

# teskon<sup>2011</sup> PROGRAM

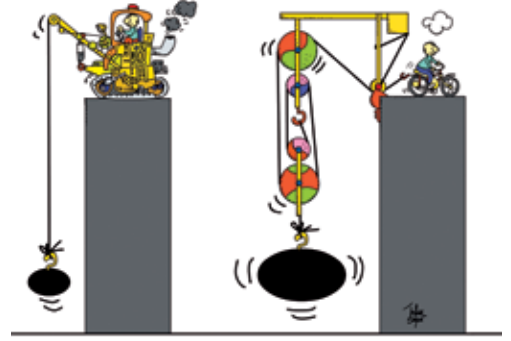
X. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ 13-16 NİSAN 2011

MMO TEPEKULE KONGRE VE SERGİ MERKEZİ

## TESKON 2011 ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ

ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ temasıyla düzenlenen teskon 2011; tükenen birincil enerji kaynakları ile küresel ısınmanın baskısı altında,

Tesisat Mühendisliğinin teorisinden uygulamalarına ve eğitimine kadar tüm alanlarındaki her düzeydeki gelişmeleri tartışılacak.



**teskon;  
10. kez İzmir'de  
katılımcısıyla buluşuyor**

İlk olarak 1993 yılında Balçova Termal Tesislerinde düzenlenen Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi bu yıl onuncu kez kapılarını açıyor. Tesisat alanında çalışan mühendis, ara teknik eleman, kurum ve kuruluşların buluşma noktası olan ve her iki yılda bir merakla beklenen Teskon bu yıl da MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi - İzmir'de 13 - 16 Nisan 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilecek.

Dokuz salonda dört gün boyunca yoğun bir programa sahip, sektörün bu çok önemli etkinliğine sektörümüzün tüm ilgililerini, mühendis, mimar ve sektörde faaliyet gösteren firmaları davet ediyor, 10. TESKON'da buluşmayı diliyoruz.



**tmmob**  
makina mühendisleri odası

### İÇİNDEKİLER

- » TESKON 2011 Programı » 2-5
- » Oturumların Bildiri Özetleri » 6-18
- 13 Nisan 2011 Çarşamba » 6-8
- 14 Nisan 2011 Perşembe » 8-13
- 15 Nisan 2011 Cuma » 13-16
- 16 Nisan 2011 Cumartesi » 16-18
- » Jeotermal Semineri » 19-20

- » Kurs Bildiri Özetleri » 21-23
- » Sabah Toplantıları - Teknik ve Sosyal Geziler » 23
- » Röportajlar » 25
- » İzmir'de konaklama seçenekleri » 27
- » Başvuru formları » 27
- » teskon 2011 Kongre özet programı » 28

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi  
aylık yayın organı Bültenin Mart 2011 ekidir.

YAYINA HAZIRLAYAN: ÖNDER SÖZEN  
TASARIM VE TEKNİK HAZIRLIK: NURCAN DURMAZ  
BASKI: ALTINDAĞ MATBAASI (232) 457 58 33

ADRES: MMO TEPEKULE KONGRE VE SERGİ MERKEZİ  
ANADOLU CAD. NO: 40 BAYRAKLI - İZMİR  
TEL: (232) 462 33 33 / 152-121 FAKS: (232) 462 43 77  
E-POSTA: teskon@mno.org.tr WEB: http://teskon.mno.org.tr

# teskon 2011 Kongre Programı (taslak) » 13 Nisan 2011, Çarşamba

SAAT	ANADOLU SALONU	AKDENİZ SALONU	EGE SALONU	KARADENİZ SALONU	MARMARA SALONU
08.30-09.00	KAYIT				
09.00-11.00	BAŞLIŞ OTURUMU				
11.00-11.30			ARA		
11.30-13.00	<b>OTURUM 1A</b> <b>AÇILIŞ KONFERANSI</b>				<b>OTURUM 1E</b> <b>JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ</b> Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY
11.30-12.30	<b>Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu</b> Jan HENSEN				11.30-11.55 <b>Jeotermal Rezervuarlarda Yenilenebilirlik ve Sürdürülebilirlik</b> Abdurrahman SATMAN
11.30-12.30					11.55-12.20 <b>Mikrosismik Ağ İle Reenjeksiyonun İzlenmesi</b> Cemil GÜRBÜZ, Umran SERPEN, Tahir ÖNGÜR, Niyazi AKSOY, Doğan AKSARI, Alper DENLİ, Tuğçe AFACAN ERGUN, Çağrı DİNÇER
12.30-13.00	<b>Türkiye'nin Enerji Görüntümü - Nisan 2011</b> Oğuz TÜRKYILMAZ				12.20-12.45 <b>Asal Gaz İzotopları Yeni Jeotermal Kaynakların Keşfinde Öncü Olabilir mi?</b> Halim MUTLU, Nilgün GÜLEÇ, Duru ARAL
13.00-14.30			ÖĞLE YEMEĞİ		12.45-13.10 <b>Türkiye'deki Genç Volkanlar ve Jeotermal Kaynaklar</b> Tahir ÖNGÜR
14.30-16.00	<b>OTURUM 2A</b> <b>BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU</b> Sempozyum Yöneticisi: Gülten GÖKÇEN	<b>OTURUM 2B</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 2C</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 2D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 2E</b> <b>JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ (Devam)</b> Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY
14.30-15.00	<b>BEP-TR Hesaplama Yönteminde Referans Bina Kavramı ve Enerji Sınıflandırması</b> Murat BAYRAM	<b>Mekanik Ekipmanlarda Depreme Karşı Koruma Önlemleri</b> Dave MEREDITH	<b>Enerji Dönüşümlerinin Kullanılabilirlik ve Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi</b> Seyhan UYGUR ONBAŞIOĞLU	<b>Soğutma Karışımlarının Termodinamik Özelliklerinin Peng-Robinson-Stryjek-Vera Gerçek Gaz Denklemi Kullanılarak Modellenmesi</b> Mustafa Turhan COBAN, Halil ATALAY	14.30-15.05 <b>Türkiye'nin Batısındaki Jeotermal Sahalar İçin Jeotermal Güç, Santrallerinin Karşılaştırılması</b> Dan BATSCHA
15.00-15.30	<b>Bina Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemi - BEP-TR ile Isıtma ve Soğutma Enerjisi İhtiyacının Hesaplanması</b> A. Zerrin YILMAZ	<b>Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Sistemlerinde Gürültü ve Titreşim Problemleri</b> Dave MEREDITH	<b>Zonguldak'ta Termik Elektrik Santrallerinin Atık Isısından Yararlanma ile Bölgesel Isıtma ve Bunun Sera Gazı Salınımı Üzerine Etkisi</b> Mustafa EYRİBOYUN	<b>Soğutma İçin Çeşitli Çift Fazlı Akış Kaynama İsi Transferi Denklemlerinin Modellemesi ve Karşılaştırılması</b> Mustafa Turhan COBAN, Oğuz Emrah TURGUT	15.05-15.40 <b>Organik Rankine Çevirimi Jeotermal Enerji Santrallerinde Optimal Hava Soğutmalı Yoğuşurucu Boyutlandırması</b> Reza AGAHI, Claudio SPADACINI, Marco FRASSINETTI, Luca XODO
15.30-16.00	<b>Konut Binaları Enerji Sertifikasyonunda Isıtma ve Soğutma Enerjisi İhtiyacının Bina Parametrelerine Duyarlılık Analizi: BEP-TR Hesaplama Metodolojisi ile Değerlendirme</b> Burcu Çiğdem ÇELİK, A. Zerrin YILMAZ, Stefano CORGNATI		<b>Konutlarda Enerji Kullanım Eğilimleri ve Tüketimin Çevre Faktörleri ile İlişkili, Bursa Örneği</b> M. Emin Uğur ÖZ	<b>Soğutma İçin Çeşitli Çift Fazlı Akış Basınç Düşümü Denklemlerinin Modellemesi ve Karşılaştırılması</b> Mustafa Turhan COBAN, Oğuz Emrah TURGUT	15.40-16.05 <b>Organik Rankin Çevrim Teknolojisiyle Düşük Sıcaklıktaki Kaynakları Faydalanarak Elektrik Üretimi. Örnekle Çalışma: Sarayköy Jeotermal Santrali</b> Hasan ÖZDEN, David PAUL
16.00-16.30			ARA		
16.30-18.30	<b>OTURUM 3A</b> <b>BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU (Devam)</b> Sempozyum Yöneticisi: Gülten GÖKÇEN	<b>OTURUM 3B</b> <b>KONFOR VE EKONOMİ SEMİNERİ</b> Seminer Yöneticisi: Kemal Gani BAYRAKTAR	<b>OTURUM 3C</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 3D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU (Devam)</b> Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 3E</b> <b>JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ (Devam)</b> Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY
16.30-17.00	<b>Kompleks Binaların Enerji Sertifikasyonu Açısından Analizleri: Standart ve Detaylı Simulasyon Araçlarının Karşılaştırılması</b> Gözde GALLI, Stefano CORGNATI, A. Zerrin YILMAZ	<b>Kamusal Yapılarda Güneş Enerjisinin Pasif Kullanım ve Tasarıma Yansımaları</b> A. Erkan SAHMALI	<b>Kivi Meyvesinin Kurutulmasında Kurutma Hava Hızının Kurumaya Etkisinin İncelenmesi</b> Soner ŞEN, Selçuk DARICI	<b>Alternatif Soğutucu Akışkan Kullanılan Paket Soğutma Sistemleri İçin Boru Çaplarının Belirlenmesi</b> Hüseyin BULGURCU, Kadir İSA	16.45-17.10 <b>Jeotermal Santrallerin Karşılaştırılması</b> Ayşe Hilal KIVANÇ, Umran SERPEN
17.00-17.30	<b>Binalarda Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi (BEP-TR) ile Otel Binalarının Enerji Performansının Değerlendirilmesi</b> Merve ATMACA, Ece KALAYCIOĞLU, A. Zerrin YILMAZ	<b>Enerji Etkin Tasarım ve Yenileme Çalışmalarının Örnekle Değerlendirilmesi</b> Gülten MANIOĞLU	<b>Çatı Üstü Cihazlardan Yayılan Çevresel Gürültünün Haritalanması</b> Ekim BAKIRCI, Mehmet ÇALIŞKAN	<b>Kompresörlerdeki Son Gelişmeler ve R744 (CO2) Soğutucu Gaz Kullanılan Soğutma Sistemleri</b> Manuel FROSCHELE	17.10-17.35 <b>Jeotermal Bir Kaynak İçin Güç Çevrimlerinin Termodinamik ve Ekonomik Analizleri</b> Ahmet COŞKUN, Ali BOLATTÜRK, Mehmet KANOĞLU
17.30-18.00	<b>Binalarda Aydınlatma Enerjisi Performansının Belirlenmesi İçin Bir Yöntem: BEP-TR</b> Alpin Köknel YENER	<b>Dış Duvarda Isıl Davranışların Mekan Konforuna Etkisi</b> Türkan GÖKSAL ÖZBALTA - Neddret ÖZBALTA		<b>Mevcut Soğutucu Akışkanlar ve Alternatifleri</b> Uğur ÇAKIR, Kemal ÇOMAKLI	17.35-18.00 <b>Jeotermal Rezervuar Basınç Verilerine Tarihsel Çıkartırma İçin Anzambi Kalman Filtresinin Araştırılması</b> Ömer İnanç TÜREYEN, Mustafa ONUR
18.00-18.30	<b>Binalarda Aydınlatma Enerjisi Performansının BEP-TR Yöntemi ile Belirlenmesi: Örnekle</b> Feride ŞENER, Sezen YILDIRIM ÜNNÜ	<b>Isıl Konfor ve Enerji Verimliliği</b> İlhan Tekin ÖZTÜRK		<b>Azeotropik ve Yakın Azeotropik Soğutucu Akışkan Karışımlarının Karşılaştırılması</b> Ali KILIÇARSLAN, Tuğba TETİK, İrfan KURTBAŞ	18.00-18.25 <b>Aktif Katı İle Kirletilmiş Sepiolit Çamurlarında Reolojik ve Su Kaybı Özelliklerinin Kontrolü</b> Gürşat ALTUN, Ali Etehadı OSGOUEI, Mehmet ÇELİK, Umran SERPEN
19.30			<b>KOKTEYL (İPRAGAZ)</b>		

