacıyla, O.D.T.Ü. Makina Mühendisliği Bölümü Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarında "Fire Simulation Program" adında bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

Geliştirilen bilgisayar programı ile, üç tip yangın senaryosu için; yolcu vagonunda çıkan yangın, aracın altında çıkan yangın, ve sürücü kabininde çıkan yangın durumlarında; açığa çıkan ısı gücü değeri ve yangın evrelerinin süreleri hesaplanabilmektedir. Farklı durumlar için kritik hız ve yangın bölgesi sıcak hava sıcaklığı değerleri, Subway Environment Simulation (SES) bilgisayar programı kritik hız denklemleri kullanılarak geliştirilmiş olan program içinde hesaplanabilmektedir. Tünel içerisindeki sıcaklık dağılımı zamana bağlı olarak birçok farklı çalışma için; iki fan/havalandırma bacası olan bir tünelde, bir fan/havalandırma bacası olan bir tünelde, havalandırma bacası olmayan bir tünelde, ayrıca iki fan/havalandırma bacası olan bir tünel için bu iki baca arasında ek bir fanlı veya fansız havalandırma bacasının yerleştirilmiş olduğu tünellerde, gözlemlenebilmektedir.

## **İTERAKTİF YANGIN ALGILAMA VE İHBAR SİSTEMLERİ**

**Serdar ERGİNTÜRK**

Yazımızda interaktif yangın ihbar sistemlerinin çalışma prensibi, sunduğu yenilikler ve sistemi oluşturan ekipmanlar hakkında bilgi verilmektedir. Yangın algılama sistemlerinde yanlış alarmın önemli bir problem olduğu belirtilmekte, bu durumun interaktif sistemlerle nasıl üstesinden gelindiği anlatılmaktadır. Dedektörlere yüklenen algoritmalar, interaktif sinyal analizi, çok kriterli algılama gibi interaktif sistemlerin karakteristik özellikleri standart tip yangın ihbar sistemleriyle karşılaştırılmalı olarak verilmektedir. Bunun yanında sistemi oluşturan kontrol paneli ve saha elemanları incelenmekte ve sistem limitleri hakkında genel bilgiler verilmektedir. Sonuç olarak; özellikle yanlış alarm riski olan uygulamalarda ve hızlı haberleşme gerektiren büyük, kompleks yapılarda interaktif yangın sistemleri en iyi çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

## **POMPALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ**

**A.Özden ERTÖZ**

Gelişmiş ülkeler atmosfere attıkları fosil yakıt artıklarının yarattığı sera etkisini yavaşlatmak için birtakım önlemler almaktadır. Bu çerçevede Avrupa topluluğunda enerji verimliliğini artırarak daha az yakıt tüketerek aynı işleri yapmak için geniş çaplı çalışmalar yapılmaktadır. Bunun sonucu olarak bizim piyasamızda sabırlı buz dolaplarında, çamaşır makinelerinde, fırınlarda, elektrik ampullerinde enerji verimliliğini gösteren etiketler görmekteyiz. Almanyada üretilen sirkülasyon pompalarında da enerji verimliliğini gösteren harflerin pompa etiketlerine konulması mecburi olmuştur. Amerika ve İngilterede (best practices - good practices in industry) adları altında yapılan yayınlarla sanayinin enerji verimliliği yüksek teknolojileri geliştirmesi yolları anlatılmaktadır. Amerikan Hidrolik Enstitüsünün yaptığı bir araştırmada gelişmiş ülkelerde tüketilen enerjinin %20 si pompalar tarafından tüketilmektedir. İyi bir sistem dizaynı ve uygun pompaların seçimiyle bu enerjinin %30'unun tasarruf edilebileceği açıklanmıştır. Bu bildiride dünyada enerji verimliliği konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilerek, pompaların enerji verimliliğini artırma yolları incelenecektir.

## **GELİŞTİRİLEN BİLGİSAYAR PROGRAMI YARDIMIYLA R12 VE R134a KULLANAN OTOMOBİL KLİMALARININ PERFORMANS ANALİZİ**

**Dilek Özlem ESEN - Murat HOŞÖZ**

19. yüzyılın ikinci yarısında geliştirilmeye başlanan ilk soğutma sistemlerinde karbondioksit, hava, su, amonyak gibi doğal maddeler soğutucu akışkan olarak kullanılmıştır. İzleyen yüzyılda, yapay olarak elde edilen kloroflorokarbon ve hidroflorokarbonlar bu maddelerin bir kısmının yerini almış ve yoğun şekilde kullanılmıştır. Ancak bu maddelerin zaman içerisinde atmosfere karışması sonucunda, sera etkisinin artması ve ozon tabakasının tahribatı gibi çeşitli çevre sorunları ortaya çıkmıştır. Özellikle canlıları zararlı güneş ışınlarından koruyan ozon tabakası soğutucu maddelerin yapısında bulunan klor atomlarının serbest kalıp zayıf ozon moleküllerini parçalamasıyla tahrip olmaktadır.

Ozon tabakasının tahrip olması sorunu, tüm dünyada önem kazanmış ve ülkeler bu tahribatı önlemek için birlikte harekete geçmişlerdir. Bu hareketin prensiplerini çizen ve 1987 yılında 43 ülke tarafından imzalanan Montreal Protokolü ile R12'nin de içinde bulunduğu CFC grubu soğutucu akışkanların üretim ve kullanımını aşamalı olarak kısıtlanmıştır. Günümüzde R12'ye alternatif olarak gösterilen soğutucu akışkanlardan bir tanesi olan R134a, 1994 yılından bu yana üretilen otomobillerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Hidrojen, flor, karbon atomları içeren bir soğutucu akışkan olan ve HFC grubuna ait R134a, klor atomu içermediğinden ozon tabakasına zarar vermez. Bunun sonucu olarak R134a'nın Ozon Tüketme Potansiyeli(ODP) değeri de sıfırdır. Bahsedilen bu olumsuzlukların yanında, R12'nin giderek pahalılaşması ve temininin zorlaşması, R12 kullanan araç klimalarının R134a soğutucu akışkanlı sisteme dönüşümünü zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmada, R12 kullanan araç klimalarının R134a kullanır hale dönüştürülmesinden sonra performanslarında görülecek değişimler teorik olarak ortaya konmuştur. Bu amaçla, R12 ve R134a soğutucu akışkanlarının termodinamik özelliklerini veren denklemlerden yola çıkılarak, bu denklemler bir bilgisayar simülasyon programı haline getirilmiştir. Sonuçta klima sisteminin, soğutma gücü, kompresör gücü, STK gibi parametreleri hesaplanmış ve iki ayrı akışkana ait sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur.

## **KONUT DIŞI BİNALARIN SOĞUTMA YÜKLERİNİN TRANSFER FONKSİYONU YÖNTEMİ İLE HESAPLANMASI**

**Nurdil ESKİN - Hamdi İker TÜRKMEN**

Soğutma ve ısıtma yüklerinin bilinmesi HVAC sistemlerinin tasarımında ve iklimlendirme cihazlarının boyutlandırılmasında gereklidir. Bu çalışmanın amacı farklı boyutlarda ve farklı şehirlerde bulunacak ofis amaçlı binaların yıllık ısıtma ve soğutma yüklerinin incelenmesidir. Binaların yıllık ısı yüklerine farklı bina parametrelerinin etkisi hazırlanmış bir bilgisayar programı vasıtasıyla incelenmiştir. Geliştirilen programın geçerliliği ise program sonuçlarının daha önce benzer amaçlı hazırlanmış programlarla karşılaştırılarak yapılmıştır. Sonuçlar programın güvenilirliğini kanıtlar niteliktedir. Binaların coğrafi konumu, büyüklüğü, cam tipi, pencere /duvar oranı,pencere tipi ve kullanım oranlarının etkileri farklı boyutlardaki bina için incelenmiş ve sonuçlar sunulmuştur.

## **ÇATES KONDENS ATIK ISISINDAN KONUT ISITILMASINDA YARARLANILMASI**

**Mustafa EYRİBOYUN - Keziban ÇALIK**

Zonguldak Çatalağzı Termik Elektrik Santrali (ÇATES), 2x150=300 MW'lık kurulu güce sahip, kömür yakıtlıdır. Denizden alınıp denize atılan, santral yoğunlaştırıcusu soğutma suyunun, yıl boyunca en düşük sıcaklığı 25 °C, debisi ise 18000 m<sup>3</sup>/h'dir.

Bu çalışmada, ÇATES yoğunlaştırıcusu soğutma suyunun atık ısısından, ısı pompası yardımıyla konut ısıtılması olanakları araştırılmıştır. 30 dairenin ısıtılmasına yetecek bir sistem düşünülmüştür. Sistemin ısı performansı; Soğutma Etkinlik Katsayısı (SEK?COP)

ve Birincil Enerji Oranı (BEO?PER) değerleri anlamında, NH3, R-22 ve HFC713'ü soğutkandan için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Hesaplarda; kazan verimi %75, kömürden elektrik enerjisine dönüşüm verimi %27 olarak alınmış ve BEO değerleri buna göre bulunmuştur. Isı pompası yoğunlaştırıcısında 5 °C aşın soğutma, buharlaştırıcısında 5 °C aşın kızdırma esas alınmıştır. Sistemdeki bütün üniteler için basınç kayıpları hesaplanarak, gerekli pompalar buna göre seçilmiştir. Hesap sonuçlarına göre, COP=4.97 ve BEO=1.34 değeriyle, 50/40 °C sıcak sulu ısıtma sisteminde NH3'ü ısı pompası sistemi, birincil enerji tüketimi bakımından, kömür yakıt kullanan klasik kazanlı ısıtma sistemine göre %79 daha verimli olduğu görülmüştür.

Isı kaynağı ile tüketim yeri arasındaki mesafenin uzun olması, döşenmesi gereken yalıtımlı boruların ilk yatırım maliyetini artırarak; atık su kaynaklı ısı pompalarının kullanımı önündeki en büyük engel oluşturmaktadır. ÇATES'e 1150 metre uzaklıktaki lojmanlar için yapılan ekonomik analiz hesaplarında; ilk yatırım maliyetinin %66'sının boru masrafı olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak olaya doğal kaynakların tüketiminin yavaşlatılması ve çevreye daha az kirletici atılması açısından da bakılması gerekmektedir.

## **ÇATILARDAKİ YAĞMUR SULARININ NEGATİF BASINÇ SİSTEMİ İLE DRENAJ VE HESAPLAMA YÖNTEMLERİ**

**T. Fikret GENÇGEL**

Bu çalışmada; binaların çatılarına düşen yağmurun rogarlara iletilmesi yöntemlerinden vakumlu yağmur drenaj sisteminin çalışma prensipleri ve hesaplama yöntemleri üzerinde duruldu. Sistem hakkında genel bilgi ve diğer sistemler ile farklılıklar verildikten sonra örnek bir binadan alınan değerler kullanılarak hesaplama yöntemleri hakkında bilgiler verildi. Son olarak bu sistemin kullanım alanları ve uygulama şekilleri ile ilgili bilgiler verildi.

## **TÜRKİYE'DE BİNA OTOMASYON SİSTEMLERİNİN MİMARLAR TARAFINDAN ALGILANMASI, AKILLI BİNA TASARIM SÜRECİ VE KALİTESİ**

**H.Murat GÜNAYDIN - Selin ZAĞPUS**

Bu çalışmada, Türkiye'de yaklaşık olarak son 10 yıldır yaygın şekilde uygulanan bina otomasyon sistemlerinin mimarlar tarafından algılanması, akıllı bina tasarım süreci ve kalitesi incelenmiştir. Akıllı bina kavramı altsistemlerinin (bina otomasyon sistemi, ofis otomasyon sistemi, geliştirilmiş teknolojiler) tanımlanmasında otomasyon şirketlerinden uzman kişilerle görüşme yoluna gidilmiştir. Bunun yanında, akıllı bina tasarım kriterleri, bu binaların yarar/zararları ve akıllık dereceleri incelenerek; ülkemizde bu konuya olan yaklaşım irdelenmiştir. Akıllılığın ülkemizdeki durumunun incelenmesinde, literatür araştırmasına ek olarak, akıllı olarak nitelendirilen bazı binalar incelenmiş ve bu konuda yetkin mimarlar ile görüşmeler yapılarak akıllı binanın tasarım süreci ve tasarım kriterleri üzerine bilgi alınmıştır. Sonuçta; yapılan görüşmelerin karşılaştırılması yöntemi ile yapıda akıllılığın tanımı, akıllı bina tasarım süreci, binaların akıllandırılmasında mimarın rolü, ve Türkiye'deki akıllı bina yaklaşımı tartışılmıştır.

## **HİJYEN VE İÇ HAVA KALİTESİ BAKIMINDAN HVAC SİSTEMLERİNİN TEMİZLİĞİ**

**Meftun GÜRDALLAR**

Bu Bildiride HVAC sistemlerinin en önemli bileşenleri sayılan hava kanalları, klima santrali ve serpantinleri ile hava dağıtım elemanlarında oluşan kirliliğin oluşturduğu riskler, kayıplar ile bunların temizlenmesine ve sterilizasyonuna ilişkin metodlar aktarılacaktır.

Klima sistemlerinin giderek daha fazla kullanılması nedeni ile yaşamımızın 4/5 ini geçirdiğimiz kapalı mekanlarda gereksinim duyduğumuz konfor şartlarından ısı, nem ve gürültü uzunca bir süredir HVAC mühendisleri tarafından kontrol altında tutulmaktadır.

Ancak bu sistemlerde kullanım şartlarına ve zamana bağlı olarak ortaya çıkan ve kesin olarak denetlenmesi gereken bir diğer parametre de kirlilik olmaktadır.

Bu güne kadar önemsemediğimiz bu olumsuz etken ile başa

çıkmanın yöntemleri aşağıdaki sıra ile incelenecektir.

**A. Kirliliğin yarattığı sakınca ve riskler:** İç hava kalitesinin sağlığını etkileri ve işletme verimliliği açısından ele alınacaktır.

**B. Kirlilik oluşumunun nedenleri:** Bir klima sisteminde kirliliğin oluşumu ve temizlenmesinin gereğinin tespiti

**C. Kirliliğin yok edilme yöntemleri:** Temizlik için kullanılan çeşitli ekipmanlar ve temizleme şekilleri incelenecektir.

**D. Sonucun denetlenmesi:** Temizlik ve sonrasında elde edilen sonucun yeterliliği incelenecektir.

**E. Dezenfeksiyon:** Mekanik temizliğin yeterli olmadığı durumlarda kullanılan dezenfeksiyon ekipmanları ve çalışma şekilleri incelenecektir.

Son Bölümde; Kamu sağlığı açısından dünyada mevcut stan dardlar ve bu konudaki uygulamalar hakkında bilgi verilecektir.

## **AMELİYATHANELERDE HİJYENİK KLİMA TESİSATI**

**K.Oktay GÜVEN**

Hastanelerde klinik tedavinin yanında hijyenik şartların sağlanması da önemlidir. Hastanelerde hijyenik ortamın yaratılabilmesi için hastane personelinin iyi eğitimi, organizasyonu ve yönetimi ile beraber hastanede standartlara uygun şartların sağlanması da gereklidir. Hastanelerde hijyenikliğin sağlanması için gerekli olan klima tesisatının projelendirilmesi, cihaz seçimlerinin ve montajlarının yapılması ve işletmesinin sağlanması konusunda gerekli özenin gösterilmesi gereklidir.

Hastanelerde hijyenikliğin sağlanması için gerekli olan klima tesisatı odalarda konfor şartlarının sağlanmasının yanı sıra hastane içerisinde mikroorganizmaların, tozların, narkoz gazlarının ve pis kokuların da en alt seviyelerde olmasını temin etmek için kullanılırlar. Hastanelerdeki standart odaların dışında daha steril bir ortam gerektiren ameliyathane sütlerinde 'se enfeksiyon risklerini en alt seviyelerde tutabilmek ve mikroorganizma konsantrasyonunu standartlar ile belirtilen değerlerde tutabilmek için klima sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu sistemler, odalar arasında hava akışını sağlayarak odalardaki hijyenik ortamların bozulmasına da engel olurlar.

Bu bildiride hastanelerde hijyenik ortamın yaratılabilmesi için kurulacak olan klima tesisatının tasarım kriterleri, havanın temizlik dereceleri, hava kanalları ile ilgili bilgiler, klima tesisatında kullanılan ekipmanların özellikleri, ameliyathanelerde hava debilerinin hesaplanma yöntemleri, özel durumlarda klima tesisatının işletilmesi, klima tesisatının temizliği ve dezenfeksiyonu, klima tesisatının kabulü aşamasında yapılması önerilen kontroller ve bakım ve işletme ile ilgili bilgilerden bahsedilecektir.

## **İZMİR İÇMESUYU SİSTEMİ KAÇAK AZALTMA PİLOT ÇALIŞMASI**

**Alev KABAĞCI - Haluk KARADOĞAN**

Bu çalışmada, İzmir'in pilot bölgelerinde faturalanamayan içme suyunun en aza indirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar anlatılmaya çalışılmıştır.

Esas olarak çeşitli kaçak azaltma yöntemlerinden , İzmir için daha önce başlatılmış olan, izole bölgeler oluşturma, regülasyon vanaları ile basıncı denetleme ve sürekli olarak tüketimi izleme yöntemi seçilmiştir.

Ölçmeye hazırlanan her izolasyon bölgesinde önce mevcut durum için belirli bir süre basınç ve debi kayıtları alınmıştır. (hiçbir ayar yapılmaksızın hidrolik dengenin fotoğrafı çekilmiştir)

Sonra, her izolasyon bölgesinin durumu tek tek incelenmek suretiyle, regülasyon vanalarının hangi değerlere ayarlanması uygun olacağı tespit edilmiştir.

Regülasyon vanaları belirlenen değerlere ayarlanmış, sistem dengeye gelene kadar beklenmiş, şikayetler izlemeye alınmış, tüketiciye verilen serviste bir sorun olmadığı belirlendikten sonra, basınç ve debi kayıtları alınmıştır. (basınçların ayarlanmasından sonra çekilen fotoğraf)

Ayar öncesi ve ayar sonrası hidrolik ölçüm değerleri karşılaştırılarak uygulamanın başarısı, verimi, tutarlılığı izlenmiştir.

# TESKON 2003 KONGRE PROGRAMI

## ZMİR SANAT TİYATRO SALONU

### 1. GÜN 08 Ekim 2003, ÇARŞAMBA

## İNÖNÜ SALONU

### SAAT

08.30-09.30

KAYIT

09.30-12.00

AÇILIŞ OTURUMU

12.00-12.30

SERGI AÇILIŞI

12.30-14.30

ÖĞLE YEMEĞİ

14.30-15.30

OTURUM 1A

14.30-15.30

"Bölgesel Isıtma Sistemleri Modelleme"

Pali VALDIMARSSON

15.30-16.30

ARA

16.30-18.30

PANEL

Yapı Denetim Kanununun Tesisat Mühendisliğine Yansımaları  
Panel Yöneticisi: Kaya GÜVENÇ

### AÇILIŞ KOKTEYL-ESSİAD

### SAAT

09.15-10.45

OTURUM 2A

09.15-09.45

"Isıtma ve Soğutma Sistemlerinin Hidrolik Dengelenmesi"

Fikri AKYURT

09.45-10.15

"Yarı Sert Kauçuk Hortumlu Yangın Dolaplarında Yük Kayıplarının Analizi"

Kazım BEGEREN – Levent KAVURMACIOĞLU

10.15-10.45

"Su Darbesi Projelendirme Hataları"

Levent KAVURMACIOĞLU –Haluk KARADOĞAN

10.45-11.30

ARA

11.30-12.30

OTURUM 3A

11.30-12.00

"Mekanik Tesisatta Ekonomik Analiz"

Mustafa ÖZDEMİR – I. Cem PARMAKSIZOĞLU

12.00-12.30

"Klima Sistemlerinde Enerji Ekonomisi ve Uygulama Önerileri"

Rüknettin KUÇURÇALI

12.30-14.30

ÖĞLE YEMEĞİ

14.30-15.30

FORUM

"Yangın Tesisatı Uygulamaları ve Yangın Yönetmeliği"

Abdurrahman KILIÇ

15.00-15.30

ARA

15.30-16.30

PANEL

AB Sürecinde Tesisat Mühendisliği ve Teknik Mevzuat Uyum Çalışmaları

Panel Yöneticisi: Ahmet ENİŞ

16.30-18.30

ARA

19.30

KOKTEYL-ECA EMAS

### 2. GÜN 09 Ekim 2003, PERŞEMBE

OTURUM 1B

"Soğuk Depoculukta Alışagelen Yöntemler, Uygulanmayan D oğrular ve Kalite"  
Bahar BAYBOZ – Emver YALÇIN – Sabri SAVAŞ

"Bitki Çimlendirme Soğuk Odaları"

Emver YALÇIN – Bahar BAYBOZ – Sabri SAVAŞ

"Soğuk Muhafazada Nem Kontrolü"

Ömer UÇUNCU

OTURUM 2B

"Soğuk Hat Yalıtımında Elastomerik Kauçuk Köpüğü"

Ali TÜRKER

"Plastik Atık Su Borularında Ses İzolasyonu Tekniğinde Yeni Gelişmeler "

Muhsin DOĞAN

ÖĞLE YEMEĞİ

OTURUM 3B

"İsti Geri Kazanım Eşanjörlerinin Kullanım Opsiyonları"

A. Mijdat ŞAHAN

"Isıtılan Yüzme Havuzlarında Isıtma Yözü Hesabı ve Isıtıcı Seçimi"

Cüneyt ÖZYAMAN

### 3. GÜN 10 Ekim 2003, CUMA

09.15-10.45	OTURUM 4A		OTURUM 4B
09.15-09.45	"Temiz ve Steril Üretim Alanları Planlama Kriterleri" H. Metin KENTER		"İzmir İçme Suyu Sistemi Kaçak Azaltma Pilot Çalışması" Alev KABAKÇI - Hakkı KARADOĞAN
09.45-10.15	"Ameliyathanelerde Hijyenik Klima Tesisatı" K. Oktay GÜVEN		"Çatılardaki Yağmur Sularının Negatif Basınç Sistemi ile Drenajı ve Hesaplama Yöntemleri" T. Fikret GENÇGEL
10.15-10.45	"Hijyen ve İç Hava Kalitesi Bakımından HVAC Sistemlerinin Temizliği" Meftun GÜRDALLAR		"Pompalarda Enerji Verimliliği" A. Özden ERTÖZ
10.45-11.30	ARA		
11.30-12.30	OTURUM 5A		OTURUM 5B
11.30-12.00	"Doğal Duman Tahliyesinde Optimum Havalandırma Açıklığının Sayısal Yöntemle Belirlenmesi" Gökhan BALIK - Kazım BECEREN - Abdurrahman KILIÇ		"Yüksek Bloklarda Tesisat" Rüknettin KUÇUKÇALI
12.00-12.30	"Yer Altı Toplu Taşıma Sistemlerinde Acil Durum Havalandırması" O. Cahit ERALP - Eren MUSLUOĞLU		"Bir Soğu Deposunun Ekonomik Analizi" Tahsin BAŞARAN - Aytaç EREK
12.30-14.30	ÖĞLE YEMEĞİ		
14.30-15.30	OTURUM 6A		OTURUM 6B
14.30-15.00	"Isıtma Sektöründe Yeni Teknolojiler ve Gelecek" Rüknettin KUÇUKÇALI		"Havalandırma Kanallarında Meydana Gelen Kaçak Miktarının Tesbit Edilmesi ve Bunu Önlemeye Yönelik Uygulamalar" Çiğdem AYDIN - Siran AKTAKKA - Kıramı KILINÇ - Başar ÖZERDEM
15.00-15.30	"Su - Toprak Kaynaklı Isı Pompaları" Veli DOĞAN		"Deplasmanlı Havalandırma Sistemleri" İbrahim BİNER
15.30-16.30	ARA		
16.30-18.30	PANEL "Tesisat Sektöründe Hakız Rekabet, Mesleki Davranış ve Etik" Panel Yöneticisi: Emin KORAMAZ		
19.30	KOKTEYL-TEBA İSK		

### 4. GÜN 11 Ekim 2003, CUMARTESİ

09.45-10.45	OTURUM 7A		OTURUM 7B
09.45-10.15	"ÇATES Kondens Atık Isısından Konut Isıtılmasında Yararlanılması" Mustafa EYRİBOYUN - Kezban ÇALIK		"Buzdolabı Uygulamasında Kullanılan Absorpsiyonlu Soğutma Sisteminin Termodinamik Analizi" M. Erhan ARSLAN - A. Nilüfer EĞRİCAN
10.15-10.45	"Entegre Tekstil Prosesleri İçin Uygun Bileşik Elektrik ve Isı Sistemlerinin Belirlenmesi" Tamer TURNA		"Geliştirilen Bilgisayar Programı Yardımıyla R12 ve R134a Kullanılan Otomobil Klimalarının Performans Analizi" D. Özlem ESEN - Murat HOŞOZ
10.45-11.30	ARA		
11.30-12.30	OTURUM 8A		OTURUM 8B
11.30-12.00	"Binalarda Isı Yalıtımı ve Isıtma Sisteminin Birlikte Optimizasyonu" Ahmet ARISOY - Edwin ÇETEGEN		"Absorpsiyonlu Sistemlerde Metanol-LiBr ve Metanol-LiCl Enjeksiyonlarının Termodinamik Özelliklerinin Tesbiti İçin Yeni Bir Metod" Reşat SELBAŞ - A. Kemal YAKUT - Arzu ŞENCAN - Erkan DİKMEN
12.00-12.30	"Konut Dışı Binaların Soğutma Yüklerinin Transfer Fonksiyonu Yöntemi ile Hesaplanması" H. İker TÜRKMEN - Nurdal ESKİN		"V-Tipi Stirling Soğutucusunun Termodinamik Analizi" Ö. Ercan ATAER - Yusuf TEKİN - Halit KARABULUT
12.30-14.30	ÖĞLE YEMEĞİ		
14.30-15.30	OTURUM 9A		OTURUM 9B
14.30-15.00	"Türkiye'de Bina Otomasyon Sistemlerinin Mimarlar Tarafından Algılanması, Akıllı Bina Tasarım Süreci ve Kalitesi" H. Murat GÜNEYDİN - Selin ZAGPUS		"Jeotermal Bölge Isıtma Sistemlerinde Kojenerasyon Çevrimi ile Güç Üretiminin Uygulanabilirliği - Balçova Örneği" Serhan KUÇUKA - Tahsin BAŞARAN
15.00-15.30	"İnteraktif Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri" Serdar ERGİNTURK		"Jeotermal Enerji Yasa Taslağı" Umran SERPEN
15.30-16.30	ARA		
16.30-18.30	FORUM "Kongrenin Değerlendirilmesi" B. Zafer İLKEN		
19.30	KAPANIŞ YEMEĞİ-MİMO		

## **SU DARBESİ PROJELENDİRME HATALARI** **Levent KAVURMACIOĞLU - Haluk KARADOĞAN**

Pompalama sistemlerde elektrik kesilmesi, pompa ve vana manevraları gibi nedenlerle oluşan su darbeleri büyük zararlara yol açabilmektedir.

Tasarım aşamasında bu tehlikenin de göz önüne alınarak hesap yapılması ve gerekli önlemlerin alınması önemlidir.

Su darbelerini önlemek amacıyla hava kazanı ve /veya tek yönlü denge bacası, kontrollü vanalar, tek yönlü vanalar en çok kullanılan yöntemlerdir.

Pompalama sisteminin karakteristiklerine göre bunların boyutlarının ve hat üzerinde yerleştirilecekleri yerlerin doğru olarak belirlenmesi, görevlerini tam anlamıyla yapabilmeleri açısından gerekmektedir.

Bu çalışmada, pompalama sistemi tasarımında son yıllarda rastlanan su darbesi projelendirme hatalarından; Gereksiz kazan, Aşırı büyük kazan hacmi, Aşırı yük kaybı, Aşırı emniyet, Yetersiz regülasyon vanası, gibi bazıları tartışılmaya çalışılmıştır.