# teskon 2011 Kongre Programı (taslak) » 14 Nisan 2011, Perşembe

SAAT	ANADOLU SALONU	AKDENİZ SALONU	EGE SALONU	KARADENİZ SALONU	MARMARA SALONU	BAYRAKLI SALONU
09.00-10.30	<b>OTURUM 4A</b> <b>BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gülden GÖKÇEN	<b>OTURUM 4B</b> <b>BİNA FİZİĞİ SEMPOZYUMU</b> Sempozyum Yöneticisi: Gönül UTKUTUĞ	<b>OTURUM 4C</b> <b>İÇ HAVA KALİTESİ SEMPOZYUMU</b> Sempozyum Yöneticisi: Sait C. SOFUOĞLU	<b>OTURUM 4D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 4E</b> <b>JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ</b> (Devam) Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>YAPI DENETİMİ</b> Atölye Çalışması Yöneticisi: Şerif ÖZSAKARYA
09.00-09.30	<b>Binalarda Enerji Verimliliği Amaçlı Yazılımlar Üzerine Kısa Bir Değerlendirme</b> Mehmet Azmi AKTACIR, Mehmet Akif NACAR, Bülent YEŞİLATA	<b>Enerji Etkin Tasarımda Yeni Yaklaşımlar</b> Türkan GÖKSAL ÖZBALTA	<b>Havalandırma ve İç Hava Kalitesi Açısından CO<sub>2</sub> Miktarının Analizi</b> Hüsamettin BULLUT	<b>Soğuk Depo Uygulamasında Doğru Bilinen Yanlışlara İlişkin Tutum</b> Turan ERKAN	<b>Jeotermal Alanlarda Çökme - Depremsellik ve Sar Girişimölçer Çalışmaları</b> Özde BADUR	
09.30-10.00	<b>Enerji Etkin Konut Yenilemelerinde Enerji Tüketimi ve Yaşam Dönemi Maliyetlerinin Değerlendirilmesi: İstanbul Örneği</b> İkbal ÇETİNER, Buket METİN	<b>Geçmişten Geleceğe Enerji Etkin Yüksek Yapılar ve Uygulama Örnekleri</b> Ayşin SEV	<b>Müze İç Ortam Hava Kalitesi Araştırmaları İçin Reaktif Kupon Yöntemi ve İlk Analizler</b> Ferhat KARACA, Feyza ÖZDEMİR, Bayram ÜNAL, Sami GÖREN	<b>Soğutma Sistemlerinde Defrost Kayıplarının Kontrolü Yolu ile Enerji Tasarrufu</b> Erol ERTAŞ	<b>Jeotermal Enerji Sıra Isıtma Sistemleri</b> Hüseyin GÜNERHAN	
10.00-10.30	<b>Karakteristik Konut Modeli Yaklaşımı İle KKTC Konut İhtiyacının Belirlenmesi</b> Ali EVÇİL, Cemal GÖVSA	<b>Sürdürülebilir Bir Geleceğe Doğru Mimarlık ve Yüksek Performanslı Yeşil Bina Örnekleri</b> Gönül UTKUTUĞ	<b>İç Ortam Hava Kalitesinin İyileştirilmesinde Gümüş İyonları İçeren PVC Malzemelerin Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi</b> Esra DOLAŞ, Gülen GÜLLÜ, Sibel MENTEŞE	<b>Soğutmada Enerji Verimliliği ve Yönetimi</b> Türkan ÜÇOK, Ali GÜNGÖR	<b>Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerinin Enerji Analizlerinde Tespit Hataları Nedeniyle Yaşanan Debi Ölçüm Sorunları</b> Tuğrul AKYOL, Asiye ASLAN, Bedri YÜKSEL	
10.30-11.00	ARA					
11.00-12.30	<b>OTURUM 5A</b> <b>BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gülden GÖKÇEN	<b>OTURUM 5B</b> <b>BİNA FİZİĞİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gönül UTKUTUĞ	<b>OTURUM 5C</b> <b>İÇ HAVA KALİTESİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Sait C. SOFUOĞLU	<b>OTURUM 5D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 5E</b> <b>JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ</b> (Devam) Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>YAPI DENETİMİ</b> (Devam) Atölye Çalışması Yöneticisi: Şerif ÖZSAKARYA
11.00-11.30	<b>Isı Yalıtım Özellikleri İyileştirilmiş Yapı Tuğlalarının Geliştirilmesinde Kağıt Üretim Atıklarının Kullanılması</b> Sedat AKKURT, Mücahit SÜTÇÜ, Kadir BAŞOĞLU	<b>LEED ve BREEAM Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirilmesinin Karşılaştırılması</b> Duygu ERTEN, A. Zerrin YILMAZ	<b>Okullarda Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri</b> Bahtiyar ÖZTÜRK, Gülcan DÜZÖVALI	<b>Adsorpsiyonlu Çillerde Kullanılabilecek Adsorbent-Adsorbat Çiftlerinin Özellikleri ve Çevrim Performanslarının İncelenmesi</b> Zeynep Elvan YILDIRIM, Gamze GEDİZ İLİS, Mughitade MOBEDİ, Semra ÜLKÜ	<b>Jeotermal Enerji İle Hidrojen Üretimi ve Sıvılaştırılması</b> Ceyhan YILMAZ, Mehmet KANOĞLU, Ali BOLATTÜRK	
11.30-12.00	<b>Pomza Agregalı Hafif Beton Özelliklerine Polistiren Köpük ve Uçucu Küllü Katkısının Etkileri</b> İsmail DEMİR, M. Semih BAŞPINAR, Gökhan GÖRHAN, Erhan KAHRAMAN, Orhan AKYOL	<b>Türkiye için Bina Çevresel Değerlendirme Metodu: BREEAM Sertifika Sisteminin Türkiye'ye Adaptasyonu</b> Duygu ERTEN, Yenal GÜLLER, Aslı FIRAT	<b>Ev, Okul, Ofis ve Alışveriş Merkezlerinde Uçucu Organik Bileşiklerin Belirlenmesi</b> Ayşe Anıl GÜNEY, Burcu ONAT, Salih CENGİZ, Ülkü ALVER ŞAHİN, Zeynep TÜRKMEN, Selda MERCAN	<b>Adsorpsiyonlu Su Soğutucu Tasarımları ve Uygulamaları</b> Bülent ORHAN, Ali GÜNGÖR	<b>Dünya'da ve Türkiye'de Jeotermal Enerjinin Gelişiminde Araştırma Merkezlerinin Yeri</b> Ebru HANCIOĞLU KUZGUNKAYA, Gülden GÖKÇEN, Alper BABA	
12.00-12.30	<b>Faz Değiştiren Maddeler İle Binalarda Enerji Verimliliği</b> Yeliz KONUKLU, Halime Ö. PAKSOY	<b>Yeşil Bina Sertifikasyonunda Akustik Performansın Değerlendirilmesi</b> Nurgün Tamer BAYAZIT, Bilge ŞAN, Gizem ÖKTEN	<b>Okul Binalarında İç Ortam Havası PM Kütile Konsantrasyonlarında Trafik Yükünün Etkileri</b> S. Sinan KESKİN, Dağhan EKMEKÇIOĞLU	<b>Tek Katmanlı Toprakta Dip, Maksimum, Minimum Sıcaklıklar ve Bunların Derinlikleri İle İlgili Bağlantılar</b> Arif ÖZBEK, Tunçay YILMAZ, Alper YILMAZ, Orhan BÜYÜKALACA	<b>Jeotermal Elektrik Santralleri Proje Yönetimi</b> Niyazi AKSOY, Mehmet ŞİŞMAN	
12.00-14.30	<b>Isı Yalıtımında Faz Değiştiren Malzeme Kullanımı</b> Alican DALOĞLU	<b>İlköğretim Okullarında Bina-İç Çevresel Kalite: İzmir Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi</b> Sait C. SOFUOĞLU, Aysun SOFUOĞLU	<b>İlköğretim Okullarında Bina-İç Çevresel Kalite: İzmir Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi</b> Sait C. SOFUOĞLU, Aysun SOFUOĞLU	<b>ÖĞLE YEMEĞİ</b>	<b>Jeotermal Sahalarda Birleşme</b> I. Metin MIHÇAKAN, Gürşat ALTUN, Umran SERPEN	<b>ÖĞLE YEMEĞİ</b>
	ARA					
14.30-16.00	<b>OTURUM 6A</b> <b>BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gülden GÖKÇEN	<b>OTURUM 6B</b> <b>BİNA FİZİĞİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gönül UTKUTUĞ	<b>OTURUM 6C</b> <b>İÇ HAVA KALİTESİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Sait C. SOFUOĞLU	<b>OTURUM 6D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 6E</b> <b>BACALAR SEMİNERİ</b> Seminer Yöneticisi: Ergün GÖK	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>GENÇ MÜHENDİSLERİN VE SEKTÖRÜN SORUNLARI</b> Atölye Çalışması Yöneticisi: Serdar UZGUR
14.30-15.00	<b>İklim Değişikliğinin Apartman Binalarındaki Isıtma/Soğutma Yükleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi</b> Yusuf YILDIZ, Zeynep DURMUŞ ARSAN	<b>Konut Yerleşmelerinde Tasarım Parametrelerinin Enerji Yükleri Açısından Değerlendirilmesi</b> Özlem DURAN, Gül KOÇLAR ORAL	<b>Alışveriş Merkezleri İçin İç Ortam Biyoesosol Araştırması</b> Esra TATLI, Ferhat KARACA, Fahri AKBAŞ, Zeynep AYDIN	<b>Süpermarket Soğutma Sistemlerinde Kullanılan Teknolojilerin Enerji Verimliliği Açısından Karşılaştırılması</b> Ali GÜNGÖR	<b>Avrupa Birliği'nde Genel Baca Uygulamaları</b> Jean Jacques ADAM	
15.00-15.30	<b>Farklı Geometrilere Olanaklı Isı Köprüleri Arasında Isı Kayıplarının Sayısal Olarak İncelenmesi</b> Koray KARABULUT, Ertan BUYRUK	<b>Enerji Etkin Ofis Binalarında Gelişmiş Cephe Sistemlerinin İncelenmesi</b> İdili AYÇAM	<b>Ege Ünivesitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Kliniği ve Tülay Aktas Onkoloji Hastanesinin Farklı Ünitelerinde Belirlenen Hava Kaynaklı Mikrofungus Florası</b> Özlem ABACI, Alev HALIKI UZTAN, Mustafa ATEŞ, Okan GÜLBAHAR, Erdem GÖKER	<b>Kuru Tip Soğutucular İle Yapılan Doğal Soğutmanın Gelişmiş Adyabatik Soğutma Sistemleri İle Desteklenmesi Sonucu Enerji Verimliliğindeki Artışların Analizi</b> Bekir CANSEVDİ, Ümit CALLI, Arif HEPBAŞLI		
15.30-16.00	<b>Güneş Radyasyonu Yoğunluk Dağılımının Bina Güneş Enerji Sistemleri Hesaplarında Kullanılması</b> Zuhal OKTAY, Can COŞKUN, T. Hikmet KARAKOÇ, Bahar BAYBOZ	<b>Pasif Sistemle İstilan Güzelbahçe Güneş Evi'ndeki Mimarî ve Yapısal Önemlerin Enerji Performansına Etkisi</b> Fikret OKUTUCU	<b>Soğutma Enerji Gereksinimi Tespitinde Farklı Kullanım Şartları İçin Pratik Bir Yaklaşım</b> Can COŞKUN, Zuhal OKTAY, Bahar BAYBOZ, Enver YALÇIN	<b>İtalya'da Paslanmaz Çelik Baca Sistemleri Sektörü, Kanunlar, Yönetmelikler ve Sorumluluklar</b> Cristiano CREUSO		
16.00-16.30	ARA					
16.00-18.30	<b>OTURUM 7A</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 7B</b> <b>BİNA FİZİĞİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Gönül UTKUTUĞ	<b>OTURUM 7C</b> <b>İÇ HAVA KALİTESİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Sait C. SOFUOĞLU	<b>OTURUM 7D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 7E</b> <b>BACALAR SEMİNERİ</b> (Devam) Seminer Yöneticisi: Ergün GÖK	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>GENÇ MÜHENDİSLERİN VE SEKTÖRÜN SORUNLARI</b> (Devam) Atölye Çalışması Yöneticisi: Serdar UZGUR
16.20-17.00	<b>İki Plaka Arasına Yerleştirilmiş Elips Silindirin Önünde Oluşan Akış Yapısının Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçüm (PIV) Tekniği İle İncelenmesi</b> Hüseyin Turan ARAT, Ali KOÇ, Cuma KARAKUŞ, Nurhan Adil ÖZTÜRK, Beşir ŞAHİN, Hüseyin AKILLI	<b>Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Konut Tasarımının Önemi</b> İlknur ERLALELİTEPE, Gülden GÖKÇEN, Tuğçe KAZANASMAZ	<b>İstanbul'da Farklı Bina İç Ortamlarda PM<sub>2.5</sub> CO Konsantrasyonları ve Partikül Sayısının Belirlenmesi</b> Burcu ONAT, Tansu HAKSEVENLER, Ülkü Alver ŞAHİN	<b>Model Bir Konutun Soğutma Yükünün Dinamik Hesaplanması: İzmir Örneği</b> Müammer ÖZGÖREN, Kadir ERDOĞAN, Ali KAHRAMAN, Özgür SOLMAZ	<b>Bacalardan Kaynaklanan Karbonmonoksit Zehirlenmeleri ve Önleme Çalışmaları</b> Ümit ERTURHAN	
17.00-17.30	<b>Sonlu-Silindirik Üzerindeki Akış Yapısının Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçüm Tekniği (PIV) İle İncelenmesi</b> Salih ÇELİK, Cuma KARAKUŞ, Hüseyin AKILLI, Beşir ŞAHİN	<b>Yeşil Pazarlamanın Gelişimi ve Yeşil Tutundurma Stratejileri: İnşaat Sektöründe Uygulanabilirliği</b> Çağda Pınar UTKUTUĞ	<b>Toplu Taşım Aracı İçinde Karşılaşılan Partikül Madde Maruziyeti</b> Halil ARI	<b>Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçümü Yöntemi: Split Klima İç Üniteli Örneği</b> Ziya Haktan KARADENİZ, Dilek KUMLUTAŞ, Özgür ÖZER	<b>Metal Bacalarda Isı Performansın Deney İle Belirlenmesi</b> İker İBİK	
17.30-18.00	<b>Periyodik Olarak Değişen Sıcaklığa Sahip Kapalı Kare Ortamlarda Konulan Engellerin Doğal Taşınım İsi Transferi Üzerine Etkilerinin Sayısal İncelenmesi</b> Bilal ŞAHİN, Mehmet Emin ARICI	<b>Konutlarda Kullanıcı Davranışı Enerji Performansı İlişkisi</b> Merve BEDİR, Gönül UTKUTUĞ	<b>Edirne'de Bir Dokuma - Konfeksiyon İşletmesinde İç Ortam Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi-2010</b> Ufuk BERBEROĞLU, Deniz MOTÖR	<b>Soğutma Sistem Arızalarının P-H Diyagramı Yardımıyla Teşhis Edilmesi</b> Hüseyin BULGURCU, Serkan YAŞAR	<b>Binalarda Verimli Baca Sistemleri</b> Ergün GÖK	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>GENÇ MÜHENDİSLERİN VE SEKTÖRÜN SORUNLARI</b> (Devam) Atölye Çalışması Yöneticisi: Serdar UZGUR
18.00-18.30	<b>Yapıların Doğal Havalandırmanın Sağlanmasına Yönelik İhtekler</b> Polat DARÇIN, Ayşe BALANLI	<b>Metal Endüstrisinde İç Ortam Toz ve Gaz Konsantrasyonlarının Belirlenmesi</b> Oktaç ÖZKAN, Fatma VARINLI, Hande ÇAYIR	<b>Ranque-Hilsch Vorteks Tüpünde Farklı Gazların Değişken Basınç Değerlerinde Soğutma Performanslarının Sayısal İncelenmesi</b> Hamdi KAÇMAZ, S. Orhan AKANSU	<b>C Tipi (Hermetik) Cihazlar ve Hava Atık Gaz Çözümleri</b> Barış SAY		
19.30	KOKTEYL (ALARKO - CARRIER)					