## **JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE** **KOJENERASYON ÇEVİRİMİ İLE GÜÇ ÜRETİLMESİNİN** **UYGULANABİLİRLİĞİ -BALÇOVA ÖRNEĞİ-** **Serhan KÜÇÜKA - Tahsin BAŞARAN**

Jeotermal bölge ısıtılarda, ısıtma amacı ile kullanılan suyun dağıtım sıcaklığı; uygulamalarda 70 - 85°C aralığında olmaktadır. Böylece, görece yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynağın termodinamik kullanılabilirliğinin önemli bir kısmı, düşük sıcaklıktaki dolaşım suyunun ısıtılması sırasında yitirilmiştir. Buna karşılık, akışkanın yüksek termodinamik potansiyelinin; önce güç üretiminde, sonrasında ısıtma amacı ile kullanılmasıyla, ısıtma kapasitesi önemli ölçüde azaltılmadan, güç üretimi olanaklıdır. Bu çalışmada, Balçova bölge ısıtma sisteminin verileri esas alınarak, karşı basınçlı ve yoğunlaştırıcı çıkışlı buhar çevrimleri ile güç üretiminin olasılığı ve bu üretimin bölge ısıtma sistemi kapasitesine etkisi analiz edilmiştir.

## **ISITMA SEKTÖRÜNDE YENİ TEKNOLOJİLER VE GELECEK** **Rüknettin KÜÇÜKÇALI**

Özede ısıtma sektöründe, genelde enerji sektöründe geleceği belirleyen iki temel kısıt söz konusudur. Bunlardan birincisi klasik enerji kaynağı olan fosil yakıtların tükenmekte oluşu, diğeri ise yanma sonucu oluşan ürünlerin doğayı tüketmekte oluşudur. Bu iki ana kısıt kendini somut olarak enerji maliyeti ve CO<sub>2</sub> emisyonu sınırlamaları olarak göstermektedir. Isıtma sektörünün gelişmesi ve yönelimini de enerji maliyetleri ve CO<sub>2</sub> sınırlamaları belirleyecektir.

Mevcut ve gelişmekte olan teknolojileri, esas olarak fosil yakıt tüketen teknolojiler ve yenilenebilir enerji teknolojileri şeklinde sınıflamak mümkündür. Fosil yakıt yakan teknolojilerde ana yönelim verimin artırılmasıdır. Mevcut en etkin teknoloji yoğunlaşma kazan teknolojisi. Yakın gelecekte bu alanda küçük ölçekli kojenerasyon teknolojisi pazara girmektedir. Yaygınlaşma eğiliminde olan diğer teknoloji grubu ise kısmen yenilenebilir teknolojilerdir. Bunlar içinde ısı pompaları önemli bir yer tutmaktadır. Üzerinde yoğun çalışılan bu gruptaki bir diğer önemli teknoloji ise yakıt pilleridir. Orta vadede yakıt pilleri ısıtma ve birlikte elektrik üretiminde önemli bir paya sahip olacaktır. Isıtma sektöründe yenilenebilir teknoloji olarak güneş enerjisi öncelikli bir yere sahiptir. Güneş enerjisi kullanma suyu ve bina ısıtmasında kullanılabilirliği gibi fotovoltaikler yoluyla binalarda elektrik enerjisi üretiminde de kullanılacaktır.

## **KLİMA SİSTEMLERİNDE ENERJİ EKONOMİSİ VE** **UYGULAMA ÖNERİLERİ** **Rüknettin KÜÇÜKÇALI**

Klima sistemlerinde en pahalı enerji biçimi olan elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Bu enerjiden konfordan fedakarlık etmeden gerçekleştirilebilecek tasarruf, işletme maliyetlerinde

önemli karlıklar sağlayacaktır. Bu çerçevede alınabilecek pek çok önlem bulunmaktadır. Minimum maliyet ile maksimum faydanın sağlanması esas alınarak, önlemleri derecelendirmek mümkündür. Bu bildiride klima sistemlerinde karlılık potansiyeli yüksek olan bazı konular ele alınarak incelenmeye çalışılmıştır.

1. Isı kazancı, yapıda alınabilecek pasif önlemlerle azaltılarak klima yükü düşürülebilir.

2. Yaz iç sıcaklık değerinin 1 °C daha yüksek seçilmesi, enerji tüketiminde %5 mertebelerinde tasarrufa imkan verebilmektedir.

3. Klima sistemlerinde en fazla enerji tüketen elemanlardan biri fanlardır. Klima sisteminde farklı noktalarda farklı amaçlarla fanlar kullanılmaktadır. Bu fanlar tek tek ele alınarak; sabit debili veya değişken debili olmalarının, sistem tasarımlarının ve işletme biçimlerinin işletme maliyetine etkileri ortaya konulmuştur.

4. Klima sisteminde farklı noktalarda farklı amaçlarla pompalar kullanılmaktadır. Klima tesisatındaki pompaların, sistem tasarımlarının ve işletme biçimlerinin işletme maliyetine etkileri ortaya konulmuştur.

5. Otellerde olduğu gibi yüklerin çok değişken olduğu çok zonlu uygulamalarda merkezi sistemlerle bireysel sistemlerin işletme maliyetleri bir örnek üzerinde hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Ayrıca son bölümde uygulamadan gelen pratik önerilere yer verilmiştir. Klima sistemlerinde enerji ekonomisini ilgilendiren değişik öneriler maddeler halinde sıralanmıştır.

## **YÜKSEK BLOKLARDA TESİSAT** **Rüknettin KÜÇÜKÇALI**

Yüksek bloklarda ısıtma, klima, havalandırma sistemleri ve sıhhi tesisatın kendine özgü farklılıkları vardır. Bu tip uygulamalardaki en önemli özelliklerden biri sistemin büyüklüğü ve mesafelerdir. Bu nedenle sistem seçimi ve tasarımı gerek işletme maliyetleri ve gerekse yatırım maliyetleri açısından ciddi boyutlarda farklar yaratmaktadır. Sistemi ve elemanlarını tasarlar, kurarken ve işletirken mühendisliğin bütün birikimini kullanmak gerekir. İkinci önemli özellik yüksek statik basınçtır. Bu nedenle sistem düşey zonlara ayrılmak zorundadır. Üçüncü önemli özellik ise yerlerin kıymetli olmasıdır. Bu nedenle tesisatın minimum yer kaplaması istenir. Bildiride bu konulara yer verilerek, yüksek bloklarda kullanılan HVAC sistemlerinde enerji tasarrufu ve verimliliği sağlayan ekipmanlar üzerinde durulmuştur. Soğutma grupları, su soğutma kuleleri, su sirkülasyon hatları, hidroforlar, hava kanalları ve fanlar ele alınarak buradaki ekonomi incelenmiştir. Yüksek bloklarda sistemlerin işletmesi de yukarıda anlatılan bakış açısıyla büyük önem taşımaktadır. Sistemin işletmesinde ve bakımında alınabilecek önlemlerle ciddi enerji tasarrufu gerçekleştirilebilir ve sistem ömrü artırılabilir. Gerek sistem seçiminde ve tasarımında, gerekse sistemin yapımında ve işletmesinde dikkat edilmesi gereken pratik notlar verilmeye çalışılmıştır.

## **MEKANİK TESİSATA EKONOMİK ANALİZ** **Mustafa ÖZDEMİR - İ. Cem PARMAKSIZOĞLU**

Dünya çapında rekabetin ön plana çıktığı bu günlük şartlarda, en gelişmiş ürünü, en kısa sürede, en ucuz üretmek veya ilk yatırım ve işletme maliyetlerinden toplam maliyeti en düşük olanı seçmek esastır. Bir mühendisin tasarım için göz önüne alması gereken en önemli hususlardan biri ekonomik analizdir. Ülkemizin enerji kaynaklarının kısıtlı olması, yaşanan yüksek enflasyon ve değişken banka faizleri ekonomik analizin önemini artırmaktadır.

Mekanik tesisatta yatırım kalınlığı, alternatif bir enerji kaynağının seçimi, bir ısı geri kazanımı uygulaması, bir ısı değiştiricinin boyutlarının belirlenmesi, hatta bir boru çapı seçimi, kısaca tüm mühendislik tasarımları bir ekonomik analiz sonucu yapılmalıdır. Ekonomik analiz verilerinin sürekli değişmesi bu seçimleri basit eşitlik ve tablolar yardımı ile yapılmasına imkan vermemektedir. Her tesisat uygulaması için doğru yöntemin bulunması ve kullanılması esastır. Sonuç olarak her seçim için özgün bir ekonomik analiz yapmak gerekmektedir.

Bu çalışmada, ekonomik analizın tanımlarından başlayarak, maliyetlerin bulunmasına yönelik veriler, ekonomik analiz yöntemleri, mekanik tesisat uygulama örnekleri ile açıklanarak verilmiştir.

## **ISITILAN YÜZME HAVUZLARINDA ISITMA YÜKÜ HESABI ve ISITICI SEÇİMİ** **Cüneyt ÖZYAMAN**

Bu çalışmada; ısıtılan yüzme havuzlarında, sıcak su kaynağı, ısı değiştirgeci ve tesisatlarının seçim ve tasarımında kullanılacak ısıtma yükü hesapları için gerekli kaynak araştırması yapılmıştır. Hesap sonuçları havuzun kullanım ve çevre şartlarına göre büyük farklılıklar göstermektedir. İlk ısıtma için gerekli ısı hesabı ise ayrıca yapılmaktadır. Kullanıcının tercih ve istekleri sonuçları etkilemektedir. Çalışmanın sonundaki örnek hesap ile farklılıklar irdelenecektir.

## **ISI GERİ KAZANIM EŞANJÖRLERİNİN KULLANIM OPSİYONLARI** **Müjdat ŞAHAN**

Bildiride, havadan havaya ısı geri kazanım (özellikle plakalı ve çapraz akımlı tiplerin) eşanjörlerinin değişik kullanım şekilleri ve amaçları, yerleşim pozisyonları, tekli veya çoklu kullanımlara göre hava akış yönleri, kullanımları sırasında ortaya çıkan sorunlar ve çözümleri incelenmektedir. Bu tip ısı değiştiricilerinin, ısı geri kazanım fonksiyonları yanında, üstlenebilecekleri diğer fonksiyonlar da bildiril kapsamı içine alınmıştır.

## **ABSORBSİYONLU SİSTEMLERDE METHANOL-LİBR VE METHANOL-LİCL ERİYİKLERİNİN TERMODİNAMİK ÖZELLİKLERİNİN TESBİTİ İÇİN YENİ BİR METOD** **Reşat SELBAŞ - A.Kemal YAKUT - Arzu ŞENCAN** **Erkan DİKMEN**

Bu çalışmada, absorbsiyonlu sistemlerde kullanılan alternatif akışkan çiftlerinden methanol-LİBr ve methanol-LİCl eriyiklerinin bazı termodinamik özellikleri, yeni bir metot olan Yapay Sınır Ağılları (YSA) tahmin edilmiştir. Bu metotta, methanol-LİBr ve methanol-LİCl eriyikleri için mevcut deneysel sonuçlar kullanılmıştır. Sonuç olarak, YSA metodu yardımıyla tahmin edilen değerlerin deney sonuçlarıyla oldukça iyi bir uyum gösterdiği görülmüştür.

## **JEOTERMAL ENERJİ YASASI TASLAĞI** **Umran SERPEN**

Jeotermal Enerji Yasası tasarımsal jeotermal enerji kaynakları gelişmiş ülkelerde de kullanılan "Entegre Kaynak Yönetimi" felsefesiyle hazırlanmıştır. Bu çerçevede bir "Jeotermal Enerji Politikası" ile "Bölgesel Jeotermal Enerji Geliştirme Planları"nın oluşturulmasını yasa zorunlu kılmaktadır. Bu plan MTA, DSİ ve Çevre bakanlığı gibi devlet kurumlarıyla işbirliği yanında, araştırma ve geliştirmeye de önem vermektedir. Önerilen yasa taslağında, jeotermal kaynak tanımı ve kapsamı sağlıklı bir şekilde yapılmıştır. Jeotermal enerji kaynağı ne olursa olsun, enerji taşıyıcı elemanı su olduğu için, akışkan özelliği dikkate alınarak tasan hazırlanmıştır. Yasa tasarımsal, yukarıdaki felsefesini uygulamaya koyabilmek için, gerekli kurumlar ve görevlerinin tanımları yapmakta ve böyle bir yasa da bulunması gereken ruhsatla ilgili işlemler, memnuniyetler, itiraz hakları, tahkikat usulleri ile cezai hükümleri içermektedir.

## **SOĞUK HAT YALITIMINDA ELASTOMERİK KAUÇUK KÖPÜĞÜ** **ALİ TÜRKER**

Isı yalıtımı; en genel olarak, enerji kazanımı amacıyla, sıcaklık farklarından dolayı oluşabilecek ısı kaybı ve kazançlarını azaltmak için alınması gereken bir önlemdir. Isı yalıtımı yapılırken, yalıtılacak olan tesisatın ve kullanılacak olan ısı yalıtım malzemesinin özelliklerinin bilinmesi, doğru yalıtım malzemelerinin seçilmesi gereklidir.

## **ENTEĞRE TEKSTİL PROSESLERİ İÇİN UYGUN BİLEŞİK ELEKTRİK ve ISI SİSTEMLERİNİN BELİRLENMESİ** **Tamer TURNA**

Bu çalışmada entegre tekstil fabrikalarının elektrik enerjisi ve ısı ihtiyaçlarının, en uygun biçimde karşılanmasına yönelik bileşik elektrik ve ısı sistemlerinin (B.E.I.S) belirlenmesi için bir model oluşturulmuş ve buna uygun bilgisayar programı geliştirilmiştir.

Programda entegre tekstil fabrikalarının üretimden kaynaklanan teknik verileri (birim elektrik ihtiyacı, birim ısı ihtiyacı, proses sıcaklıkları vs.) bilgi olarak girilmekte ve toplam kapasiteler ara sonuç niteliğinde çıkarılmaktadır. B.E.I.S. hesaplamalarına geçmeden önce programda, proses atık sıcak sularındaki ısı geri kazanımı potansiyeli belirlenmektedir.

Bu sayede nihai net elektrik ve net ısı ihtiyacı belirlenen entegre tekstil prosesi için, 8 farklı B.E.I.S. seçeneği hesaplanmaktadır. Seçeneklerin teknik yeterliliği, elektrik üretim gücü ve yararlı ısı üretim güçleri üzerinden belirlenirken, ekonomik uygulanabilirlikleri; bugünkü net değer (NPV) ve iç getiri oranı (IRR) cinsinden hesaplanmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, seçilmesi gereken uygun B.E.I.S. için temel verileri oluşturmaktadır. Ancak seçimin kesin ve hatasız olabilmesi için seçeneklerle ilgili, sistem tasarım parametrelerinden kimileri sabit, kimileri ise değişken olarak atanması yöntemiyle, duyarlılık analizleri yapılmakta, sonuçlar programdan yine çıktı olarak alınabilmektedir.

Yapılan araştırmaya dayalı sonuçlara göre; gaz motorlu, gaz türbinli, kombine gaz türbini ve karşı basınçlı buhar türbini, kombine gaz türbini ve ara buhar almalı buhar türbini B.E.I.S.'ler teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilir teknolojiler olarak belirlenmiştir. Karşı basınçlı buhar türbini B.E.I.S. ekonomik açıdan uygulanabilir bulunmasına karşın, elektrik üretimindeki kapasite yetersizliği sebebiyle bir zafiyet göstermiştir.

Uygulanması genel anlamda uygun olan bu beş çeşit B.E.I.S.'nin, tezde geliştirilen bilgisayar programı kullanılarak, her bir entegre tekstil fabrikası için ayrı ayrı yeniden hesaplanmasında, tekstil proseslerinin farklılığı sebebiyle yarar vardır.

## **SOĞUK MUHAFAZADA NEM KONTROLÜ** **Ömer ÜÇÜNCÜ**

Soğuk hava deposunda amaç mümkün olduğu kadar değişmez bir bağıl nemi sağlamaktır.

Soğuk hava deposunda bağıl nemdeki denge durumu; depoya konulacak ürünün ve ambalajın özellikleri, soğuk hava deposunun doldurulma şekli, evaporatörlerin yüzey alanları ve yapıları, evaporatör fanlarının yerleştirilme şekilleri, evaporatör yüzey sıcaklığı ile oda sıcaklığı arasındaki fark, soğuk hava deposunun izolasyonu, soğuk hava deposundaki hava dağılım ortamı, hava değişim katsayısı ve soğuk oda cihazlarının çalışma süresine bağlı olarak değişim gösterir.

Soğuk hava deposunda istenen bağıl nemi sağlamak için belirli bir zaman periyodunu beklemek ve birtakım tedbirler almak gerekmektedir.

## **BİTKİ ÇİMLENDİRME SOĞUK ODALARI** **Enver YALÇIN - Bahar BAYBOZ - Sabri SAVAŞ**

Bitki çimlendirme veya fidan yetiştirme ülkemizde öteden beri açık araziye ve ekilebilir toprak üzerinde, son zamanlarda sınırlı da olsa seralarda yapılmaktadır.

Ancak başta İsrail, Hollanda ve Belçika gibi kültür tarımı ile bağ ve bahçecilikte gelişmiş ülkeler fidan yetiştirmeyi bitki çimlendirme soğuk odalarında ele alma ve uygulama aşamasına geçmişlerdir.

Kültür tarımı ile bağ ve bahçecilikte verim ve hasılat artırımını, öncelikle kaliteli ve yeterli tohum üretimi ile, bitki çimlendirme ve yetiştirilmesine bağlıdır. Bu nedenle, bitki çimlendirme ve fidan yetiştirme teknik ve teknolojilerinden yeterli ve azami ölçüde faydalanma zamanı gelmiştir.

## KANALLARINDA MEYDANA GELEN KAÇAK MİKTARININ TESBİT EDİLMESİ VE BUNU ÖNLEMENE YÖNELİK UYGULAMALAR

Çiğdem AYDIN - Sinan AKTAKKA - Kırarnı KILINÇ  
Barış ÖZERDEM

Binaların en önemli işlevlerinden bir tanesi, içinde yaşayanlar için uygun bir ortam sağlamasıdır. Binaların bu işlevini yerine getirmesi için iklimlendirme yapılmaktadır. Hava kanalları ve bağlantı parçaları, yaşam alanları için gerekli temiz havanın tüm sisteme dağıtılması ve ısı konforunu sağlanması açısından klima ve havalandırma tesisatlarının önemli bileşenlerindedir. İç hava kalitesinin yükseltilmesi amacıyla yapılan çalışmalardan biri de hava kaçaklarından meydana gelen verimsiz çalışmanın ve enerji kayıplarının önlenmesidir. Hava kanal ve bileşenlerinden meydana gelen hava kaçaklarından dolayı oluşan enerji kayıplarına yönelik araştırmalar pek çok gelişmiş ülkede yapılırken ülkemizde, hava kanalları ile ilgili standartlar oluşturulmasına rağmen, mevcut değildir. Bu çalışmada, Avrupa ve Türk Standartlarına uygun bir test düzeneği yardımıyla kanallardan olan hava kaçakları miktarları dört değişik kanal için

ölçülmüş ve kaçığı önlemeye yönelik olarak yapılması gereken uygulamalar tartışılmıştır.

## TEMİZ VE STERİL ÜRETİM ALANLARI PLANLAMA KRİTERLERİ

H. Metin KENTER

Medikal malzeme ve ekipman imalatında, ilaç üretimi ve ilaç yan sanayinde ürünü mikroorganizmalardan ve partiküllerden korumak ve insan sağlığını temel alan riskleri en az seviyeye indirebilmek için befrli şartların yerine getirilmesi gereklidir. Bu şartlar ürünün iyi tanınmasına, üretim alanının yapılandırılması ve iklimlendirilmesine, bu alanlarda çalışacak olan personelin eğitimi ve disiplinine bağlıdır. Bu tip üretim alanlarının bir temiz oda mühendisi gözü ile bakıldığı zaman planlama aşamasında direkt ve çapraz kontaminasyon tehlikesinin en düşük seviyeye indirilmesi, mikroorganizma ve toz birikiminin önlenmesi ve tüm sistemin dezenfeksiyon ve bakımının kolay bir şekilde yapılmasının sağlanması gereklidir. Bunun yanında kalitenin aynı düzeyde kalması ve olası hataların nereden kaynaklandığının geriye dönerek kontrol edilmesi olanaklarının sağlanması kaçınılmazdır.

## BİLDİRİLER KİTABINDA YAYINLANMAK ÜZERE KABUL EDİLEN BİLDİRİLER

### HAVALANDIRMA SIVILI DÜZLEMSEL GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİNDE VERİM ARTIRMA OLANAKLARI Sibel AĞI - Hüseyin GÜNERHAN

Güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan Türkiye'de güneş enerjisinden büyük bir oranda sıvılı düzlemsel güneş kolektörleri aracılığıyla yararlanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de güneş kolektörü üreten kuruluşların, ürettikleri kolektörler üzerine istatistiksel bilgiler verilmiş, güneş kolektörlerinde yüksek verim sağlanması için yapılması gerekenler de açıklanmıştır. Ayrıca kullanımı yaygın olan pompasız-doğal dolaşimli sistemlerde kolektör-depo arası boru eğimi ve uzunluğunun doğru seçimi üzerine bilgiler verilmiştir.

### İKLİMLENDİRME VE SOĞUTMA EĞİTİMİNDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI Hüseyin BULGURCU

Bildiği gibi üniversitelerimizde İklimlendirme ve Soğutma (İKS) eğitimi lisans düzeyinde Makine Mühendisliği ve Tesisat-Enerji Öğretmenliği Bölümlerinde, ön lisans düzeyinde ise İklimlendirme - Soğutma ve Doğalgaz-Sihhi Tesisat programlarında verilmektedir.

Gelişen bilgisayar teknolojileri ve yazılımları sayesinde İKS eğitimi alanında da oldukça önemli gelişmeler ortaya konmuştur. Özellikle bu alanda çalışan firmalar ürünlerinin daha kolay tanıtmak ve seçimlerini sağlamak için elektronik kataloglar ve seçim programları hazırlamışlardır. Profesyonel yazılım firmalarının hazırlanmış oldukları hesaplama ve tasarım yazılımları, animasyon ve simülasyonlar da mevcuttur. Yine bazı üniversitelerin bu alanda birikimlerini sundukları paket yazılımlar da bulunmaktadır.

Bu çalışmada İKS eğitiminde bilgi teknolojilerinin bulunduğu olanaklar araştırılmış olup bu alanda kullanılabilecek bazı yazılımlar derlenmiştir.

### BİNA YÖNETİM SİSTEMLERİ VE HVAC SİSTEMLERİNDE ENERJİ TASARRUFUNA YÖNELİK KONTROL İLKELERİ

Çağlar Selçuk CANBAY - Gülden GÖKÇEN  
Arif HEPBAŞLI

Günümüz binalarında yer alan her türlü elektrikli ve elektromekanik donanım; konfor, ekonomi, kalite ve güvenlik açısından kontrol altına alınmaya başlamıştır. Binalarda ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemlerinden, yançın ve

güvenlik sistemleri, aydınlatma, acil durum enerji dağıtımı, asansörler ve proses kontrol sistemlerine kadar bir çok değişik sistem söz konusu olup, bu sistemlerin merkezi denetim ve kontrolü, sonrasında bu bilgilerin depolanması gerek enerji yönetimi gerekse işletme ve bakım için önemli bir gereksinimdir.

Binalardaki HVAC sistemlerinin her koşulda konfor sağlama ve enerji etkin bir sistem olarak çalışması için iyi tasarlanmış bir kontrol senaryosu gereklidir. HVAC sisteminden beklenen en yüksek verimi almak ve sistem hassasiyetini en yüksek düzeyde tutmak için kontrol stratejileri ve parametrelerinin uygun seçilmesi gerekir.

Bu çalışmanın amacı; Bina Yönetim Sistemlerinin (BYS) kapsamını, işlevlerini, evrelerini, üstünlüklerini anlatmak, uygulamada sık kullanılan mekanik sistemler için enerji tasarrufuna yönelik kontrol ilkelerini sıralamak ve BYS'in Türkiye'deki uygulamalarında karşılaşılan sorunları aktarmaktır. Söz konusu çalışmanın, başta yatırımcılar olmak üzere, tasarımcılar, işletmeciler ve mekanik yüklenici firmalara yararlı olacağı yazılar tarafından umulmaktadır.

### GÜNEŞİ TAKİP EDEN PARABOLİK OLUK TİPİ GÜNEŞ KOLEKTÖRLERİ İLE BUHAR ÜRETİMİ VE ABSORBSİYONLU SOĞUTMA SİSTEMİ UYGULAMASI Dr. Levent ÇOLAK - Prof. Dr. Ali DURMAZ

Yaz aylarında Akdeniz ülkelerindeki oteller, hastaneler ve birçok özel ve kamu binaları için soğutma ciddi bir ihtiyaçtır. Günümüzde soğutma uygulamalarında genellikle elektrik tüketimi fazla olan kompresörlü veya vidalı soğutma grupları kullanılmaktadır. Güneş enerjisi ile işletilen soğutmalı (absorbsiyonlu) soğutma grupları, soğutma için gerekli enerji ihtiyacını azaltarak, soğutma giderlerini düşürmesinin yanısıra, CO<sub>2</sub> emisyonlarını da ciddi bir oranda azaltır.

Tübitak tarafından desteklenen projede Sangerme'de bir otel için parabolik oluk tipi güneş kolektörleri ile entegre edilmiş soğutmalı soğutma sistemi geliştirilmektedir. Özellikle Akdeniz Bölgesi için uygun olan bu sistemlerde, ihtiyaç duyulan enerjinin büyük kısmı geliştirilen parabolik oluk tipi güneş kolektörleri tarafından sağlanırken, geri kalan kısmı mevcut buhar kazaları tarafından karşılanacaktır. Sistemden elde edilen güneşsel ısı, çift etkili soğutmalı soğutma grubunun ve çamaşhanenin buhar ihtiyacı ile mutfaktaki sıcak su ihtiyacının temini gibi birçok uygulamalarda kullanılabilecektir.

Bu tür uygulamalarda ısıtma ve soğutma yüklerinin büyük bir

kisminin güneş enerjisi ile sağlanmasına çalışmalıdır. Akdeniz Bölgesinin güneş enerjisi yönünden uygun iklim koşulları ve Türkiye'deki düşük üretim maliyetleri dikkate alındığında, bu tür uygulamalar ekonomik bir yatırım olmasının yanında, elektrik ve LPG gibi, temel enerji kaynaklarının kullanımını ve CO2 emisyonlarını da önemli oranda azaltır.

## HVAC SİSTEMLERİNDE EKSERJİ ANALİZİNİN GEREKLİLİĞİ VE UYGULAMALARI

Leyla ÖZGENER - Arif HEPBAŞLI

Günümüzde, HVAC (ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme) sistemlerinde tüketilen enerjinin toplam enerji tüketimindeki payı, yaklaşık olarak % 20 tutmaktadır. Bu bağlamda, enerjinin ve hatta boşa giden enerjinin etkin ve verimli kullanımı, büyük önem taşımaktadır. Biz, mühendisler, HVAC sistemlerinin performansının değerlendirilmesinde, termodinamiğin birinci yasasını, başka bir deyişle, enerji dengeliğini (balansını) uygulama alışkanlığı içindeyiz. Oysa, bu sistemlerin işletilmesini sağlamak için gerek duyduğumuz enerji, kullanılabilir enerjidir.

Ekserji analizinin teorisi, büyük ölçüde kullanılabilir enerji analizinin gibidir. Ekserji, kullanılabilir enerji ve kullanılabilirlik önemli ölçüde benzerdir. Ekserji yokluğu, ekserji tüketimi, tersinmezlik ve kayıp iş de önemli ölçüde benzerdir. Bu konudaki terminolojinin pek standartlaştırılmadığı görülmektedir.

Enerji, genellikle iş yada iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Oysa, bunun yerine, enerji; hareket yada hareket üretibilme kabiliyeti olarak tanımlanmalıdır. Bunun yanı sıra, ekserji; iş ya da iş yapabilme kabiliyeti olmaktadır. Enerji, bir süreçte daima korunabilirken, ekserji ise daima tersinir süreçlerde korunabilmekte, gerçek süreçlerde ise, tersinmezlikler nedeniyle tüketilmektedir.

Ekserji analizi, bir sistemin enerji analizinden farklıdır. Ekserji analizinin sonuçları, genellikle, bir sistemdeki süreçlerin daha fazla anlamlı ve duyarlı gösterilmesini sağlamak için göz önüne alınmaktadır. Bu yüzden, ekserji analizi, bu çalışmada ele alınan HVAC sistemlerinin analizinde önemli bir araçtır. Çünkü, bu analiz, mevcut sistemlerdeki verimsizlikleri azaltarak, daha verimli enerji sistemleri tasarlanmasının mümkün olup olmayacağını açığa kavuşturacaktır.

## TEMİZ VE HİJYENİK ODALARDA PAKET KLİMA KULLANIMI

Cihangirhan Salih GÜZEY

Gelişen çağımızda artık klima cihazlarının daha verimli, ekonomik, kompakt olmaları istenmektedir. Hem gelişen teknolojinin nimetlerinden faydalanan hem de bu özellikleri sağlayabilen paket klima cihazları gerek hijyenik oda gerekse sadece temiz oda uygulamalarında geniş bir kullanım alanı bulmaktadır.