# teskon 2011 Kongre Programı (taslak) » 15 Nisan 2011, Cuma

SAAT	ANADOLU SALONU	AKDENİZ SALONU	EGE SALONU	KARADENİZ SALONU	MARMARA SALONU	BAYRAKLI SALONU
09.00-10.30	<b>OTURUM 8A</b> <b>TERMODİNAMİK VE TESİSAT SEMPOZYUMU</b> Sempozyum Yöneticisi: Taner DERBENTLİ	<b>OTURUM 8B</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 8C</b> <b>İSTANBUL İSTİNYE PARK PROJESİ'NİN PROJELENDİRME, UYGULAMA, İŞLETME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> Seminer Yöneticisi: Bekir Erdinç BOZ	<b>OTURUM 8D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR		<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>KAMU İHALE KANUNU</b> Atölye Çalışması Yöneticisi: Güniz GACANER
09.30-09.30	<b>İklimlendirme Sistemlerinde Ekserji Çözümü</b> Taner DERBENTLİ	<b>Klima Sistemlerinde Isıtıcı ve Soğutucu Su Sıcaklığının Belirlenmesi, Isıtma Sistemlerinde Su Dağıtımı ve Kolektör Bağlantıları</b> Veli DOĞAN	<b>İstinye Park Projesi</b> Bekir Erdinç BOZ	<b>Buzdolabı Tasarım Parametrelerinin Sayısal Olarak İncelenmesi</b> Dilek KUMLU TAŞ, Hasan AVCI, Mete ÖZŞEN, Ziya Haktan KARADENİZ		
09.30-10.00	<b>Binaların En Az Enerji İle Isıtılmasının veya Soğutulmasının Termodinamiğinin Birinci ve İkinci Yasalarına Göre Değerlendirmesi</b> Ahmet CAN	<b>Güneş Enerjisi Destekli Isı Pompası İle Mahal Isıtma Uygulaması</b> A. Cüneyt ÖZYAMAN		<b>Farklı Soğutucu Akışkanlar İçin Genleştirici Olarak Ejektör Kullanılan Kompresörleri Soğutucunun Performans Analizi</b> Naglihan BİLİR, H. Kürşad ERSOY, Arif HEPBAŞLI		
10.00-10.30	<b>Bir Endüstriyel Kurutucu Firmanın Termodinamik Analizi</b> Zafer UTLU, Arif HEPBAŞLI, Muharrem TURAN	<b>Hava Kaynaklı Bir Isı Pompasının Farklı Çalışma Şartları Altında Termodinamik Performans Analizi</b> Uğur ÇAKIR, Kemal ÇOMAKLI	<b>İstinye Park Alışveriş Merkezi Tasarım Şartları, Sistem Seçim ve Tanımları</b> İsmail CAN	<b>İki Kademeli Ekonomizerli Buhar Sıkıştırıcı Soğutma Çevriminin Performans Analizi</b> Bayram KILIC, Arzu ŞENCAN ŞAHİN, Osman İPEK		
10.30-11.00	ARA					
11.00-12.30	<b>OTURUM 9A</b> <b>TERMODİNAMİK VE TESİSAT SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Taner DERBENTLİ	<b>OTURUM 9B</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 9C</b> <b>İSTANBUL İSTİNYE PARK PROJESİ'NİN PROJELENDİRME, UYGULAMA, İŞLETME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> (Devam) Seminer Yöneticisi: Bekir Erdinç BOZ	<b>OTURUM 9D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>OTURUM 9E</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> <b>KAMU İHALE KANUNU</b> (Devam) Atölye Çalışması Yöneticisi: Güniz GACANER
11.00-11.30	<b>Tekstil Endüstrisi Boyama Prosesinde Plakalı Isı Değiştiricilerle Atık Isı Geri Kazanım Sistemi Enerji ve Ekserji Analizi</b> Canan KANDILLI, Aytaç KOÇLU	<b>Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma</b> Nihan ENGIN	<b>Uygulama Açısından İstinye Park Projesi</b> İsmet MURA	<b>Desisif - Evaporatif Soğutma Sisteminin Deneysel Olarak İncelenmesi</b> İrfan UÇKAN, Tuncay YILMAZ, Orhan BÜYÜKALACA, Ertaç HURDOĞAN	<b>Türkiye İklim Bölgelerine Göre Yıllık Yağış Miktarının Dış Duvar Konstrüksiyonu Kesit Seçimine Etkisi</b> Yalçın YAŞAR, Asiye PEHLEVAN, Sibel MAÇKA	
11.30-12.00	<b>Farklı Bina Tipleri ve Yakıtlar İçin Merkezi Isıtma Sistemlerinin Maliyet Analizi</b> Kemal ÇOMAKLI, Sükran EFE, Uğur ÇAKIR	<b>Yapılarda Enerji Etkinliği Bağlamında Doğal Havalandırma Yöntemlerinin Önemi</b> İzzet YÜKSEK, Tülay ESİN		<b>Nem Alımlı Bir İklimlendirme Sisteminin Deneysel Olarak İncelenmesi</b> Ertaç HURDOĞAN, İrfan UÇKAN, Tuncay YILMAZ, İrfan UÇKAN	<b>Hidrotermal Performans Açısından Duvar Konstrüksiyonu Tasarımında Bilgisayar Modellerinin Kullanımı</b> Asiye PEHLEVAN, Yalçın YAŞAR, Sibel MAÇKA	
12.00-12.30	<b>Yakıt Dönüştürücüde Dönüştürülmüş Doğalgaz Yakıtlı Katı Oksitli Yakıt Pili Dizini Modellemesi</b> Mustafa Turhan ÇOBAN	<b>Yüksek Tavanlı Mahallerde Enerji Etkin Havalandırma - Uçak Boya Hangarı Uygulaması</b> İbrahim Utku BAŞYAZICI, Barış YILMAZ	<b>İşletmeciler Gözü ile İstinye Park Alışveriş Merkezinin Değerlendirilmesi</b> Rüştü GÜLDERER	<b>İzmir İli İçin Evaporatif Soğutma Sistemlerinin Performans Değerlendirmesi</b> Erhan ŞEN, Özyay AKDEMİR, Koray ÜLGEN	<b>Farklı Bina Formlarında Enerji Etkin Isı Pompası Uygulamaları</b> Banu ERDİM, Gülten MANIOĞLU	
12.00-14.30	ÖĞLE YEMEĞİ					
14.30-16.00	<b>OTURUM 10A</b> <b>TERMODİNAMİK VE TESİSAT SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Taner DERBENTLİ	<b>OTURUM 10B</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 10C</b> <b>BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR</b>	<b>OTURUM 10D</b> <b>SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU</b> (Devam) Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR	<b>SEMİNER</b> <b>ETKİLİ VE VERİMLİ SUNUM TEKNİKLERİ SEMİNERİ</b> Seminer Yöneticisi: Murat GÜNAYDIN	
14.30-15.00	<b>Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Sıhhi Tesisat Elemanlarındaki Basınç Kayıplarının Kuramsal Ve Deneysel Olarak Hesaplanması</b> Hüseyin BULGURCU, Güner ÖZMEN	<b>TS825'e Uygun Olarak Yalıtılan Bir Binaının Teknik ve Ekonomik Olarak İncelenmesi</b> İbrahim ATMACA, Sezgi KOÇAK	<b>CFD Analiz Yöntemiyle Klima Santrallerinde İç Kayıpların Azaltılması</b> Sefa BULUT, Merve ÜNVEREN, Ahmet ARISOY, Y. Erhan BÖKE	<b>Kapalı Isı Değiştiricili Ters ve Dik Akışlı Soğutma Kulelerinin Isı Değişimi Modellenmesi ve Dizaynı</b> Mustafa Turhan ÇOBAN		
15.00-15.30	<b>Plakalı Isı Değiştirgeçlerinde Plakaya Bağımlı Isı Transferinin Deneysel İncelenmesi ve Modellemesi</b> Fatih AKTÜRK, Nilay SEZER UZOL, Selin ARADAĞ, Sadık KAKAC, Ufuk ATAMTÜRK	<b>Sıcak İklim Bölgelerindeki Binalarda Isıtma ve Soğutma Yüküne Göre Tespit Edilen Optimum Yalıtım Kalınlıklarının Karşılaştırılması</b> Cüneyt DAĞIDIR, Ali BOLATTÜRK	<b>Hesaplamalı Isı-Kütle Geçişi ile Yoğuşma ve Buharlaşmanın Modellemesi</b> S. Aslı KAYIHAN, Deniz YILMAZ, Seyhan Uygur ONBAŞIOĞLU	<b>İzmir İli İçin Farklı Soğutucu Akışkan Kullanılan Otomobil İklimasının Saatlik Performansının Belirlenmesi</b> Muammer ÖZGÖREN, Ali KAHRAMAN, Özgür SOLMAZ		
15.30-16.00	<b>Yapıların Dış Duvarlarında Optimum Yalıtım Kalınlığının Üç Farklı Metodla Tespiti</b> Figen BALO, Aynur UÇAR, Mustafa İNALLI	<b>Yapıların Dış Duvarlarında Optimum Yalıtım Kalınlığının Üç Farklı Metodla Tespiti</b> Figen BALO, Aynur UÇAR, Mustafa İNALLI	<b>Absorpsiyonlu Isı Yükletilicileri ve Bir Endüstriyel Uygulama</b> Bener KURT, İlhami HORUZ	<b>Güneş Enerjili NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O Absorpsiyonlu Soğutma Sisteminin İzmir İli İçin İncelenmesi</b> Barış BOZKAYA, Özyay AKDEMİR		
16.00-16.30	ARA					
16.00-18.30	<b>PANEL</b> <b>"BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI YÖNETMELİĞİ UYGULAMALARI"</b> Panel Yöneticisi: Macit TOKSOY					
19.30						



## ANADOLU SALONU

### BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU

» Sempozyum Yöneticisi:  
GÜLDEN GÖKÇEN

#### Oturum 2A

##### BEP-TR Hesaplama Yönteminde Referans Bina Kavramı ve Enerji Sınıflandırması

» MURAT BAYRAM

Enerji yoğunluğu ve Enerjinin verimliliği ülkeler arasında ekonomik ve sosyal gelişmişliğin tanımlanmasında bir göstergedir. Bina sektörü enerji tüketiminde sanayi sektöründen sonra ikinci sıradadır ve enerji verimliliği konusunda büyük potansiyel vardır. 5627 sayılı kanun kapsamında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayımlanan binalarda enerji performansı yönetmeliğinin en önemli çıktısı enerji kimlik belgesidir. Enerji kimlik belgesinin oluşturulması ile binanın enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> salımı sınıfı belirlenecektir. Enerji tüketim ve CO<sub>2</sub> salım sınıflarının oluşturulabilmesi için var sayılan bina yöntemi olan Referans Bina Yöntemi seçilmiştir. Referans bina, enerji kimlik belgesi üretilecek bina ile aynı yerde, aynı iklim koşullarında, aynı geometriye sahiptir. Ancak, bina kabuğu, mekanik sistemler ve aydınlatma sistemleri bakımından mevcut mevzuatların minimum isteklerini karşılayan, mevzuatlarda olmayan konularda da tanımlanan minimum özelliklere sahip hayali bir bina.

BEP-TR Yazılımında tanımlı olan ve gerçekte enerji kimlik belgesi üretilecek bina bilgilerine göre bir referans bina değeri ile gerçek bina değeri hesaplanır. Hesaplama sonucu elde edilen referans bina değeri D sınıfının üst sınırını temsil eder. Buna göre de gerçek binanın enerji tüketim ve CO<sub>2</sub> salım sınıfı belirlenir. Bu durum yeni binalarda bina sınıfına göre enerji tüketim ve CO<sub>2</sub> salımına da sınır getirmektedir.

##### Bina Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemi- BEP-TR ile Isıtma ve Soğutma Enerjisi İhtiyacının Hesaplanması

» A. ZERRİN YILMAZ

“Türkiye için Bina Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemi (BEP-TR)”, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı eşgüdümünde, çoğunluğu İTÜ’de öğretim üyesi ve yardımcı olan yirmiyi aşkın bilim insanı tarafından, enerji tüketimine etki eden parametrelerin binaların enerji verimliliğine etkisini değerlendirmek ve enerji performans sınıfını belirlemek için geliştirilmiştir. Hesaplama yönteminin, konutlar, ofisler, eğitim binaları, sağlık binaları, oteller ile alışveriş ve ticaret merkezleri gibi bina tiplerindeki mevcut ve yeni binaların enerji performansını değerlendirmek ve enerji kimlik belgesi (EKB) vermek üzere kullanılması hedeflenmiştir.

Bu hesaplama yöntemi, bina enerji performansını değerlendirirken;

- binaların ısıtılması ve soğutulması için binanın ihtiyacı olan net enerji miktarının hesaplanmasını,
- net enerjiyi karşılayacak kurulu sistemlerden olan kayıpları ve sistem verimlerini de göz önüne alarak binanın toplam ısıtma-soğutma enerji tüketiminin belirlenmesini,
- havalandırma enerjisi tüketiminin belirlenmesini,
- binalarda günışığı etkileri göz önüne alınarak, günışığından yararlanılmayan süre ve günışığının etkili olmadığı alanlar için aydınlatma enerji ihtiyacının ve tüketiminin hesaplanmasını,
- sıhhi sıcak su için gerekli enerji tüketiminin hesaplanmasını kapsamaktadır.

Bu çalışmada BEP-TR yönteminin özellikle net enerji modülü ile ilgili temel bilgiler ve örnek uygulama sonuçları verilmekte ve genel uygulamalarda bölgeleri ve bina tiplerine bağlı olarak çıkabilecek sorunlar tartışılmaktadır.

##### Konut Binaları Enerji Sertifikasyonunda Isıtma ve Soğutma Enerjisi İhtiyacının Bina Parametrelerine Duyarlılık Analizi: BEP-TR Hesaplama Metodolojisi ile Değerlendirme

» BURCU ÇİĞDEM ÇELİK,  
A. ZERRİN YILMAZ,  
STEFANO CORGNATI

Türkiye’de binalara enerji kimlik belgesi vermek üzere, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın 5 Aralık 2008 yılında çıkarmış olduğu, 27075 sayılı “Binalarda Enerji Performansı” Yönetmeliği uyarınca geliştirilen ulusal hesaplama yöntemi BEP-TR’de önerilen algoritma, mevcut binalar için basitleştirilmiş bir akış izlemektedir. Bu çalışmada, BEP-TR Ulusal Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi’nin mevcut konut binaları üzerinden parametrik analizi yapılarak konut binalarının enerji ihtiyacının parametrelere duyarlılığı test edilmiştir. Yapı bileşeni ısıl geçirgenlik değerleri, mekan hava değişim katsayıları gibi, enerji kimlik belgesi uzmanları tarafından mevcut binalarda yapılan kabullerin bina ısıtma ve soğutma net enerji ihtiyacına ve dolayısıyla enerji sınıfına etki hassasiyetleri, Türkiye’nin iklim bölgelerini temsil eden beş farklı il için BEP-TR ile hesaplanmıştır. Bu çalışma ile elde edilen sonuçların, farklı iklim bölgeleri ve bina parametreleri için yapılacak kabullerin optimizasyonu üzerine bir yöntem oluşturulması hedeflenmektedir. Aynı zamanda bu tür çalışmalar ve kazanılan bulgu ve deneyimlerin, “mevcut binaların bina enerji sertifikasyonu için şuan BEP-TR içerisinde geçerli olan basitleştirilmiş algoritma akışına daha sadeleştirme yapılabilir mi” sorusuna cevap olarak düşünülmektedir.

#### Oturum 3A

##### Kompleks Binaların Enerji Sertifikasyonu Açısından Analizleri: Standart ve Detaylı Simülasyon Araçlarının Karşılaştırılması

» GÖZDE GALİ, STEFANO P. CORGNATI,  
A. ZERRİN YILMAZ

Bu çalışmada, kompleks binaların enerji performans seviyelerini hesaplamada basit saatlik hesaplama metodu ve detaylı dinamik hesaplama metodunun etkinlikleri incelenmiştir. Kompleks binalar söz konusu olduğunda, bina zonlarının ısıl davranışlarında etkili iç kazançlar açısından en yüksek değerlere sahip zonlar bulunabileceğinden, enerji performansları problem teşkil eden sağlık binaları üzerine inceleme yapılmıştır. Örnek proje olarak uluslararası bir simülasyon aracı olan Energy Plus veri tabanında yer alan örnek hastane projesi seçilmiştir. Kompleks binalarda her zon ayrı bir ısı yük temsil edeceğinden, projede yer alan her zon ayrı ayrı incelenmiş ve bu çalışmada Ameliyat Odası ile ilgili sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca Ameliyat Odası ve Hasta Odası girdi verileri, Energy Plus ve BEP-TR’nin sınır koşullarını karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Çalışma ile ilgili daha detaylı bilgi bu konuda hazırlanmış Y.Lisans tezinde almaktadır [1].

##### Binalarda Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi (BEP-TR) ile Otel Binalarının Enerji Performansının Değerlendirilmesi

» MERVE ATMACA, ECE KALAYCIOĞLU,  
A. ZERRİN YILMAZ

Tüm dünyada, zaman içerisinde tükenen enerji kaynakları ve hızlı nüfus artışına bağlı olarak artan enerji ihtiyacı sebebiyle ülkemizde enerji tüketiminin büyük çoğunluğunu oluşturan binalar için, enerji kullanımını düşüren ve binalarda enerji performansının belgelendirilmesini zorunlu tutan, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 2008 aralık ayında yayınlamıştır. Bu yönetmeliğin öngördüğü, binalara enerji kimlik belgesi vermek için kullanılacak ulusal hesap yöntemi (BEP-TR) ise aralık 2009 tarihinde tamamlanarak bakanlığa sunulmuştur.

Bu bildiri kapsamında, nihai enerji tüketimi konut dışı hizmet binaları arasında en yüksek olan ve ısı gereksinimleri birbirinden çok farklı birden fazla fonksiyonel mekandan oluşan otel binalarının enerji performansı, ülkemiz için geliştirilmiş ulusal hesap modeli olan (BEP-TR) ve detaylı dinamik analizler yapabilen simülasyon araçlarıyla enerji ihtiyaçları hesaplanarak karşılaştırılmaktadır. Bir örnek üzerinden yapılan bu karşılaştırma otel binalarının enerji performansının basitleştirilmiş bina enerji performansı hesap yöntemi BEP-TR ile belirlenmesi durumunda karşılaşılabilecek sorunları ortaya koymaktadır.

##### Binalarda Aydınlatma Enerjisi Performansının Belirlenmesi İçin Bir Yöntem: BEP-TR

» ALPİN KÖKNEL YENER

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (2002/91/EC), Avrupa Birliği ülkelerinde binaların enerji performans sertifikasının bulunulmasını zorunlu tutmaktadır. “Türkiye için bina enerji performansı ulusal hesaplama yöntemi (BEP-TR)”, Avrupa Birliği Standardı’nda tanımlanan yöntem temel alınarak Türkiye koşulları için geliştirilmiştir. Bu yöntemle aydınlatma enerjisi performansının belirlenmesi için, EN 15193 Binalarda Enerji Performansı – Aydınlatma Enerjisi Gereksinimleri standardında tanımlanan yöntem esas alınarak Ofisler, Eğitim binaları, Hastaneler, Oteller, Ticari binalar gibi çeşitli tipteki mevcut ve yeni binalar değerlendirilebilmektedir. EN 15193 standardında kapsam dışı bırakılmış olan konut binaları için de aynı esaslara dayanan bir hesaplama yöntemi geliştirilmiştir. Bu bildiri binalarda tüketilen yıllık toplam aydınlatma enerjisine ilişkin sayısal gösterge, AESG-Aydınlatma Enerjisi Sayısal Göstergesi, değerinin hesaplanmasına ilişkin yöntem kısaca tanıtılmaktadır.