Özellikle hastane, bilgi işlem merkezi, müze, optik-lazer endüstrisi, laboratuvarlar, kalibrasyon odaları gibi pek çok uygulamalarda kullanılabilen paket klimalar verimli olmaları, ekonomik kurulumları ve çalışmaları, çok az yer kaplamaları ile günümüzde çok tercih edilmektedirler. Gerek Laminar Flow tavan üfleme sistemleri, gerekse Turbulent Flow (Kansız Akış) uygulamalarında kendisine pek çok uygulama alanı bulan bu cihazlar her geçen gün daha fazla müşteriler tarafından tercih edilmektedirler. Paket klimalar iç kısmında kompresör ve soğutucu devre elemanları, ısıtıcı-soğutucu batarya, 1. ve 2. kademe filtre, egzost-vantilatör fanları ve bunların motorlarına kumanda eden frekans konvertörleri ile birlikte gerekli tüm otomatik kontrol ve elektrifikasyon elemanlarını barındırmaktadırlar. Class 1'den daha iyi - Class 100.000 arası klimatize edilen ortama çok yakın kurulabilmeleri, kolay kurulumları, bakımlarının zahmetsiz olması, bina otomasyon sistemlerine çok kolay bağlanabilmeleri, çok sessiz olmaları dolayısıyla makina dairesi ve aynı bir operatör gerektiren konvansiyonel klima santrallerine göre önemli bir avantaj kazanılmaktadır.

## İYTE'de Robot Günleri

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü son sınıf öğrencileri Mühendislik Tasarımı dersi kapsamında içecek boşlarını ve çöplerini toplayan 5 adet robot geliştirdi.

Tasarlanan robotlar 12 Haziran Perşembe günü Makina Mühendisliği Bölümünde düzenlenen etkinlikte jüri karşısına çıktı.

Makina Mühendisliği Bölüm Başkanı **Doç. Dr. Barış ÖZERDEM** ülkemizin ihtiyaç duyduğu mühendis profili ne olmalıdır? sorusuyla yola çıktıklarını belirterek şunları söyledi:

"Biz yaratıcı, atılgan, öngörüye sahip, probleme yönelik düşünebilen, sağlam mühendislik bilgisi ile veri değerlendirme ve karar verme kapasitesi gelişmiş, yaşam boyu öğrenmeyi temel almış mühendis yetiştirmeyi hedefliyoruz. Sosyal, etik ve insani sorumluluklarının da temel özellikleri olmasını arzuluyoruz. Bu ideale yaklaşmak içinde öğrenciyi aktif olarak tasarına yönlendiren derslere önem verdik.

Bu proje; koordinatörlüğünü yürüten **Yard.Doç.Dr. Serhan ÖZDEMİR** başta üzere bölümümüzde görev yapan tüm öğretim elemanlarının katkılarıyla bir ekip çalışması ile ortaya çıktı.

Öğrencilerimiz tasarım aşamasından üretimin planlanmasına, tüm imalat aşamalarına, devrelerin tasarlanması, robotların endüstriyel tasarımlarına kadar her türlü detay ile bire bir kendileri uğraştı, planladı ve gerçekleştirdi.



Bu çalışma kapsamında 5 grubumuz Queen-C, Tea-Rex, M-6X, The Steerer, Miss-T adlarını verdikleri robotları oluşturdu. Robotların mekanik ve elektronik kısımları ile ilgili sürekli araştırma yaparak kendi ürettikleri çözümleri kullandılar."

Jürinin birinci seçtiği Miss-T robotunun yaratıcıları **Görkem Şanalın, Yiğit Ünerdem, Evren Mert ve Didem Biçer** en az maliyetle, bittiğinde alıcı bulabilecek, kullanılacak bir robot yapmak hedefi ile yola çıktıklarını belirterek, "Robotumuzu bayan olarak tasarladık, şeffaf pleksiglas kullandık, iç aksamının dışardan görünmesini istedik, bir kafeteryada ya da bir etkinlik sırasında 10 plastik bardak, 6 adette cam bardak taşıyabilecek şekilde dizayn ettik" dedi.

Makina Mühendisliği Bölüm Başkanı **Doç.Dr. Barış ÖZERDEM** İYTE'de robotik günlerinin her yıl düzenlenerek gelecekselleştirilmesini hedeflediklerini söyledi.

**JEOTERMAL ENERJİ REZERVUAR GÖZLEMİ****Niyazi AKSOY**

Jeotermal sahalanın işletilmesi sırasında debi, sıcaklık, basınç, su seviyeleri, üretilen ve reenjekte edilen (geri basılan) akışkanın kimyasal bileşimi periyodik olarak gözielenmeli ve kayıt edilmelidir. Bu çalışmada Balçova jeotermal sahasında yapılan gözlem çalışmaları sonucu, terk edilmiş kuyuların üretim yapabileceği belirlenmiş, kuyuların toplam üretim kapasitesi 620 m<sup>3</sup>/st'den 1580 m<sup>3</sup>/st'e çıkartılmıştır. Her bir kuyunun karakteristik bir özelliği olan üretim indeksi ve enjektivite indeksleri hesaplanmıştır. Sahanın işletme stratejisi, reenjeksiyonun etkileri, sahadaki su seviyesi değişimleri incelenmiş ve sahanın sağlıklı geişimi için yapılması gereken çalışmalar ve öneriler sunulmuştur. Bu çalışmada, Balçova jeotermal sahasında debi, sıcaklık, su seviyesi-basınç ölçümleri ve sonuçları tartışılmıştır.

**KOROZYON VE JEOTERMAL UYGULAMALAR****Hacer AYGÜN**

Jeotermal sistemlerde kabuklaşma ve korozyon sistemin ekonomisini ve ömrünü belirleyen en önemli faktörlerdir. Bu çalışmada, jeotermal sistemlerde oluşan kabuklaşma ve korozyon hakkında temel bilgiler verilmiş ve korozyon türleri açıklanmıştır. Sistemi oluşturan parçaların korozyon davranışları ve uygun malzeme seçimi kısaca açıklanmıştır. Uygulama bölümünde Balçova Jeotermal Sistemi akışkanlarının kimyası incelenerek kabuklaşma ve korozyon eğilimleri Ryznar İndeksine göre hesaplanmıştır. Ayrıca sistemi oluşturan parçalarda görülen korozyon türleri incelenerek olası nedenleri ve önerilerde bulunulmuştur. Son bölümde ise jeotermal sistemlerin kurulması, korozyon kontrolü ve incelenmesi için kullanılan uluslararası standartlar verilmiştir.

**JEOTERMAL ENERJİ UYGULAMALARINDA****ÇEVRE SORUNLARI****Mebrure BADRUK**

Hava, yüzey suları ve yer altı suları jeotermal sıvıdaki kimyasal ile kirlenebilir. Bu kimyasalların insan hayatı, evcil hayvanlar, tarımsal ürünler ve yabani yaşam üzerindeki etkileri özellikle dikkate alınmalıdır.

Kimyasal maddeler jeotermal sıvılara ya araştırma sırasında ya da jeotermal enerji üretimi sırasında eklenebilmektedir. Kostik soda, Sülfürik asit ve bakteri oluşumu ya da çökelmeyi ve kabuklaşmayı önlemek için pek çok farklı toksit ya da koroziv kimyasallar kullanılmaktadır. Ayrıca üretim sırasında oluşan iyon denge değişiminin çevreye verdiği olumsuz etkileri incelenmesi gerekmektedir.

**JEOTERMAL SULARIN KİMYASAL ANALİZİ****Ahmet EROĞLU - Niyazi AKSOY**

Sular geçtikleri ortam boyunca kayalarla temas ederek bazı maddeleri çözer ve kendileri ile birlikte taşırlar. Sıcak su, buhar ve gazlardan oluşan jeotermal akışkan içerisindeki çözünmüş

maddelerin derişimleri, su-kayaç ilişkisi, süresi ve ortam sıcaklığına bağlı olarak değişir. Bir jeotermal sahadaki jeotermal akışkanın doğadaki hareketi, türü, kökeni, yaşı, maksimum hazne kaya sıcaklığı, beslenme yüksekliği ve diğer sularla karışım oranları su kimyası ile açıklanabilir. Gaz-sıvı fazların çevreye verildiği durumlarda içerdikleri zararlı türlerin hava-su-toprakta oluşturacağı çevresel etkilerin araştırılması ve böylece kontrol edilebilmesi için de kimyasal analizler önemlidir. Jeotermal enerji üretim ve ısıtma sistemleri her ne kadar "temiz" olarak bilinse de doğaya verilen sıvı ve gaz, içerdiği maddeler yüzünden pek temiz değildir. Bu maddelerin zararlı etkilerinin belirlenmesi ve gerekirse kontrolü, doğru analiz yöntemlerine başvurulmasını gerektirmektedir.

Bu makalenin amacı, jeokimya alanında uzmanlaşmış bir çok araştırmacının bildiklerini yinelenmekten çok, su kimyası, jeotermal suların sınıflaması, rezervuar sıcaklığının belirlenmesinde kullanılabilecek çeşitli jeotermometreler ile önemi sıkça belirtilen kimyasal analiz metodları hakkında bazı bilgileri hatırlatmak; bu alanda çalışmaya yeni başlayacak kişiler için ön bilgi sağlamaktır.

**JEOTERMAL AKIŞKANLARIN POMPAJİ****A.Özden ERTÖZ - Ender DUYMUŞ**

Kendiliğinden yeryüzüne çıkan jeotermal akışkanlardan tarih boyunca sağlık amacıyla yararlanılmıştır. Kendiliğinden yeryüzüne çıkamayan jeotermal kaynaklardan yararlanmak için artezyen kuyularının açılması ve burada bulunan jeotermal akışkanın yeryüzüne pompalanması gerektiğinden gelişme sondaj ve pompa teknolojisinin ilerlemesiyle yaşanabilmektedir. 1970 yılından önce jeotermal akışkanların pompalanması için normal soğuk su tipi derin kuyu pompaları kullanılmıştır. Sıcaklığın ve dinamik seviyenin yüksek olmadığı durumlarda sınırlı bir ölçekte sonuç alınmıştır. 1970'lerin başlarında enerji üretimi amacıyla açılan kuyularda kullanılan yüksek sıcaklıklı jeotermal pompaların ömürleri 30-60 gün olmuştur. Daha sonraları jeotermal akışkanların derinkuyu pompalarının hidroliğine ve mekaniğine yaptığı etkiler incelenmeye başlanmış, yapılan konstrüktif değişiklikler sonucunda 1980'lerin sonuna doğru pompa ömürleri 12-14 ay civarına çıkmıştır. 1990'larda ise kuyu içindeki kabuklaşma sorununa kesin çözümler üretilmiş ve pompaların çalıştırılması ve durdurulması talimatları geliştirilerek işletme hatası yapılmadan işletilen uygun pompaların ömürleri 5 yılın üzerine çıkmıştır.

**JEOTERMAL ENERJİLİ KONUT ISITMA SİSTEMLERİ****Zafer İLKEN**

Jeotermal enerji ile ısıtılan konutlardaki sistemler, özünde diğer ısıtma sistemleri ile benzer parametrelere sahiptirler. Temel farklılık standart olmayan akışkan sıcaklığı ve debisi nedeniyle ortaya çıkmakta, sistem tasarlanırken bu koşulların dikkate alınmasını gerektirmektedir. Bir konut ısıtma sisteminin donanım performansını

*Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri Temelleri ve Tasarımı konusunda Seminer düzenlenecektir. Bu seminerde aşağıda özetleri verilen konular işlenecek, çağdaş teknolojinin ve bilginin uygulanması ve uygulamadaki sorunların çözümleri tartışılacaktır.*

## JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE KAVRAMSAL PLANLAMA

Macit TOKSOY - Caner ŞENER

Jeotermal bölge ısıtma sistemlerinin projelendirilmesindeki ilk adım kavramsal planlamadır. Bölge ısıtma sistemlerinin kavramsal planlaması üç analiz ile gerçekleştirilir. Bu üç analiz; teknik fizibilite, ekonomik fizibilite ve politik fizibilite olarak verilmiştir. Bu çalışmada jeotermal bölge ısıtma sistemleri için kavramsal planlamanın tüm aşamaları sistematik bir yaklaşım içinde, verilmeye çalışılmıştır.

Jeotermal bölge ısıtma sistemleri projelerinin kavramsal planlama aşamasında, projelerin teknik ve ekonomik analizlere dayalı nedenlerden dolayı başarısızlıkla sonuçlanmaması için, en ince ayrıntısına kadar gerçekleştirilmesi bir zorunluluktur.

## MİKROORGANİZMALAR VE BİYOLOJİK JEOTERMAL PROSESLER

Ali Fazıl YENİDÜNYA

Jeotermal alanlar belirli canlı gruplarına optimum doğa koşullarını sağlayan özel yaşama ortamlarıdır. Bu koşullar çok yüksek sıcaklık (45-113oC) ve/veya çok düşük asidite (pH1-2), çeşitli gaz (hidrojen sülfür, karbon diyoksit gibi) ve bazı iz minerallerin karışımını olarak özetlenebilir. Sıcak ortamlarda yaşamaya uyum sağlamış bu canlılar, ancak mikroskop ile görülebilecek kadar küçük yapılı (mikroorganizmalar) olmalarna karşın, buldukları ortamı gözle görünür şekilde değiştirebilmektedirler. Örneğin, mineralizasyon yoluyla oluşan kayaçlar, re-enjeksiyon kuyularının ve sıcak su dağıtım ağlarının tıkanmasına yol açan kireçlenme, bu doğal canlılık faaliyetleri sonucunda (biyomineralizasyon) ortaya çıkmaktadır. Öte yandan bu gibi sorunlar, aynı canlılık faaliyetlerinin teknolojik olarak yeniden düzenlenip kontrol edilebilir duruma getirilmesiyle de çözümlenebilmektedir. Jeotermal gaz tribünleri hidrojen sülfür gibi gazların atmosfere kontrolsüz salınımına neden olduğundan çevresel kirliliğe yol açmaktadır. Jeotermal bölgeleri yaşama alanı olarak seçmiş mikroorganizmalar bu tür zehirli gazların tutuklanması için geliştirilmiş filtre sistemlerinin de bir bileşeni (biyofiltreler) durumuna gelmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Japonya gibi zengin jeotermal kaynaklara sahip ülkeler, mikroorganizmaları bu kapsamda yaygın olarak kullanmaya başlamışlardır. Yeni Zelanda ve İzlanda da jeotermal bölgelerdeki canlılık faaliyetlerini anlayabilmek için büyük ölçekli projeler gerçekleştirmektedir. Bildiri kapsamında yukarıda anılan ülkelerde yürütülen çalışmaların başlıca örnekleri tanıtılmaya çalışılmaktadır.

## JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE MALİYET ANALİZİ

A.Berkan ERDOĞMUŞ - Macit TOKSOY  
Barış ÖZERDEM - Engin GÜLŞEN

Son yıllarda, ülkemiz enerji tüketiminde ve fosil enerji kaynaklarının maliyetlerindeki artışlara paralel olarak, jeotermal enerjinin kullanımını öngören bölge ısıtma sistemlerinin sayısındaki artış dikkat çekicidir. Jeotermal enerji yatırımlarına karar verme sürecinde uygulanabilirliği tartışılan projelerin, ilk yatırım, ömürboyu yenileme ve işletme maliyetlerinin düşük olması, geri ödeme sürelerinin kısıtlılığı ve proje ömrü sonunda yeterli karlılık düzeyine sahip olmaları gözönüne alınması gereken önemli kriterlerdir. Jeotermal enerjinin kullanıldığı bölge ısıtma sistemleri de, diğer yaygın enerji kaynaklarının kullanıldığı sistemler gibi yüksek ilk yatırım maliyetlerine sahiptir. İlk yatırım maliyeti yüksek bir jeotermal bölge ısıtma sistemi, ilk bakışta uygulanabilir görünmese de, düşük işletme ve yenileme maliyetleri (ömür boyu maliyetler), yeterli ticari karlılık düzeyi ile alternatif projelere üstünlük sağlayabilir. Üstelik jeotermal projeler 20 - 25 yıl gibi uzun dönemleri kapsayan

değerlendirirken, sistemin mevcut olma veya yeni kuruluyor olma durumlarına göre ele alınması gerekmektedir.

Seminerin bu bölümünde, konutta mevcut bir tesisat bulunması veya bulunmaması durumlarına göre projelendirme ve uygulama esasları üzerinde durulacak ve enerji tasarrufuna ilişkin önerilerde bulunulacaktır.

## JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE KONTROL STRATEJİLERİ VE OTOMASYON

A.Caner ŞENER - Macit TOKSOY - Gülden GÖKÇEN

Jeotermal akışkan enerjisinin yer altından yüzeye, yüzeyden de kullanıcılara ulaştırılması ancak pompa kullanımı ile mümkündür. Buna bağlı olarak, jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde işletme maliyetinin büyük bir kısmını pompalama enerjisi oluşturur. Bu çalışmada jeotermal bölge ısıtma sistemlerinin elektrik tüketimini minimize eden optimum işletme stratejileri tartışılmaktadır. Jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde kuyu başından, kullanıcıya kadar olan safhalar incelenmiş, tasarım ve işletme sırasında yapılması gerekenler tartışılmıştır. Son olarak jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde optimum işletme şartlarını sağlayabilmek için gerekli olan minimum otomasyon gereksinimleri belirtilmiştir.

## JEOTERMAL ENERJİ ARAMA TEKNİKLERİ Umran SERPEN

Bu bildiride jeotermal arama tekniği amacı, felsefesi, veri analizi, risk ve stratejileri hakkında bilgi verildikten sonra, jeotermal aramada kullanılan yerbilimi teknikleri anlatılmıştır.

## JEOTERMAL ENERJİ TEKNOLOJİSİNDE YENİ GELİŞMELER Umran SERPEN

Bu bildiride, son yıllarda jeotermal enerjinin kullanımına yönelik olarak geliştirilen jeotermal elektrik santralleri ve kuyulu pompaların gibi yeni teknolojiler yanında rezervuar mühendisliğinin sağlıklı yapılabilmesi için geliştirilen teknikler tanıtmakta ve bunların jeotermal enerjinin dünyadaki gelişimine sağlayacağı yararları yanında, ülkemizdeki jeotermal enerji kullanımının yaygınlaşmasına ve veriminin artmasına vereceği katkılar anlatılmaktadır.

## JEOTERMAL KUYULARDA ÜRETİM ÖLÇMELERİ Umran SERPEN

Bu çalışmada jeotermal kuyulardan üretilen tek ve iki fazlı akışkanların üretim miktarları ve entalpilerinin yanında gaz ölçüm yöntemleri anlatılmış ve bu yöntemlerde kullanılan donanımlar hakkında bilgi verilmiştir.

## KOMPOZİT MALZEMELER VE JEOTERMAL UYGULAMALARI Metin TANOĞLU - Murat TOĞULGA

Polimer matrisli kompozit malzemeler, en önemli alternatif enerji kaynaklarından birisi olan jeotermal akışkanların taşınımında giderek artan bir oranda kullanım yeri bulmaktadır. Bu artışın en önemli nedeni, metaller, alaşımlar v.b. geleneksel malzemelerle kıyaslandığında kompozitlerin bir takım üstünlükler sunmasıdır. Bunlar yüksek spesifik mukavemet, hafiflik, dizayna uygunluk ve jeotermal sıvı gibi oldukça agresif kimyasallar içeren ve sıcak-ıslak ortamlar altında dayanım olarak sıralanabilir. Bu çalışmada, jeotermal sıvı taşınımında kullanılan boru malzemeleri ve bu malzemelerin agresif jeotermal sıvı ortamı altındaki performansı hakkında genel bilgi verilmiştir. Daha kapsamlı olarak alternatif yeni boru malzemeleri olarak endüstriyel uygulamalarda öne çıkan polimer kompozitler, kompozit bileşenlerini oluşturan polimerler ve fiberler, kompozit üretim teknikleri ve kompozitlerin sıcak-ıslak ortam altında özelliklerinin bozunum mekanizmaları ile ilgili literatür özeti verilmiştir.

süreçler için değerlendirildiğinde, toplumsal açılarından da önemli faydalar sağlar. Bu çalışmada, jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde maliyet analizlerinin nasıl yapılması gerektiği üzerinde durulacaktır. İlk olarak, yatırımların ekonomik değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılan net bugünkü değer, indirgenmiş geri ödeme süresi ve iç karlılık oranı yöntemleri kısaca tanıtılmıştır. İç karlılık oranı yöntemi henüz planlama aşamasında olan Balçova Sistem - 2 Jeotermal Bölge Isıtma Sisteminde örneklendirilmiştir. İç karlılık oranı yöntemi, daha önce yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin en büyük bölge ısıtma sistemlerinden biri olan Balçova - Narlıdere Jeotermal Bölge Isıtma Sistemi'nin (JBIS) ekonomik açıdan değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Balçova - Narlıdere JBIS için yapılan ekonomik analizde hem uygulama fiyatları hemde ilk yatırım maliyetinin büyük bir kısmını oluşturan malzemelerin (paket tip borular, ısı değiştiricileri, ithal edilen derin kuyu içi pompası, debi ve sıcaklık ayar vanalarının) gelişen pazar şartlarıyla değişen fiyatları göz önüne alınarak iki ayrı durum değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, hem geçmişte yapılan bir yatırımın ekonomik değerlendirmesine hem de yeni bir yatırım için yapılması gerekli ekonomik analiz örnek olması açısından Balçova - Narlıdere ve Sistem-2 yatırımları ele alınmıştır. Balçova Sistem - 2 yatırımı için işletme maliyeti, Balçova - Narlıdere JBIS'deki maliyetler ve bu sistemlerdeki ısıtma kapasiteleri göz önüne alınarak tahmin edilmiştir. Her iki sistemin ekonomik analizinden elde edilen sonuçlar kıyaslanmış ve bu veriler ışığında jeotermal bölge ısıtma sistemlerinde ilk yatırım maliyetlerinin karşılanması için gerekli fiyat politikasının belirlenmesinde iç karlılık oranı yönteminin kullanılması tartışılmıştır.

## JEOTERMAL REZERVUARLARIN MODELLENMESİ

Hülya SARAK - Abdurrahman SATMAN

Literatürde jeotermal rezervuar davranışlarını modelleyen çeşitli modeller mevcuttur. Bunlar üretim debisi azalma yöntemi, boyutsuz rezervuar modellemesi yöntemi ve 3 boyutlu sayısal modelleme yöntemi olarak üç ana başlık altında toplanabilir. Yeni bulunan sahalarda elde yeterli miktarda veri bulunmamaktadır. Bu nedenle, sahanın işletilmeye başlandığı erken dönemlerde rezervuarın basınç davranışının modellenmesi ve jeotermal potansiyelin tahmin edilebilmesi için kullanılacak en uygun yöntem boyutsuz rezervuar yöntemidir.

Bu çalışmada, jeotermal rezervuarın üretim davranışının boyutsuz rezervuar modellemesi yöntemi ile modellenmesi konusu tartışılmaktadır. İncelenen modellerde üretim, enjeksiyon ve doğal beslenmenin, düşük sıcaklık ve sıvının etken olduğu bir jeotermal rezervuarın mevsimsel basınç veya su seviyesi üzerindeki etkileri göz önüne alınmaktadır. Modellemede rezervuar ve akifer aynı aynı tanklar olarak temsil edilmekte ve beslenme kaynağının etkisi incelenmektedir.

Model sonuçları sabit debide üretim/enjeksiyon durumunda analitik ifadeler şeklinde verilmekte, debi değişimleri Duhamel İkesi yaklaşımıyla modellenmektedir. Optimizasyon yöntemi kullanılarak, ölçülen saha verileri model sonuçlarıyla karşılaştırılarak rezervuar ve akifere ait parametreler belirlenebilmektedir. Modellerin sonuçları grafiksel olarak verilmekte ve önemli gözlemler vurgulanmaktadır.

İzlanda'daki üç jeotermal sahanın verileri ve ayrıca Balçova-Narlıdere jeotermal sahası verileri değerlendirilerek, model sonuçlarıyla saha sonuçları karşılaştırılmakta ve sonuçlar sunulmaktadır.

## JEOTERMAL ENERJİNİN DOĞASI

Abdurrahman SATMAN

Jeotermal enerjinin varlığında yerin derinliklerinden gelen ısı, akışkan ve maddeden insanlığın yararlanması gerçeği yatmaktadır. Tarihin ilk dönemlerinde bugünkü sağlık turizminin temelini oluşturan kullanım yönteminin yaygınlaşmasının yanı sıra son yüzyıldaki artan enerji gereksinimi ile birlikte doğrudan kullanım yöntemlerindeki ve elektrik üretme teknolojilerindeki gelişmeler, ısının akışkanla yüzeye taşınması

durumunda ise akışkanın içerdiği çözülmüş ve/veya askıda madde ve minerallerden (örneğin CO<sub>2</sub>, tuz, v.b.) yararlanma jeotermal enerjinin bir uzmanlık dalı ve dünya için vazgeçilemez bir alternatif enerji kaynağı olmasını sağlamış durumdadır.

Yeraltındaki ısının yeryüzüne iletilme ve doğal kaçaklarla taşınımı ulaştırılması ihmal edilirse, günümüzde jeotermal enerji olarak yararlanılan ısının tümü teknolojileri hızla gelişen kuyu ve üretim/enjeksiyon yöntemleri aracılığıyla taşınımı sağlanmaktadır. Taşınım, akışkan içeren gözenekli ve geçirgen jeotermal rezervuarlardan üretimle doğal olarak veya araştırma/geliştirme aşamasında olan sıcak kuru kayalardan yapay olarak gerçekleştirilmektedir.

Jeotermal enerjinin doğasının anlaşılmasında temel bilimlerin, araştırılmasında yer bilimlerinin ve geliştirilmesi ve işletilmesinde ise farklı disiplinlerdeki mühendislik bilimlerinin kullanılması esastır. İlgili kayaç ve akışkanların özellikleri, basınç-sıcaklık-hacim ilişkileri, jeotermal rezervuarların doğal ve homojen olmayan yapısı, kullanılan üretim/enjeksiyon yöntemleri ve delinen kuyuların özellikleri, üretilen enerjinin kullanım alanları, tüm bunlar bir jeotermal sahanın optimum ve verimli işletilmesini etkileyen ve belirleyen parametrelerdir. Jeotermal enerji içeren sahanın sürdürülebilir bir üretim yöntemiyle, çevreye saygılı ve verimli işletilmesi amaçlanmalıdır.

Bu bildiride, jeotermal enerjinin doğasındaki özellikler incelenecek, Türkiye'de bilinen jeotermal sahalarda ortak yönleri ağırlıklı olarak tartışılacaktır.

## TEKRAR-BASMA (REENJEKSİYON)

Abdurrahman SATMAN

Suyun etken olduğu jeotermal rezervuarlardan çok yüksek miktarlarda sıcak su üretimi yapılır. Üretilen sıcak suyun bir kısmı sıcak su olarak doğrudan kullanılırken geri kalan önemli bir kısmı ise merkezi jeotermal ısıtma sistemlerinde ısı alındıktan sonra artık su olarak kalır. Artık su saha yakınındaki deniz, göl ve akarsu gibi yerlere verilebilirdi, her jeotermal sahanın yakınında bu tür olanaklar bulunmayabilir. Kaldı ki olsa bile hem en doğru çözüm değildir ve hemde bazı çevre sorunları kaçınılmazdır. Dolayısıyla doğru olanı, suyu geldiği yere veya uygun yeraltı formasyonlarına basmaktır.

Suyun geldiği yere yani jeotermal rezervuara basılması durumunda önemli yararlar sağlanabilir. Bilindiği gibi üretimden dolayı boşaltılan rezervuar hacminin bir kısmı doğal beslenme yoluyla doldurulur. Ancak doğal beslenme ile rezervuara giren su miktarı, üretim yoluyla rezervuardan ayrılan su miktarını karşılamayabilir ve rezervuar basıncı veya kuyuluç seviyesi düşer. Özellikle suyun etken olduğu jeotermal sistemlerde bu sorun oluşur. Bu sorunun çözümü artık suyun geldiği yere basılmasıdır. Böylece rezervuar basıncı korunmuş olur.

Tekrar-basma işleminin 3 önemli amacı vardır:

- 1) Yeryüzünde üretildikten sonra kalan artık sudan kurtulmak.
- 2) Rezervuar basıncını korumak.
- 3) Rezervuardan daha fazla ısı üretimini sağlamak.

## JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE İŞLETME: GÖZLEM (MONITORING)

Macit TOKSOY - Fasih KUTLUAY - Cihan ÇANAKÇI  
Caner ŞENER

Jeotermal Bölge Isıtma Sistemleri işletmeciliğinin en önemli fonksiyonlarından bir tanesi sistemin normal ve arıza konumlarında, tüm işletme parametrelerinin gözlenmesi, kayıtlarının tutulması ve elde edilen değerlerin, işletmenin ilk çalışması koşullarını, performansını sağlayıp sağlamadığı ve işletmede teknik ve ekonomik anlamda geliştirilmesi anlamında yorumlanmasıdır. Gerek optimum işletme koşullarının sağlanması ve geliştirilmesi için, gerek periyodik ve koruyucu bakım programla-

nin uygulanması açısından periyodik gözlem (bilgilerin okunması), kayıt (bilgilerin kaydedilmesi) ve değerlendirmesi zorunludur. Bu çalışmada Balçova-Narlıdere JBIS'de oluşturulan gözlem ve kayıt sistemi ile bunlara ilişkin değerlendirmeler örneklenmiştir.

### JEOTERMAL AKIŞKAN ÜRETİM VE RE-ENJEKSİYON KUYULARI

Süleyman ÖZÜDOĞRU - Emre BABÜR

Sondaj; eski çağlardan beri insanoğlunun özellikle hammadde üretimine yönelik bir araçtır. Sondaj işlemlerinin tarih boyunca gelişmesi gereksinimler ve teknolojinin itici gücüyle günümüzde de devam etmektedir.

Her sondaj için değişmeyenler bilgil, deneyimli insanlar ve ekipmandır. Bunları kazılacak kuyunun nitelikleri belirler.

Sondaj işlemini bir bünyeye benzetirsek, mekanik bölümü bünyenin iskelet kas sistemine karşılık geliyorsa, pompa kalbe, sirkülasyon akışkanı da kana karşılık gelir. Amacına uygun bir sondaj işlemini ancak bunların uyumlu birlikteliği garanti eder.

Jeotermal sondajlar; yüksek sıcaklığa sahip ve genellikle jeolojik olarak yakın geçmişte veya günümüzde de devam eder şekilde hareketli, paralanmış formasyonlarda yapıldığından diğer sondajlara oranla bazı ek zorluklar içerirler.

Jeotermal bir sondajın bitirilmesi, kuyunun kazılması, borulanması ve kuyu bitirme testlerinin yapılması demektir.

### JEOTERMAL UYGULAMALARDA PLAKALI ISI EŞANDÖRLERİ UIF VESTERGRN

Bu yazı, plaka ısı eşanjörü ve kullanımını ve jeotermal uygulamalarını kapsar. İcadından günümüze kadar olan geçmişinin kısa bir özetini içerir. Plaka ısı eşanjörünü ve elemanlarını, çalışmasını ve jeotermal uygulamalarında kullanılan malzemeleri anlatır. PHE'nin (Plate Heat Exchanger - Plaka Isı Eşanjörü) temel termodinamiği ile birlikte onunla nasıl başa çıkılacağı da anlatılıyor. Isıl yaklaşımla yabın maliyetinin nasıl değiştiği hakkında da pratik misaller veriliyor.

Contalı plaka ısı eşanjörlerinin jeotermal uygulamalarda geniş olarak kullanılmasını sağlayan özellikleri;

Yüksek verim, minimum ısı transferi yüzeyi gereksinimi

- Açınmaya dayanıklı malzemelerin ekonomik kullanımı
- Küçük tabanından dolayı az yer kaplaması
- Basit kurulumu ve işletilmesi
- Tüm ısı yüzlerine temizleme için kolay ulaşılabilmesi

### JEOTERMAL BÖLGESEL ISITMA SİSTEMLERİNİN TASARIM KRİTERLERİ Ali Çetin GÜRSES

Jeotermal destekli bir bölgesel ısıtma sisteminin tasarımında jeotermal enerji kaynağının genel özelliklerinin dışında ekonomik ve uygulanabilir bir sistem tasarımı için göz önünde tutulması gereken pek çok faktör vardır.

Bu kriterlerin bazıları sınırlayıcı, bazıları ise uygulanabilir tasarım aralıklarının tespiti açısından önem taşırlar.

### JEOTERMAL BÖLGE ISITMA SİSTEMLERİNDE YÜK ANALİZİ VE TEPE YÜK YARDIMCI SİSTEMLERİ Arif HEPBAŞLI - Cihan ÇANAKÇI

Ülkemiz, jeotermal enerji potansiyeli bakımından dünyanın yedinci en zengin ülkesi konumundadır. Bu gelişmenin çoğu, direkt ısıtma, ısı tesisler ve sera ısıtması olmak üzere, 51 600 konut eşdeğer jeotermal ısıtma (493 MWt) olarak, jeotermal enerjinin direkt uygulamalarında gerçekleştirilmiştir. Şu anada jeoterma kaynak potansiyelimizin ancak % 2-3' ü değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, öncelikle, bölgesel ısıtma sistemlerine bağlanan enerji üretim istasyonları için farklı olası yerleşimlerin kritik analizi ve teknik açıklaması ele alınacaktır. Bu istasyonlar şunlardır: (a) Jeotermal suyun doğrudan kullanımı, (b) Jeotermal ve bölgesel ısıtma devreleri arasındaki birincil ısı değiştiricileri, (c) Jeotermal ve bölgesel ısıtma devrelerine ek olarak ısı pompaları ve (d) Jeotermal ve bölgesel ısıtma devrelerine yardımcı olarak pik yük kazanlarıdır. Daha sonra, çalışmanın aşamaları olarak; üretim istasyonunun yapısı için olası teknik çözümlerin incelenmesi ve seçimi, yıllık işletme süresince önerilen tasarımların davranışının simülasyonu, kritik değerlendirmesinin ve sonuçlarının verildiği, farklı tasarımların performansları kıyaslanması yapılacaktır. Son olarak, "Balçova Jeotermal Enerjili Merkezi Isıtma Sistemi"nin yük analizi verilecektir.

## JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ BAŞVURU FORMU



Adı Soyadı : .....  
Çalıştığı Kuruluş : .....  
Görevi ve Ünvanı : .....  
Yazışma Adresi : .....  
Fatura Adresi : .....  
Vergi Dairesi : ..... Vergi No : .....  
Tel: ..... Faks : ..... e-posta : .....

Delege Olan Katılımcılar için 40.000.000 TL/Kişi  Sadece Seminere katılacaklar için 60.000.000 TL/Kişi

**Ödemeler İçin 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 kartı hesabımdan .....TL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih : ...../...../2003 **İMZA**

VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS Son Kullanma Tarihi: ...../.....  
Kredi Kartı No:

**Yazışma Adresi:** TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Atatürk Cad. No: 422 K: 5 35220 Alsancak - İZMİR  
**Tel :** 0.232. 463 41 98/131-113 (PBX) **Faks :** 0.232. 421 12 80 **e-posta:** teskon@mmo.org.tr **web:** http://teskon.mmo.org.tr

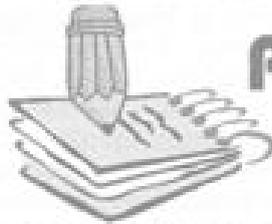
Tesisat sektörünün önemli organizasyonlarından biri olan teskon 2003 Türkiye'nin farklı illerinden gelen binlerce katılımcıyı bir araya getirirken, tesisat sektörünün bu büyük buluşmasında düzenlenen etkinlik ve verilecek hizmetlere sponsor olan firmalar kurumsal kimliklerini ve sektöre yaptıkları katkıları bir adım daha ileri götürüyorlar.

## teskon 2003 açılış kokteyli sponsoru



**ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri ve İşadamları Derneği)**

## Kongre bloknotu ve kalem sponsoru



**politeknik**

**POLİTEKNİK END. ÜR. PAZ. LTD. ŞTİ**

## Kongre delegelerinin ağırlanacağı akşam kokteyli sponsoru



**ECA - EMAS ISI GRUBU**

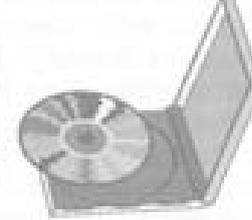
## Kongre çantası sponsoru



**KLINGER®  
YAKACIK VALF®**

**KLINGER YAKACIK VALF SAN.A.Ş.**

## Kongrede sunulan bildirilerin yer aldığı CD sponsoru



**IZOCAM**

**İZOCAM TİC. SAN. A.Ş**

## Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongrelerinde gelenekselleşen kokteyliyle



**TEBA ISK SAN.TİC. A.Ş.**

## Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri Temelleri ve Tasarımı Semine katılımcılarının çanta sponsoru



**DOĞAN Jeotermal**

**DOĞAN JEOTERMAL**

# Jeotermal Enerji Atölye Çalışması

Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri Temelleri ve Tasarımı Semineri kapsamında jeotermal bölge ısıtma sistemi yöneticilerinin ve teknik müdürlerinin, jeotermal bölge ısıtma sistemi projeleri başlatmış bulunan belediye başkanlarımızın katılacağı bir toplantıdır. Atölye çalışması 11 Ekim 2003 tarihinde sabah oturumunda düzenlenecektir. Bu atölye çalışmasında değişik kentlerimizde halen işletilmekte olan veya proje aşamasında olan jeotermal bölge ısıtma sistemlerinin, projelendirmede, uygulamada ve işletme

esasındaki idari ve teknik her türlü sorunları ve çözümleri tartışılacak ve farklı sistemlerdeki deneyimler paylaşılacaktır. Bu atölye çalışmasında sonra, Balçova-Narlıdere Jeotermal Bölge Isıtma Sistemi'ne bir teknik gezi yapılacaktır.

Atölye çalışmasında, katılımcılar çeşitli kentlerimizde uygulanmış veya proje aşamasında olan jeotermal bölge ısıtma sistemlerini sunumu, (kuyular: sıcaklıkları, sayıları; ısıtılan bina sayıları, toplam alan, vs) yer alacaktır. Daha sonra sorunlar ve çözümleri üzerinde tartışılacaktır.

VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinde düzenlenecek etkinliklere ve verilecek hizmetlere sponsor olan ESSİAD (Ege Soğutma Sanayicileri ve İşadamları Derneği), Teba Isk San.Tic. A.Ş., Klinger Yakacık Valf San.A.Ş., İzocam Tic. San. A.Ş., Eca-Isı Grubu, Politeknik End.Ür.Paz.Ltd.Şti Ve Doğan Jeotermal Ltd. Şti.

# İZMİR'DE KONAKLAMA SEÇENEKLERİNİZ

teskon 2003 katılımcıları için İzmir'de uygun konaklama seçenekleri Atlas-Tur / Pine&Sun firması tarafından oluşturuldu. Rezervasyonun geçerli olması için aşağıda yer alan katılım formunu 0.232 446 19 14 no'lu faks'a gönderilmesi gerekmektedir.

OTEL ADI	SINIF	ADRESİ	Tek Kişilik	Çift Kişilik
İZMİR HİLTON *	*****	Gaziosmanpaşa Bulvarı No:7 Çankaya	100 USD	120 USD
HOTEL GRAND MERCURE *	*****	Cumhuriyet Bulvarı No:138 Pasaport	100 USD	130 USD
TERMAL PRİNÇES HOTEL	*****	Yeniköy İlica Mah. Zeytin Sok. No: 1/2 Balçova	55 USD	70 USD
OTEL KAYA PRESTIGE *	****	Gaziosmanpaşa Bulvarı No:7 Çankaya	45 USD	55 USD
MARLA OTEL	****	Kazım Dirik Caddesi No:7 Pasaport	38 EURO	45 EURO
HOTEL KISMET *	****	1377 Sok. No:9 Alsancak	48.000.000 T.L.	65.000.000 T.L.
OTEL EGE SAĞLIK	****	E.Ü. Has.Kalp ve Damar Cerrahisi Karşısı Bornova	36 USD	47 USD
OTEL ANEMON *	****	1259 Sok. No:8 Mürselpaşa	42 USD	52 USD
BEST WESTERN HOTEL KONAK	****	Mithatpaşa Caddesi No: 128 Konak	59 USD	72 USD
PALM CITY OTEL *	****	Mürselpaşa Bulvarı No:149 Alsancak	45 USD	60 USD
OTEL YUMUKOĞLU *	***	Şair Eşref Bulvarı 1371. Sok. No:8 Çankaya	52.000.000 T.L.	69.000.000 T.L.
HOTEL ANBA	***	Cumhuriyet Bulvarı No:12 Pasaport	40.000.000 T.L.	50.000.000 T.L.
OTEL KILIM	***	Kazım Dirik Caddesi No:1 Pasaport	50.000.000 T.L.	60.000.000 T.L.
OTEL DEVAK	***	Kara tarafı M. Kemal Sahil Bulvarı No:273 Küçükyalı	Kara tarafı 45.000.000 T.L. Deniz tarafı 55.000.000 T.L.	70.000.000 T.L. Deniz tarafı 80.000.000 T.L.
OTEL KARACA *	***	Necatibey Caddesi 1379 Sok. No:55 Alsancak	49 USD	69 USD
OTEL HISAR	***	Fevziye Bulvarı No:153 Basmane	30 USD	40 USD
HOTEL İSMİRA *	***	Gaziosmanpaşa Bulvarı, Çankaya	36 USD	49 USD
BALÇOVA TERMAL HOTEL	***	Hüseyin Öğütcan Caddesi No: 2 Balçova	55.000.000 T.L.	70.000.000 T.L.
DEKİM HOTEL	***	9 Eylül Mey. Mürselpaşa Bul. No: 2 Basmane	42.000.000 T.L.	60.000.000 T.L.
İZMİR PALACE*	***	Atatürk Bulvarı Alsancak	Deniz tarafı 80.000.000 T.L. Kara tarafı 65.000.000 T.L.	Deniz tarafı 95.000.000 T.L. Kara tarafı 80.000.000 T.L.
ÜSTÜN OTEL ALSANCAK	***	1420 Sok. No:79 Alsancak	43.000.000 T.L.	60.000.000 T.L.
HOTEL YAMAN	**	1440 Sok. No: 19 Alsancak	40.000.000 T.L.	60.000.000 T.L.

(\* ) Belirtilen otellerden kongre ve sergi alanına servis vardır. NOT: Belirtilen ücretlere kahvaltı + KDV dahildir.