##### Binalarda Aydınlatma Enerjisi Performansının BEP-TR Yöntemi ile Belirlenmesi: Örnekler

» FERİDE ŞENER,  
SEZEN YILDIRIM ÜNNÜ

Binalarda aydınlatma enerjisi performansı, mekanlarda istenen görsel konfor koşullarını yerine getirmek amacıyla harcanan aydınlatma enerjisine bağlı olarak belirlenmektedir. Avrupa Birliği üye ülkelerinde Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (2002/91/EC) uyarınca EN 15193 Binalarda Enerji Performansı – Aydınlatma Enerjisi Gereksinimleri standardında belirtilen yöntem kullanılarak aydınlatma enerjisi performansı hesaplanabilmektedir. Türkiye’de binalarda enerji performansı direktifi kapsamında hazırlanmış olan bina enerji performansı ulusal hesaplama yöntemi BEP-TR, Türkiye koşullarına yönelik olarak geliştirilmiş bir hesap modeli sunmakta ve binalarda aydınlatma enerjisi performansını hesaplanması, bu yöntemle gerçekleştirilebilmektedir. Bu bildiri kapsamında BEP-TR, binalarda aydınlatma enerjisi performansının belirlenmesi için geliştirilen yöntem kısaca tanıtılarak yöntemin farklı bina tiplerine uyarlanması konusu kapsamlı olarak incelenmiştir.

## AKDENİZ SALONU

### BİLİMSEL/TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

#### Oturum 2B

##### Mekanik Ekipmanlarda Depreme Karşı Koruma Önlemleri

» DAVE MEREDITH

##### Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Sistemlerinde Gürültü ve Titreşim Problemleri

» DAVE MEREDITH

## KONFOR VE EKONOMİ SEMİNERİ

» Seminer Yöneticisi:  
KEMAL GANİ BAYRAKTAR

#### Oturum 3B

##### Kamusal Yapılarda Güneş Enerjisinin Pasif Kullanımı ve Tasarıma Yansımaları

» A. ERKAN ŞAHMALI

Yapı endüstrisinde Güneş Enerjisinin Pasif Kullanımının (GEPAK), yapı enerji gereksinim maliyetlerini düşürdüğü gerçeği artık herkesçe kabul edilmektedir. GEPAK, ilk yatırım maliyetini artırıcı bir unsur değildir. Ancak GEPAK’ın başarısı, yapıların doğru tasarlanması ile mümkündür. Tasarımcılar yatırım maliyetini düşürmek amacıyla kendilerini sadece mevcut yapı yönetmeliklerine uymakla yükümlü görmekte, işletme sürecini göz ardı etmekte, farklı tasarım çözümleri ortaya koymamaktadır. Yatırımcı ise istenen yapı konforunu elde edebilmenin tek yolu olarak elektronik kontrollü ve yüksek yatırım maliyetine sahip sistemleri kullanmak olduğunu düşünmektedirler.

Binalardaki ısıtma enerjisi yükünü azaltan kontrollü ısı kazanımı, havalandırma ve aydınlatma enerjisi yükünü azaltan doğal aydınlatma ve havalandırma sağlayan pencere ve camlar, GEPAK’daki etkin ve önemli yapı elemanlarıdır. Saydam yapılar ve ısı depolar, ileri teknoloji camlar, faz dönüşümlü malzemelerle doldurulmuş ve fotokromik camlara sahip duvarlar gibi duvar, pencere ve cam üzerinde çeşitli AR&GE faaliyetleri yürütülmektedir. Şimdilik bu çalışmalar ilk yatırım maliyetleri açısından ekonomik görünmemektedir. Buna karşılık basit fizik kuralları ve mevcut teknoloji kullanımı ile başarılı, düşük yatırım ve işletme maliyetine sahip konforlu binalar elde etmek mümkündür.

Gündüz kullanımı yoğun kamusal binalarda GEPAK’ın desteklenmesi ve tasarımcının yönlendirilmesi, uygun tasarım prensiplerinin ve öğelerinin kullanımıyla yapı işletme ekonomisine önemli ve olumlu katkılar sağlanabilecektir.

##### Enerji Etkin Tasarım ve Yenileme Çalışmalarının Örneklerle Değerlendirilmesi

» GÜLTEN MANİOĞLU

Türkiye’de enerjinin önemli bir bölümü konfor gereksinimini sağlamak için binalarda harcandığından, binalarda ısısal konfor koşullarını sağlamak için kullanılan ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının azaltılması diğer bir deyişle konfor koşullarının ekonomik olarak sağlanması gerekmektedir. Bina veya bina grupları için yapılan enerji etkin tasarım veya yenileme çalışmaları, binaların pasif sistemler olarak performanslarının artmasını ve aktif sistemlerinin yükünün dolayısıyla enerji harcamalarının azaltılmasını olanaklı kılar. Diğer bir deyişle konfor koşullarının minimum enerji harcamasıyla sağlanan enerji etkin binalar, ısıtma ve soğutma enerjisi gereksinimini azaltacak ve ekonomik birer ürün olacaktır.

Binalarda enerji gereksinimi miktarlarını azaltmanın yolu enerji etkin dizayn parametreleridir. Binaların diğer binalara göre konumu, yönlendiriliş durumları, bina formu ve bina kabuğu binaların enerji etkin tasarımı veya yenilenmesinde başlıca önemli tasarım parametreleridir. Bu parametreler yardımı ile güneş ışınımı ve rüzgar gibi dış iklim elemanlarının tasarım üzerindeki etkilerini kontrol edebilmek ve iç konfor koşullarını minimum yapma enerji harcayarak sağlayabilmek mümkün olabilecektir. Sözü edilen tasarım parametrelerine ilişkin uygun değerlerin oluşturacağı kombinasyonlar, en az enerji harcayarak konforun sağlandığı binaları, diğer bir deyişle ekonomik ve konforlu binaları tanımlarlar.

Türkiye’de binaların ısıtma ve soğutma enerjisi gereksinimini azaltacak tasarım ve yenileme çalışmaları giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, enerji etkin tasarım ve yenileme çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken tasarım parametrelerinin önemini, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Fiziksel Çevre Kontrolü Birimi bünyesinde yapılmış olan çeşitli çalışmalara ait örnekler yardımıyla ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınması amaçlanmıştır.

## Dış Duvarda Isıl Davranışların Mekan Konforuna Etkisi

» TÜRKAN GÖKSAL ÖZBALTA,  
NECDET ÖZBALTA

Bu çalışmada ısıtma yükünün yüksek olduğu Eskişehir ili iklimsel koşullarında 6 farklı dış duvar kuruluşu için optimum yalıtım kalınlığı, yıllık enerji tasarrufu ve geri ödeme süresi hesaplanmış olup, yalıtım malzemesi olarak XPS ve dört farklı yakıt türü ele alınmıştır. Hesaplarda P1-P2 metodu kullanılmış ve ekonomik analiz süresi 10 yıl alınmıştır. Sonuç olarak, kullanılan yakıt türü ve duvar kuruluşuna bağlı olarak, yalıtım kalınlığı 0.069 – 0.157 m, enerji tasarrufu 4.1 – 43.0 \$/m<sup>2</sup> ve 0.46 – 2.20 yıl arasında değişen geri ödeme süresi bulunmuştur. Mekan konforu açısından, bina dış duvarlarının ısı depolama kapasitelerinin yorumlanmasında faz kayması ve sönüm oranı önemli parametrelerdir. Çok katmanlı duvar kuruluşunda, her katmanın yeri ve kalınlığının, faz kayması ve sönüm oranı üzerinde etkisi vardır. Çalışmada bir boyutlu, zamana bağlı ısı iletim denklemi sonlu farklar yöntemi ile katmanların termofiziksel özellikleri de dikkate alınarak çözülmüştür. Dıştan yalıtılmış duvar kuruluşunda faz kayması 4.34-6.74 h, içten yalıtılmış duvar kuruluşunda ise 3.64-5.86 h olarak bulunmuştur. Sönüm oranı ise sırası ile 0.008-0.022 ve 0.019-0.029 aralığında hesaplanmış olup, ısıl kütleli etkiler olarak kullanılabilmesi için ısı yalıtımının duvar dış yüzeyinde konumlanması gereği tespit edilmiştir.

## Isıl Konfor ve Enerji Verimliliği

» İLHAN TEKİN ÖZTÜRK

Bu çalışmada binalarda yalıtımın ısıl konfora ve enerji verimliliğine etkisi incelenmiştir. Binaların ısı kaybeden ve kazanan yüzeylerinden en önemli kısımları olan pencereler ve duvarlardaki değişik yalıtım durumlarında ve dış hesap sıcaklıklarındaki ısı kaybı ve konfor için gerekli olan iç yüzey sıcaklıkları elde edilerek sonuçları irdelenmiştir. Yalıtımın iç yüzeylerdeki yoğunlaşmayı önlemedeki etkinliği incelenmiştir. Ayrıca yalıtım dışında binalarda kullanılacak alternatif enerji kullanım durumları ve enerji tasarruf yöntemleri detaylı incelenerek binalarda tüketilen enerjilerin azaltılma yolları değerlendirilmiştir.

## EGE SALONU

### BİLİMSEL/TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR Oturum 2C

#### Enerji Dönüşümlerinin Kullanılabilirlik ve Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi

» SEYHAN UYGUR ONBAŞIOĞLU

Çeşitli fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları; benzer dönüştürme koşullarında, elektriksel güç ve ısı güç üretimi açısından karşılaştırıldığına “verimlilik” tanımının, “sürdürülebilirlik” çabasında yetersiz kaldığı görülmektedir. Örneğin; “jeotermal” ve “rüzgar” kaynaklarının her ikisinin de yeterli olduğu bir yörede, bu kaynakların hangisinin ne amaçla (doğrudan elektrik enerjisi üretimi, hidrojen üretimi, ısı pompası uygulamaları) dönüştürüleceği konusunda verilecek olan karar, “etkinlik” ölçütüne bağlı olmalıdır. Etkin olan kaynak “sürdürülebilir” de olacaktır. “Verimli” dönüştürülemez kömür kaynaklarının, “reform” edilerek hidrojen üretilmesi ile yeni teknolojiler kullanılarak “verimli” yakılması, “sürdürülebilirlik” açısından karşılaştırıldığında da aynı sonuca ulaşılır.

Bu çalışmada, “enerji”, “verimlilik” ve “çevre” arasındaki ilişki, termodinamik ve sürdürülebilirlik açısından ele alınmakta; “verimlilik” ve “etkinlik” kavramları arasındaki ayrımın, enerji dönüşümü projelerindeki etkisi irdelenmektedir. Bir kaynağın “sürdürülebilirlik” özelliğini kazanması için; “enerji dönüşüm sistemi”, o kaynağın ve alternatiflerinin iş yapma potansiyellerindeki değişim ve çevre etkileri açısından karşılaştırmalı olarak tasarlanmalıdır.

Bu bağlamda, çalışmada, “etkinlik” ve “hayat bouyu değerlendirme” kavramları birleştiril-

lerek “Toplam Hayat Boyu Etkinlik” (THBE) şeklinde isimlendirilen bir ölçüt geliştirilmiştir. THBE değerlendirmesi, çeşitli dönüşümlere uygulanmış, sayısal örneklerle tartışılmıştır. Bu dönüşümlerin yanısıra; enerji tasarrufunun, “toplam etkinlik artışı”na katkısı da açıklanmıştır. Böylece, enerji üreten ve kullanılan sistemlerinin tasarımı ve yatırımlarında teknik açıdan gözetilmesi gereken ölçütlerin genişletilmesi gereği vurgulanmıştır.

### Zonguldak'ta Termik Elektrik Santrallerinin Atık Isısından Yararlanma ile Bölgesel Isıtma ve Bunun Sera Gazı Salınımı Üzerine Etkisi

» MUSTAFA EYRİBOYUN

Zonguldak'ta yerleşimin kısıtlı bir alanda olması ve ısınmanın kömür ile yapılması sonucunda kışın önemli ölçüde hava kirliliği yaşanmaktadır. İlki 1948'de devreye giren termik elektrik santrali ile 1989 ve 1991'de devreye giren iki santral ünitesinde yoğunlaştırma amacıyla deniz suyu kullanılmaktadır. Deniz suyu, kışın en soğuk dönemlerinde bile 25 °C'nin üstünde denize atılmaktadır. Özel sektöre yeni kurulan 136+2x600=1360 MW'lık termik elektrik santralleri de deniz suyu soğutmalı olacak olup, yalnız elektrik üretmek üzere tasarlanmıştır. Yeni santrallerin devreye girmesiyle kentte hava kirliliğinin daha da artacağı aşikardır.