## OTEL KAYIT FORMU

ADI SOYADI : .....  
 KURUM / FİRMA : .....  
 YAZIŞMA ADRESİ: .....  
 TELEFON : ..... Faks : ..... e-posta : .....

	OTEL ADI	GİRİŞ TARİHİ	ÇIKIŞ TARİHİ	KİŞİ SAYISI	SINGLE/DOUBLE
1. SEÇENEK					
2. SEÇENEK					
3. SEÇENEK					

Rezervasyonunuzun kesinlik kazanabilmesi için ödemenizi 29 Eylül 2003 tarihine kadar aşağıdaki hesap numaralarımıza yapmanızı önemle rica ederiz. Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir.

**BANKA HESAP NO: ATLAS-TUR Turizm İşletmeleri ve San. Tic. A.Ş.**  
 AKBANK **ALSANCAK ŞUBESİ 41498**  
 GARANTİ BANKASI **ÇİĞLİ ORGANİZE ŞUBESİ 6299450**

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıdaki Kart Numarası belirtilen kredi hesabımdan ..... TL'nin Atlas-Tur Turizm İşletmeleri ve San. Tic. A.Ş.'ye ödenmesini kabul ediyorum.

Kredi Kartı Son Kullanım Tarihi : ..... / ..... / ..... Kredi Kartı Güvenlik Numarası :  
 VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS  DİĞER.....  
 KREDİ KARTI NUMARASI:

Rezervasyonlar İçin: ATLAS-TUR (Pine & Sun) Tel: 0.232.446 93 86 Faks: 0.232.446 19 14  
 Adres : Gaziosmanpaşa Bulv. No:20/A (Efes Oteli Karşısı) Alsancak





# wavin AS

## SESSİZBORU



Wavin AS PVC değildir. Mineral takviyeli Polipropilen'den üretilmektedir. Çevre dostudur.

• WAVIN AS boru ve bağlantı parçaları, DIN - Berlin (Almanya İnşaat Tekniği Enstitüsü) Z-42.1 - 228 maddesi ile her türlü binanın (Hastaneler, iş merkezleri, konutlar, oteller, eğitim tesisleri gibi çok katlı yüksek yapıların) pis su ve yağmur suyu hatlarında kullanılabilir.

• WAVIN AS Sessiz boru ve bağlantı parçaları Plastik Borular Kalite Birliği'nin, Borsin, Kalite emblemini taşımaktadır.

• DIN 4109'a uygun sesizdir, DIN 2985'e uygun 110 °C sıcaklık ve pH 2-12 arası kimyasallara dayanıklıdır.

• Montajı kolay, fire nispeti sıfır, iç yüzeyi pürüzsüz, kabuk bağlamaz, çinkü tutmaz, toku yapmaz, aşınmaz, deforme olmaz, süzülmez, çürümmez, tıkanmaz, bakımı gerektirmez.

• Düryanın en sessiz, en sağlam, ömür boyu sorun çıkarmayan, 50 Yıl garantili pis su boru sistemi

**1,9 gr/cm<sup>3</sup> YOĞUNLUK** 50 mm'den 200 mm'ye  
**5,3 mm ET KALINLIĞI (DIN 100)** kadar stoktan teslim

REFERANSLARIMIZ HERŞEYİ SÖYLÜYOR. ONLAR ARAŞTIRDILAR VE DOĞRUYA KARAR VERDİLER



• Çankaya Hotel A. Hattar (37 kat), Ankara  
• İbora İş Merkezi, İstanbul  
• WOW Topkapı Palace (MNG), Antalya

- Metrocity, İstanbul
- TBMM Milletvekili Loj. (28 kat), Ankara
- İnönü Üni. Turgut Özal Tıp Merkezi, Malatya
- EGS Business Park, İstanbul
- Sabancı Üniversitesi, İstanbul
- Gazi Üniversitesi, Ankara
- Bakü Hastanesi, Azerbaycan
- Mesa Akülü Sarıkonaklar (240 konut), İstanbul
- Tıbbiye Acıbadem Konutları (1200 knt), İstanbul
- Nurel İnş. Maslak İşmerkezi (30 kat), İstanbul
- Nurel İnşaat G.O.P. Evleri, Ankara
- Çankaya Park Evleri (Aktürk A.Ş.), Ankara
- Maliye Bakanlığı Ek Hizmet Binası, Ankara
- Maya Residence, İstanbul
- Afra Kombassan İş Mrk. (34 kat), Konya
- Hilton Hotel, Konya
- Talya Hotel, Antalya
- Xanada Hotel, Belek Antalya (Aydiner İnşaat)
- Kılıya Palace Hotel, Kemer Antalya (Gülşen)
- Gloria Golf Resort Hotel, Belek Antalya
- WOW Kremlin Palace (MNG), Antalya
- Petal Holding Hotel, Palandöken Erzurum
- Ankara Hotel, Kazakistan
- İş - Koray Villaları (850 Villa), İstanbul
- Rahmi Koç Villası, İstanbul
- Süre İnan Kırcaç Villası, İstanbul
- Mustafa Koç Villası, İstanbul
- Güler Sabancı Villaları, İstanbul
- ...detaylı listemizi sorunuz

# aquatherm

## POLİPROPİLEN TESİSAT SİSTEMLERİ



- 10 Yıl Garanti, 2.500.000 Euro Sigortalıdır.
- Yüksek kaliteli yapılmıştır. Sıvı sızdırmaz.
- 14.125 mm Aralıkta Çelikten Üretilenlerdir. Her katın her odasında.
- Her yapıda yeni için boru ve bağlantı sistemidir.
- Çelikten üretilenlerdir. Sıvı sızdırmaz. Her katın her odasında.
- Yüksek kaliteli yapılmıştır. Sıvı sızdırmaz.

### EN SON TEKNOLOJİ cam eylefli boru

- Uzun kısımları için boru ile yapılır.
- Bu kısımlar yüksek 320 dereceye kadar.
- Yüksek basınçta taşıyabilir.
- Yüksek basınçta taşıyabilir.



### ISITMA SOĞUTMA BORUSU

## climotherm

- Her türlü sıcaklıkta çalışır.
- Her türlü sıcaklıkta çalışır.
- Her türlü sıcaklıkta çalışır.
- Her türlü sıcaklıkta çalışır.

Kat No	Alınan	St. Fiyat
207012	32 x 2,9 mm	1,71 Euro
207014	40 x 3,7 mm	1,68 Euro
207016	50 x 4,6 mm	1,75 Euro
207018	63 x 5,8 mm	4,07 Euro
207020	75 x 6,8 mm	8,21 Euro
207022	90 x 8,2 mm	11,14 Euro
207024	110 x 10,0 mm	18,00 Euro
207026	125 x 11,4 mm	21,38 Euro

### AVRUPA İÇME SUYU YENİ TALIMATNAMESİNE UYGUN DIŞI PARÇALAR...



## aquatherm SHT

### KILIFLI POLİBÜTAN BORU

- 95°C, 10 bar işletme şartlarında en az 50 yıl ömürlüdür.
- Düşük ısılarda dahi çok kolay bükülür.
- Düşük gerilme katsayısı sayesinde PEX'lere kıyasla daha az uzar, delayısıyla yüksek basınçlı sistemler için daha güvenlidir.
- Çürümmez ve aşınmaz, pürüzsüz iç yüzeye sahiptir, direnci çok yüksektir.
- Sıhhi tesisata kullanım için hijyeniktir.
- Her türlü yüksek basınçlı sistemler ile rahatlıkla kullanılabilir.

Türkiye Distribütörü

**GELİŞİM TEKNİK**  
TİC. SAN. ve PAZ. LTD. ŞTİ.

Serik Cd. Havaalanı Karş. No:411 07300 Antalya  
Tel.:0242.340 25 75 (pbx) Faks:0242.340 25 77  
<http://www.gelisimteknik.com.tr>  
e-mail:info@gelisimteknik.com.tr

**DANA FAAL BİLGİ İÇİN LÜTFEN BİZİ ARAYINIZ!**



tmmob  
makina  
mühendisleri  
odası

tes 2003  
kon



## KATILIMCI EŞ VE YAKINLARI İÇİN GÜNLÜK TURLAR

EFES / 9 Ekim 2003



Türkiye'deki bütün antik kentler içinde, Efes en iyi korunmuş ve tüm çağlar boyunca en çok ziyaret edilmiş olanağı ve eski zamanlarda olduğu gibi şimdi de dini bir merkez olarak popülerliğini sürdürmektedir. Bu durum hem dünyanın yedi harikası'ndan biri olan Artemis Tapınağı'ndan hem de kutsal Meryem Ana'nın Evinden kaynaklanmaktadır.

### Tour Program

09:00	Kültürparktan Hareket
10:30	Üst Kapı'dan Efes Harabelerine Giriş
12:30	Öğle Yemeği
13:30	Efes Müzesi ve St.Jean Kilisesi'nin Gezilmesi
16:00	Artemis Tapınağı ya da İsa'yı Camii'nin Ziyaret Edilmesi
18:00	Kültürparka Dönüş
Ücret: 24.000.000.-TL + KDV (Ulaşım, rehberlik ve giriş ücretleri dahil.)	

### ŞİRİNCE & MERYEM ANA / 10 Ekim 2003

Adından da anlaşılacağı gibi Ege'nin şirin köyü Şirince'ye ulaşmak için zeytin, zeytin ağaçları ve üzüm bağlarının arasından geçip dağın üzerinde bulunan Şirince'ye ulaşacağız. Eski adı Çalkınca olan bu köyün adını yerlileri, yabancıların gelmesini engellemek için kıymış ama pek başarılı olamamışlar ve köyü ziyaret eden yabancılar adına değiştirip köyün güzelliğine yakışan Şirince adını vermişlerdir.

Meryem Ana Evi de geçmişten günümüze bozulmadan gelen önemli tarihi yapılardan biri olmakla beraber, aynı zamanda Hristiyan ve Müslümanlar için kutsal özellik taşımaktadır. Hristiyanlar için bir haclik merkezi olan Meryem Ana Evi, Müslümanlar için de Hz. İsa'nın annesinin son günlerini yaşadığı ve öldüğü yer olarak saygıdeğer ve kutsal bir mekân olarak kabul görmektedir.

### Tour Program

08:30	Kültürparktan Hareket
09:45	Meryem Ana Evi'nin ziyaret edilmesi
10:45	Şirince'ye hareket
12:30	Şirince'de Öğle Yemeği
13:30	Köy Evlerinin ve Şirince Kilisesi'nin Gezilmesi
15:30	Alayevli ve şarap evlerinin gezilmesi
17:00	Kültürparka dönüş (Varış 18:30)
Ücret: 19.500.000.-TL + KDV (Ulaşım, rehberlik ve giriş ücretleri dahil.)	



### İZMİR KENT TURU (Pazartesi Günü) / 11 Ekim 2003

Bir liman kenti olan İzmir tarih boyunca bir çok uygarlığı konuk eder. Bönyesinde İzmir'de yaşamış uygarlıkların derin izlerini taşıyan İzmir Arkeoloji ve Etnoğrafya müzelerini gezeceğiz. Bugüne kadar gün yüzüne çıkanları konularının en büyük ve en iyi korunmuş olanı olan İzmir Agorasını gezacağız. Tüm ziyaretler sırasında körfes uzanan gün batımı manzarasının tadını bir bardak çay eşliğinde çıkartarak Büyük İskender'in Kadifekale'sini göreceğiz.

10:00	Kültürparktan Hareket
Agora'yı ziyaret, eskiden İzmir'in taşı olarak bilinen Kadifekale'ye çıkış. Daha sonra Arkeoloji ve Etnoğrafya müzelerinin ziyareti.	
İzmir'in tarihi Kemeralı Çarşısı'nı görmek isteyenler çarşı girişinde bırakılabilir.	
Ücret: 15.000.000.- + KDV (Ulaşım, rehberlik dahil.)	

### KATILMAK İSTEDİĞİNİZ TUR

Adı Soyadı : .....  
Yazışma Adresi: .....

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

Katılmak istediğiniz turlar:  EFES Antik Şehri  Şirince ve Meryem Ana  İzmir Kent İçi Turu

Rezervasyonumuzun kesinlik kazanabilmesi için ödemenizi aşağıdaki hesap numaralarımıza yapışının önemle rica ederiz. Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir.

BANKA HESAP NO: ATLAS-TUR Turizm İşletmeleri ve San. Tic. A.Ş.  
AKBANK ALSANCAK ŞUBESİ 41498  
GARANTİ BANKASI ÇİĞLİ ORGANİZE ŞUBESİ 6299450

İMZA

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıdaki Kart Numarası belirtilen kredi hesabımdan .....  
TL'nin Atlas-Tur Turizm İşletmeleri ve San. Tic. A.Ş.'ye ödenmesini kabul ediyorum.

Kredi Kartı Son Kullanım Tarihi : ..... / ..... / ..... Kredi Kartı Güvenlik Numarası :

VISA  MASTER CARD  AMERICAN EXPRESS  DİĞER.....

KREDİ KARTI NUMARASI :

Rezervasyonlar için ATLAS-TUR (Pazartesi - Suni) Tel: 0.232.446 93 86 Faks: 0.232.446 19 14  
Adres : Gaziosmanpaşa Bulv. No: 20/A (Efes Oteli Karşısı) Alsancak

# Klima kanallarında sessizlik!

## Yüksek ses yutum değerine sahip İZOCAM AKUSTİK



Akustik keçe sayısını githaben olan Izocam Akustik, enek yagm ile ayıldığında levha formuna dir.



Kanal duvarlarında keçe ile keçe yuzeyine yapıştırılır.



Yapıştırıcılar sonra, polimer palamuk tabakası ile keçe yuzeyinde keçe.

Izocam, klima kanallarının iyten ses yalıtımı için yapay ve çok etkili bir ürün geliştirdi. Izocam Akustik.

Izocam Akustik, yapıştırma ya da mekanik tespitleme yöntemiyle kolaylıkla uygulanır, hafif, pratik bir malzeme. Yüksek ses yutum değerine sahip, so yalıtımında çok etkili ve "tamamı" özelliği sayesinde çok güvenli. Yüksek basınçta da kullanılabilir. Üstelik, son derece ekonomik bir ürün.

Klima kanallarının ses yalıtımında Izocam Akustik kullanın, istisnalarını her bakımdan, bire bir yapayın.

# İZOCAM



ÜCRETSİZ DANIŞMA HATTI  
0 800 211 43 86  
www.izocam.com.tr