Bu çalışmada, termik santral atık ısı ile bölgesel ısıtma yapılması halinde Zonguldak'ta hava kirliliğinin ve sera gazı salınımının azalacağı gösterilmiştir. Ayrıca bölgesel ısıtmanın insanların günlük yaşamı üzerinde yaratacağı olumlu gelişmeler (sosyal etkiler) üzerinde durulmuştur.

### Konutlarda Enerji Kullanım Eğilimleri ve Tüketimin Çevre Faktörleri ile İlişkisi, Bursa Örneği

» M. EMİN UĞUR ÖZ

Bu çalışmada Bursa il merkezinde bulunan ve doğal gaz kullanan evsel müşteriler ele alınmış ve değişik mahallelerden seçilen konutların ısıtma türü tercihleri ve enerji tüketim eğilimleri incelenmiştir. Bu amaçla 1999-2007 yıllarına ait aylık gaz faturaları incelenerek ortak bir enerji tüketim akışkanlığının var olup olmadığı araştırılmıştır. Farklı ısıtma türleri için yük zaman dağılımları ile enerji tüketiminin çevre şartlarına bağlılıkları ve sosyal parametrelerin tüketimlere olan etkileri incelenmiştir. Meteorolojik veriler ( günlük ortalama dış hava kuru termometre sıcaklığı, rüzgâr hızı v.b.) kullanılarak tüketimlerle bu veriler arasındaki bağlantılar için doğrusal ve doğrusal olmayan regresyon analizleri yapılmıştır. Sonuçta enerji tasarrufu açısından bağımsız ısıtmanın ön plana çıktığı ve enerji tüketiminin kuru termometre sıcaklığı ile rüzgâr hızı dikkate alınarak tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır.

## Oturum 3C

### Kivi Meyvesinin Kurutulmasında Kurutma Hava Hızının Kurumaya Etkisinin İncelenmesi

» SONER ŞEN, SELÇUK DARICI

Bu çalışmada, kurutma havası hızının kurumaya etkisini incelemek amacıyla 4 mm ve 6 mm dilim kalınlığındaki kivi örneklerine kurutma havasının 60 °C sıcaklığı ve %10 bağıl neminde 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 m/s hızları için deneyler yapılmıştır. Kurutma havası hızı 0.5 m/s den 1.0 m/s ye yükseltildiğinde kuruma süresi yaklaşık yarı yarıya azalırken, kuruma hızı artmaktadır. Kurutma havası hızının 1.0 m/s ye kadar olan değerlerinde kuruma süresinin artan hız ile azaldığı, 1.0 m/s' den daha büyük değerlerinde ise, kuruma süresinde önemli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, yüksek hızlarda kurutma yapmanın ekonomik olmadığı söylenebilir.

### Çatı Üstü Cihazlardan Yayılan Çevresel Gürültünün Haritalanması

» EKİM BAKIRCI, MEHMET ÇALIŞKAN

Bu çalışmada yapıların çatılarına yerleştirilen tesisat öğelerinden yayılan çevresel gürültünün haritalanması konu edilmektedir. Gürültü göstergeleri cinsinden oluşturulan gürültü haritalarının yorumlanması ve gürültünün kontrolünde kullanımı gösterilmektedir. Gürültünün denetimi için gürültü haritalarının önemi örnek çalışmalarla vurgulanmaktadır. Mevcut ticari yazılımların kullanıldığı çalışmada cihazlar üzerinde alınan önlemlerin etkinliği ile tesisat çevresinde oluşturulacak yapısal önlemlerin etkinlikleri yapılan bilgisayar benzetimleriyle sınanmaktadır.

## KARADENİZ SALONU

### SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU

» Sempozyum Yöneticisi:  
ALİ GÜNGÖR

## Oturum 2D

### Soğutkan Karışımlarının Termodinamik Özelliklerinin Peng-Robinson-Stryjek-Vera Gerçek Gaz Denklemi Kullanılarak Modellenmesi

» MUSTAFA TURHAN ÇOBAN,  
HALİL ATALAY

Günümüzde değişik alternatif soğutucu akışkanlar (soğutkanlar) soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır. Bu soğutkanlardan bazıları birden fazla saf soğutkanın belirli yüzdelere karıştırılmasıyla oluşturulmuştur. Peng-robson-stryjek-vera denklemi gaz karışımlarının termodinamik özelliklerini hesaplamak için geliştirilmiş bir gerçek gaz denklemidir. Soğutkan karışımlarının termodinamik özelliklerinin hesaplanması için java programlama dili kullanılarak bir model hazırlanmıştır. Modelde doyma termodinamik özellikleri kübik şerit interpolasyon ile hesaplanmakta, sıvı ve kızgın buhar bölge ise Peng-Robinson-Stryjek-Vera denklemi ile bulunmaktadır. Peng-Robinson-Stryjek-Vera denklemi, kübik şerit denklemleri ve modelleme detayları bu çalışmada sunulmuştur. R402a, R402b, R401a, R401b soğutkan karışımlarının termodinamik özellikleri bu model tarafından hesaplanabilmektedir.

### Soğutkanlar İçin Çeşitli Çift Fazlı Akış Kaynama Isı Transferi Denklemlerinin Modellenmesi ve Karşılaştırılması

» MUSTAFA TURHAN ÇOBAN,  
OĞUZ EMRAH TURGUT

Günümüzde değişik alternatif soğutucu akışkanlar (soğutkanlar) soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır. Çift fazlı akış ve ısı transferi denklemleri genellikle teorik ve deneysel çalışmaların sonucu olduğundan yeni soğutkanlarda bu denklemlerin doğruluklarının irdelenmesi ve her soğutucu akışkan için en doğru bir kaynama modelinin seçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada kaynamalı ısı transferi denklemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Dikey ve yatay borulardaki çift fazlı akış incelenmiş, çeşitli ısı transferi denklemleri mathlab ortamında modellenerek, bu denklemler kendi aralarında karşılaştırılarak doğrulukları irdelenmiştir. Test soğutkanları olarak Dikey boru-

lar için R717(NH<sub>3</sub>), R600(Bütan), R290(Propan), Yatay borular için R404A ve R407C seçilmiştir.

### Soğutkanlar İçin Çeşitli Çift Fazlı Akış Basınç Düşümü Denklemlerinin Modellenmesi ve Karşılaştırılması

» MUSTAFA TURHAN ÇOBAN,  
OĞUZ EMRAH TURGUT

Günümüzde değişik alternatif soğutucu akışkanlar (soğutkanlar) soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır. Çift fazlı akış için basınç düşümü denklemleri genellikle teorik ve deneysel çalışmaların sonucu olduğundan yeni soğutkanlarda bu denklemlerin doğruluklarının irdelenmesi ve her soğutucu akışkan için en doğru bir basınç düşümü modelinin seçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada çift fazlı akış basınç düşümü denklemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Dikey ve yatay borulardaki çift fazlı akış incelenmiş, çeşitli basınç düşümü denklemleri mathlab ortamında modellenerek ve bu denklemler kendi aralarında karşılaştırılarak doğrulukları irdelenmiştir.

Test soğutkanları olarak dikey borular için R717(nh3), R600(bütan), R290(propan), yatay borular için R404a ve R407c seçilmiştir.

## Oturum 3D

### Alternatif Soğutucu Akışkan Kullanılan Paket Soğutma Sistemleri İçin Boru Çaplarının Belirlenmesi

» HÜSEYİN BULGURCU, KADİR İSA

Bilindiği gibi ülkemizde soğutma sistem tasarımı ile ilgili literatürde boru hesaplama tabloları R-12, R-22 ve R-502 gibi eski nesil soğutucu akışkanları kapsamaktadır. Halbuki bu soğutucu akışkanlar (R-22 hariç) terkedilmiş durumdadır ve yerlerine R-134a, R-404A, R-407C, R-507A, R-410A R-417A, R-422D, R-744 gibi alternatif akışkanlar kullanılmaktadır. Soğutucu akışkanlar için boru çapları belirlenirken soğutma kapasitesi ve müsaade edilen eşdeğer sıcaklık düşmesi gibi parametreler dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada kapasiteye bağlı bazı alternatif soğutucu akışkanlar için boru çapı seçim tabloları oluşturulmuştur. Bu amaçla bu alanda mevcut güncel literatür taranmış, Solkane ve CoolPack gibi yazılımlardan faydalanılmıştır. Tek kademeli standart buhar sıkıştırımlı mekanik soğutma çevriminde 6 K aşırı soğutma, 8 K kızgınlık; emme, basma ve sıvı hatlarında 0,1 bar, basınç kaybı kabulü yapılmıştır.

### Kompresörlerdeki Son Gelişmeler ve R744 (CO<sub>2</sub>) Soğutucu Gaz Kullanılan Soğutma Sistemleri

» MANUEL FRÖSCHLE

Doğal soğutucu gaz R744 (CO<sub>2</sub>), son yıllarda birçok alanda geleneksel ve yeni kimyasal soğutucu gazlar için ilginç bir alternatif haline gelmiştir. Böylece, tamamen farklı sistem devreleri kullanılmış ve farklı uygulama alanlarında incelenmiştir.

CO<sub>2</sub> Soğutucu gazı ısı pompası içinde uygun soğutucu gaz olarak birçok proste kendini göstermektedir. Yüksek besleme sıcaklıklarında ısı tankında sunulan yüksek final sıkıştırma sıcaklıkları elde edilmiştir. Evsel ve endüstriyel ısı pompaları için çok farklı kompresör çözümler talep edilmektedir.

Mobil uygulama alanı özellikle kompakt ve esnek bileşenli sistemlere dayanmaktadır. Yeni kompresör çözümleri, özellikle CO<sub>2</sub> soğutucu gazı ile, aynı zamanda bunun için talep edilmektedir.

Odak, enerji verimliliği, güvenlik ve maliyet konuları için özellikle kompresörlerin üzerindedir. Onlar sistemin en büyük güç gereksinimi olan bileşenlerdir ve böylece optimizasyon önlemleri için özel ilgilidir.

Süpermarketlerde bugün kullanılan güçlendirici sistemler (booster) çok farklı optimizasyon önlemleri sağlar. Bir olasılık da yüksek verimli hava soğutmalı ve gaz soğutmalı yarı hermetik kompresör bileşimidir. Çeşitli uygulamalar hakkında daha fazla ışık tutmak amacıyla kendi sistemi ve bunun için kompresörlerin gereksinimleri, bu rapor soğutucu gaz CO<sub>2</sub> ile bu uygulamaların kısaca gözden geçirilmesidir.

## Mevcut Soğutucu Akışkanlar ve Alternatifleri

» UĞUR ÇAKIR, KEMAL ÇOMAKLI

Yaşam standartlarını yükselten diğer bütün teknolojik uygulamalar gibi, soğutma işlemi de insanlığın vazgeçemediği gereksinimleri arasında yerini almıştır. Bu amaçla en çok kullanılan sistemler ise buhar sıkıştırımlı soğutma çevrimleridir. Bir soğutma çevriminde ısının bir ortamdaki alınıp başka bir ortama nakledilmesinde iş akışkanı olarak yararlanılan soğutucu akışkanlar, ısı alışverişini genellikle sıvı halden buhar haline (Soğutucu - evaporatör devresinde) ve buhar halinden sıvı haline (Yoğusturucu-Kondenser devresi) dönüştürerek sağlarlar. Bir soğutucu akışkanın soğutma işlemini gerçekleştirebilmesi için sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikler ve bu özelliklerin soğutma sisteminin bileşenleri ile olan uyumu

çok önem arz etmektedir. Bununla beraber soğutucu akışkanın çevresel etkileri de göz ardı edilmemelidir.

Soğutucu akışkanlarda aranan özellikler, uygulama ve çalışma şartlarının durumuna göre değişmektedir. Soğutucu akışkanın çalışma durumuna ve şartlarına göre bazı özellikleri daha önemli olur ve bu durumda diğer özellikler göz ardı edilebilir. Bir soğutucu akışkanın olması gereken özelliklerin hepsini birden yerine getirebilen bir soğutucu akışkan yoktur.

Bu çalışmada mevcut soğutucu akışkanların yerine yeni ve temiz soğutucu akışkanların kullanılması durumunda dikkat edilmesi gereken kriterler belirlenmiştir. Bunun yanında mevcut soğutma sistemlerinde kullanılan soğutucu akışkanlar ile alternatif soğutucu akışkanların daha ekonomik bir şekilde değiştirilmesi için nasıl bir yol izlenmesi gerektiği araştırılmış ve deneysel bir çalışma ile desteklenmiştir.

## Azeotropik ve Yakın Azeotropik Soğutucu Akışkan Karışımlarının Karşılaştırılması

» ALİ KILIÇARSLAN,  
TUĞBA TETİK, İRFAN KURTBAŞ

Geleneksel HCFC tip soğutucu akışkanların şu anda Avrupa Birliği Ülkelerinde kullanılmadığı ve Amerika Birleşik Devletlerinde de 2010 yılından itibaren kullanımdan kalkacağı bilinmektedir. HFC tip soğutucu akışkanların ve özellikle HFC-134a'nın Avrupa Birliği ülkelerinde 2011 yılından itibaren üretilen araçların klima sistemlerinde kullanılmasının yasaklanacağı da bilinmektedir. Bu nedenlerden dolayı alternatif soğutucu akışkanlar üzerine yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir. Bu çalışmada, R502, R507A ve R500 gibi azeotropik, R404A ve R410A gibi yakın azeotropik soğutucu akışkanların buhar sıkıştırımlı soğutma çevriminde performans ve bazı çevrim para-

metreleri açısından karşılaştırılmaları enerji analizinde en yaygın kullanılan EES-V8.683-3D yazılımı kullanılarak geliştirilen bir program yardımıyla yapılmıştır. Farklı buharlaştırıcı (-30°C / 5°C) ve yoğusturucu sıcaklıkları (30°C / 51°C) ve izantropik verimin (0.5/ 1) çevrimin soğutma tesir katsayısı üzerine etkisi incelenmiştir. Çevrimde kullanılan akışkanlar ayrıca kompresör çıkış sıcaklığı ve basınç oranı açısından da karşılaştırılmıştır. R500 soğutucu akışkanı, yoğusturucu ve buharlaştırıcı sıcaklıkları ve izantropik verimin artırılması durumunda en büyük soğutma tesir katsayısı değerlerini alırken, R404A soğutucu akışkanı en küçük değerleri almaktadır. Her üç çevrim parametresinin artırılması durumunda da, R410A ve R502 soğutucu akışkanları için çevrimde yaklaşık olarak aynı soğutma tesir katsayısı değerleri elde edilmiştir. İzantropik verim ve yoğusturucu sıcaklığı sabit tutulurken, buharlaştırıcı sıcaklığı artırıldığında çalışmada kullanılan bütün soğutucu akışkanlar için kompresör çıkış sıcaklığı ve basınç oranı artmaktadır.

## » 14 Nisan 2011 Perşembe «

### ANADOLU SALONU

#### BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI SEMPOZYUMU (devam)

» Sempozyum Yöneticisi:  
GÜLDEN GÖKÇEN

#### Oturum 4A

##### Binalarda Enerji Verimliliği Amaçlı Yazılımlar Üzerinde Kısa Bir Değerlendirme

» MEHMET AZMİ AKTACİR,  
MEHMET AKİF NACAR,  
BÜLENT YEŞİLATA

Binalarda enerji performansı kavramı, yaşam standardı ve hizmet kalitesinin düşüşüne yol açmadan birim hizmet başına enerji tüketiminin azaltılmasını ifade eder. Avrupa Birliği'nde enerji verimliliği "Energy Performance of Buildings, Directive 2002/91/EC 16" direktifi ile belirlenmiştir. Bu direktifte binaların enerji verimliliğinin değerlendirilmesinde "HVAC Sistemlerinin Verimliliği ile beraber "Enerji Etkin Bina Tasarımı için Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanılması" gibi temel parametreler birlikte ele alınmaktadır. Ülkemizde de, 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa dayanılarak 2008 yılında çıkarılan "Bina Enerji performansı" yönetmeliğiyle binalarda enerji verimliliğinin artırılması ve bu çerçevede binaların sertifikalandırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, Tasarım Mühendis ve Mimarların enerji alanında kullandıkları çeşitli yazılımlar mevcuttur. Genel olarak "uygulama yazılımları" olarak sınıflandırılan bu yazılımların, çeşitli yönleriyle (kullanılabilirlik, güvenilirlik vb. alanlarda) değerlendirilme ve sorgulanma ihtiyacı vardır. Bu çalışmada enerji verimliliği yazılımlarının kullanımındaki bu değerlendirme sorgulamaları ele alınacaktır. EnergyPlus, Design Builder ve Hourly Analysis Program (HAP) incelenen yazılımlardır.

##### Enerji Etkin Konut Yenilemelerinde Enerji Tüketimi ve Yaşam Dönemi Maliyetlerinin Değerlendirilmesi: İstanbul Örneği

» İKBAL ÇETİNER, BUKET METİN

Çevresel problemlerin artışı binalardaki enerji tüketimi önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle mevcut konut stoku bu tüketimde büyük bir paya sahiptir. Ülkemizde mevcut konut binalarının enerji etkinliği arttıracak önlemlere sahip olmaması, mekan ısıtması amaçlı doğal gaz enerjisi tüketiminin ve bunun sonucunda açığa çıkan çevresel etkilerin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle yeni konutların enerji etkin tasarlanması ve inşa edilmesinin yanı sıra, mevcut konut stokunun enerji kullanımını azaltmak üzere iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, bina elemanı ölçeğinde yapılan yenilemelerde ısı yalıtımı uygulaması ve pencere sistemi değiştirilmesi, mekan ısıtması

amaçlı enerji kullanımının ve yaşam dönemi maliyetlerinin azaltılmasını amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, TÜBİTAK tarafından desteklenen "İstanbul'daki Mevcut Konut Stokunun Bina Elemanları Ölçeğinde Kullanım Süreci Çevresel ve Ekonomik Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi ve İyileştirme Önerileri Geliştirilmesi" projesi kapsamında; İstanbul'daki mevcut konut stokunu enerji etkin iyileştirmek üzere öngörülen uygulamalar sonucunda enerji tüketiminin ve yaşam dönemi maliyetlerinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. İlk olarak İstanbul'da seçilen bölgelerde yapılan alan ve belediye çalışmaları ile çalışmada kullanılacak parametreler ve mevcut konut stokunu en iyi temsil edeceği düşünülen bina tipleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında kullanılacak parametreler; saydamlık oranı, yönlenme, bina yaşı ile, pencere sistemi, bina elemanı ve yalıtım malzemesi tipi olarak belirlenmiştir. Mevcut konutların enerji etkin yenilenmesi için ısı kaybının gerçekleştiği bina elemanlarının yenilenmesi öngörülmüştür. Dış duvar, altı açık ve altı ısıtılmayan döşemeler ile çatı döşemesinin yalıtılması ve pencere sisteminin yenilenmesi için kullanılan malzemelere ve uygulama süreçlerine ilişkin maliyetler, üretici firmalarla yapılan görüşmelerle belirlenmiştir. Daha sonra her bir bina tipi için, öngörülen uygulamaları değerlendirmek üzere seçenekler oluşturulmuş ve EnergyPlus bina enerji benzetim programı kullanılarak doğal gaz enerjisi tüketim miktarları hesaplanmıştır. Yaşam dönemi maliyetinin farklı seçeneklere göre gösterdiği değişimi analiz etmek üzere, yaşam dönemi maliyet analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Son olarak, seçeneklerin parametrelere bağlı olarak enerji tüketim miktarları ve yaşam dönemi maliyetleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

##### Karakteristik Konut Modeli Yaklaşımı ile KKTC Konut Isıl İhtiyacının Belirlenmesi

» ALİ EVCİL, CEMAL GÖVSA

Günümüzde, fosil yakıt stoklarının azalması ve giderek artan küresel ısınma enerji verimliliğinin önemini daha da artırmıştır. Konutlardaki ısı kayıpları boş harcanan enerji miktarları içinde büyük bir paya sahiptir. Kötu inşa edilmiş yapılar ve yetersiz ısı yalıtım nedeniyle oluşan, yıllık konutsal veya bölgesel ısıl enerji kaybı miktarları ısıtma için boş harcanan enerji miktarını vurgulayan önemli bir göstergedir. Bölgesel ısıl enerji ihtiyacını belirlemek için, önceden belirlenen herhangi bir model ev kullanmak yerine, o bölgedeki evlerin mimari ve ısıl özelliklerini yansıtan karakteristik bir evin kullanımı daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada, böyle bir evin tanımlanmasında kullanılabilirlik bir yöntem arımlaktadır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) örnek bir çalışma bölgesi olarak ele alınmıştır. KKTC'deki konutları temsil eden KKTC karakteristik konutunun toplam ısı kaybı katsayısı 852 W/°C olarak belirlenmiştir. Derece-gün yöntemi, bölgesel nüfus dağılımı ve konutlardaki ısıtma tipleri kullanılarak KKTC'deki konutların yıllık toplam ısı kaybı 3424 milyon MJ olarak hesaplanmıştır.

Bu miktar, Avrupa toplamının sadece %0.1'i olmasına rağmen, konutların duvar ve çatılarından kaybedilen enerji miktarının Avrupa ülkelerinde tavsiye edilen seviyelere göre çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Tavsiye edilen değerlere ulaşılması için gereken yalıtım kalınlıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan kalınlıklar, çift camlı PVC pencere sistemleri ile birlikte kullanıldığı taktirde bölgede %53.5'lik bir enerji tasarrufu sağlanabileceği görülmüştür.

#### Oturum 5A

##### Isı Yalıtım Özellikleri İyileştirilmiş Yapı Tuğlalarının Geliştirilmesinde Kağıt Üretim Atıklarının Kullanılması

» SEDAT AKKURT, MÜCAHİT SÜTÇÜ,  
KADİR BAŞOĞLU

Bu çalışmada, kağıt üretimi atıklarının düşey delikli izolasyon tuğla bünyesinde değerlendirilmesiyle yararlı bir endüstriyel ürüne dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Bu atıklar yüksek miktarda kalsiyum karbonat ve selüloz liflerden oluşmaktadır ve sahada depolanmaktadır. Henüz ekonomik bir yöntemle değerlendirilememektedir. Bu atıkların killi tuğla hammadmesine ilave edilmesi durumunda gözenekli, hafif ve kabul edilir-mekanik dayanıma sahip olan tuğlalar geliştirilmiştir. Üretilen atık katkılı deliksiz tuğlaların ısı iletim katsayıları (<0.4W/mK) aynı kompozisyonlu katkısız tuğlanın (0.8W/mK) ile karşılaştırıldığında %50'ye kadar varan oranlarda düşmüştür. Düşey delikli izolasyon tuğla bünyesinde bu atıkların kullanılması durumunda ise ısı iletim katsayısının daha da düşük değerlere azaldığı görülmüştür (0.158W/mK). Bu ürünler içerdikleri mikro-gözenekler sayesinde binalarda ısı kayıplarını azaltmak için yalıtım amaçlı izotuğla olarak kullanılabilir. Bunun yanında düşey delikli tuğlalarda perde tasarımının da ısı yalıtımına önemli katkıları bulunmaktadır.

##### Pomza Agregalı Hafif Beton Özelliklerine Polistiren Köpük ve Uçucu Kül Katkısının Etkileri

» İSMAİL DEMİR, M. SERHAT BAŞPINAR,  
GÖKHAN GÖRHAN, ORHAN AKYOL  
ERHAN KAHRAMAN

Bu çalışmada pomza agregalı hafif beton blok özelliklerine uçucu kül ve taneli polistiren köpük katkısının etkileri araştırılmıştır. Hazırlanan karışımlarda TS 802 standardına göre, çimento dozajı 300 olacak şekilde malzeme miktarları belirlenmiştir. Örnekler 100 x 100 x 100 mm<sup>3</sup>'lük metal kalıplara vibrasyon yöntemiyle yerleştirilmiştir. Örnekler 24 saat sonra kılıptan çıkarılmıştır. Örnekler atmosferik buhar basıncında 6 saat süre ile buhar küre uygulanmıştır. Sonuç olarak, TS EN 206-1'e göre referans (A) örnek grubu "D 1.4", diğer örnekler ise "D 1.2" sınıfına uygun yoğunluk değerlerine sahiptir. A örnekleri 13.2 Mpa basınç dayanım değeriyle hafif beton olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir. Strafor tanesi katkılı pomza blok örneklerde uçucu kül ikame oranının art-

ması örneklerin basınç dayanımını artırıcı bir etki oluşturmuştur. Taneli polistiren köpük katkısı örneklerin birim ağırlık değerlerini azalttığı ve buna bağlı olarak ısı yalıtım değerlerinde artışa neden olduğu belirlenmiştir.

##### Faz Değiştiren Maddeler İle Binalarda Enerji Verimliliği

» YELİZ KONUKLU, HALİME Ö. PAKSOY

Enerji üretimi ve kullanımında yabancı kaynaklara bağımlılık ve çevre üzerindeki olumsuz etkiler enerji verimliliği ve tasarrufu konularını öne çıkarmıştır. Binalarda ısıtma ve soğutma uygulamalarının verimliliğinin artırılmasında faz değiştiren maddelerde (FDM) termal enerji depolamadan yararlanılmaktadır. Bu çalışmada mikrokapsüllenmiş faz değiştiren maddeler, Adana ilindeki bir test odasının ısıtma soğutma yükünü azaltmak amacıyla kullanılmıştır. Yapılan analizler, bina içerisinde kullanılan faz değiştiren maddelerin erime noktası ve ergime ısısının termal enerji depolama özelliği ile enerji tasarrufuna katkıda bulunduğunu göstermektedir. Boş test odası ile karşılaştırıldığında, mikrokapsüllenmiş FDM'lerin yazın soğutma yükünün %5-10; kışın ısıtma yükünün % 10-20 oranında azaltılmasına katkı sağlayabileceği belirlenmiştir.

##### Isı Yalıtımında Faz Değiştiren Malzeme Kullanımı

» ALİCAN DALOĞLU

Bu çalışmada, ortamın güneye bakan duvarında iki katman arasına faz değiştiren madde (FDM) yerleştirilmesi durumunda ortamın soğutma yüküne olan etkisi sayısal olarak incelenmiştir. Düzlem duvardaki ısı iletimi tek boyutlu olarak ele alınmıştır. Dış yüzeyde etkili olan güneş ışınımı ve dış hava sıcaklığı zamana bağlı olarak ifade edilmiştir. Soğutma yapılan iç ortamın sıcaklığının sabit olduğu; dış ve iç ortam için ısı taşınım katsayılarının zamanla değişmediği kabul edilmiştir. Kontrol hacmi yöntemi kullanılarak duvar içindeki sıcaklık dağılımının gün boyunca zamanla değişimi sayısal olarak elde edilmiştir. Faz değiştiren maddenin yalıtım malzemesi olarak kullanılmasının duvarın iç yüzey sıcaklığının yükselmesini önlediği ve soğutma yükünü önemli bir miktarda düşürdüğü görülmüştür.

#### Oturum 6A

##### İklim Değişikliğinin Apartman Binalarındaki Isıtma/Soğutma Yükleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

» YUSUF YILDIZ,  
ZEYNEP DURMUŞ ARSAN

Bu çalışmada İzmir de 1993 yılında inşaa edilmiş, herhangi bir yalıtımın bulunmadığı bir apartman binasının mevcut hali ve TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği'ne göre iyileştirilmiş hali EnergyPlus 5.0.0 simülasyon programı kullanılarak modellenmiştir. Modelleme ile mevcut ve iyileştirilmiş binanın bugün,



2020, 2050 ve 2080 yılları için yıllık ısıtma ve soğutma yükleri hesaplanmıştır. Bugüne ait iklim verileri için Typical Meteorological Year 2 (TMY 2) kullanılmıştır. 2020, 2050 ve 2080 yıllarına ait iklim verileri ise CCWorldWeather-Gen V 1.5 programı ile hazırlanmıştır. Bu program İngiltere de bulunan Hadley Merkezinin 3. kuşak atmosferik modeli olan HadCM3'ün çıktıları kullanılmaktadır. İzmir için 2020, 2050 ve 2080 dönemlerini kapsayan gelecek iklim verileri küresel ısınmanın etkilerini içeren A2a, A2b ve A2c senaryolarının sonuçları ile saatlik olarak oluşturulmuştur. Her iklim verisi için simülasyon modeli çalıştırılmış mevcut ve iyileştirilmiş binanın ısıtma ve soğutma yükleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Genel olarak İzmir de apartmanlarda ısıtma yükü zaman içinde iklim değişikliğinin etkilerine ve küresel ısınmanın büyüklüğüne bağlı olarak azalırken soğutma yükünün ise artacağı tahmin edilmektedir. Mevcut ve TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği'ne göre yeni inşa edilmiş apartman binalarındaki ısıtma yükü bugün ile kıyaslandığında 2080 yılında yaklaşık olarak %45 daha az olacağı hesaplanmıştır. Soğutma yüklerinin ise Mevcut veya yeni apartman binalarında 2080 yılında bugünden tahmini olarak 4 kat daha fazla olması beklenmektedir.

## Farklı Geometrilere Oluşan Isı Köprülerinde Isı Kayıplarının Sayısal Olarak İncelenmesi

» **KORAY KARABULUT, ERTAN BUYRUK**  
Bu çalışmada, betonarme taşıyıcı sistemlerdeki girişlerin oluşturduğu ısı köprülerinin ısı transferi yapıları farklı şekillerde yalıtımlı balkon uzantılı ve içten ve sandviç yalıtımlı ara kat döşemeleri için sayısal olarak incelenmiştir. Bütün modeller için sıcaklık ve ısı akışı konturları, 5 cm yalıtım kalınlığı durumunda elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bütün yapı modellerinde en fazla ısı transferi miktarının, giriş bölgesinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte; ara kat girişli ısı köprüsünün giriş yüzeyinde, yalıtımsız duruma göre giriş önüne yalıtım uygulanmasıyla ısı transferi miktarında yaklaşık % 89' luk azalma sağlanmıştır. En uygun yalıtım modelinin duvar yalıtımına ek olarak giriş önünün de yalıtıldığı durum olduğu ve böylece girişin yalıtılmasıyla ısı köprüsü etkisinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

## Güneş Radyasyonu Yoğunluk Dağılımının Bina Güneş Enerji Sistemleri Hesaplarında Kullanılması

» **ZUHAL OKTAY, CAN COŞKUN, T. HİKMET KARAKOÇ, BAHAR BAYBOZ**  
Bu çalışmada literatüre son dönemde kazandırılan güneş radyasyon yoğunluk dağılımı kavramı kullanılarak absorpsiyonlu soğutma ünitesinde kullanılacak planlanan vakum tüp- lü güneş kollektörü için detaylı bir inceleme yapılmıştır. Yeryüzüne ulaşan güneş enerjisi ve ekserji miktarından farklı koşullar için ne ölçüde yararlanılabileceği hesaplanarak detaylı bir biçimde ortaya konmuştur. Belirlenen akışkan giriş-çıkış sıcaklıkları için aylık ortalama enerji verimi için bu değer %21 ile %52 arasında değişmektedir. Bu çalışmanın binalarda güneş enerjisi sistemi uygulamaları yapan işletmeciler ve akademisyen için pratik ve yararlı bilgiler ortaya çıkarması hedeflenmiştir.

## BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR Oturum 7A

» **İki Plaka Arasında Yerleştirilmiş Elips Silindirin Önünde Oluşan Akış Yapısının Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçüm (PIV) Tekniği İle İncelenmesi**  
» **HÜSEYİN TURAN ARAT, ALİ KOÇ, CUMA KARAKUŞ, HÜSEYİN AKILLI, NURHAN ADİL ÖZTÜRK, BEŞİR ŞAHİN**  
Isı değiştiricileri uygulamalarında transfer edilen enerjinin incelenmesinde ve ısı- hidrolik performansının iyileştirilmesinde, sistem içinde oluşan daimi olmayan karmaşık akış yapısının ve fiziğinin bilinmesi çok önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda, akışkanlar mekaniği uygulamalarında akış yapısının gör- seleştirme yoluyla incelenmesinde Parçacık

Görüntülemeli Hız Ölçüm tekniği (PIV) çok sık olarak kullanılmakta ve bir akış alanı içerisindeki hızları, akış yapısını bozmadan çok yüksek hassasiyetle, anlık olarak ölçülmesinde başarı ile uygulanmaktadır. Bu çalışmada, plakalı ısı değiştiricilerinden model olarak esinlenilerek paralel iki düzlem plaka arasına yerleştirilen farklı görünüş oranlarındaki (GO = Uzun çap/ kısa çap) elips silindirin önünde oluşan akış yapısı, PIV tekniği kullanılarak deneysel olarak incelenmiştir. Isı değiştiricilerinde akış pasajı içerisindeki girdap yapısı ve fiziği akış görselleştirilme yöntemiyle araştırılmış ve elde edilen veriler anlık ve zaman-ortalama değerler cinsinden sunulmuştur. Deneyler, elips silindir uzun çapına bağlı olarak hesaplanan Reynolds sayısının Red= 1500 ile 10000 değerleri arasında ve elips silindir görünüş oranının GO=1.0 ile 2.33 değerleri arasında gerçekleştirilmiştir. Farklı GO sahip elips silindirler üzerinde deneyler yapılmış ve elde edilen deneysel sonuçlar dairesel silindir sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak tüm GO' larında elips silindirin önünde düzlem plaka ile birleşikleri bölgelerde, at nalı girdap (ANG) yapısı oluşmakta ve artan Reynolds sayısı ve GO değerleriyle bu girdapların boyutları küçülmekte ve şiddetleri artmaktadır. Bu durumda ısı değiştiricilerinde elips silindir kullanılması durumunda, sistem performansını olumlu yönde etkileyeceği öngörülmektedir.

## Sonlu-Silindir Üzerindeki Akış Yapısının Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçüm Tekniği (PIV) İle İncelenmesi

» **SALİH ÇELİK, CUMA KARAKUŞ, HÜSEYİN AKILLI, BEŞİR ŞAHİN**  
Dairesel silindir üzerindeki akışlar son yıllarda hem deneysel hem de sayısal çalışmalar ile yoğun bir araştırma konusu olmuştur. Bu tip akış yapıları; yüksek binalar, soğutma kuleleri, bacalar, elektronik devreler gibi birçok mühendislik uygulamasında karşımıza çıkmaktadır. Bina üzerindeki akış yapısının ve fiziğinin bilinmesi, binalar üzerine etkiyen rüzgâr kuvvetlerinin belirlenmesinde, bina ve çevresi arasındaki rüzgâr etkileşiminden doğan ayrılma bölgeleri, bina ile etkileşimli çoklu girdap sistemlerinin belirlenmesinde, büyük öneme sahiptir. Son yıllarda, Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçümü (PIV), akış görselleştirme yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan tekniklerden bir tanesidir. Bu deneysel çalışmada, D=40mm çap, h=120mm yükseklik (yükseklik çap oranı, h/D =3) değerlerine sahip sonlu-dairesel silindir üzerinde oluşan akış yapısı, serbest akış hızı ve silindir çapına bağlı Reynolds sayısının Red =1000 ile 7000 değerleri arasında, PIV tekniği kullanılarak incelenmiştir. Deneyler neticesinde, öncelikle anlık hız alanları <V> elde edilmiş, bu veriler kullanılarak zaman ortalama hız alanları <V>, anlık çizgileri <Ψ> ve girdap eş düzey eğrileri <ω> çizilmiştir. Sonuç olarak, sonsuz-silindir üzerindeki iki boyutlu akış yapısından farklı olarak, sonlu-silindirin, üç boyutlu (3-D) karmaşık bir akış yapısına sahip olduğu ve sonlu-silindir üzerinde oluşan akışın; birçok girdap sistemlerinin birleşmesinden meydana geldiği görülmüştür.

## Periyodik Olarak Değişen Sıcaklığa Sahip Kapalı Kare Ortamlara Konulan Engellerin Doğal Taşınım İle Isı Transferi Üzerine Etkilerinin Sayısal İncelenmesi

» **BIROL ŞAHİN, MEHMET EMİN ARICI**  
Düşey duvarlarından birinde yatay bir engel in konumlandırıldığı kare ortamlarda doğal taşınım ile ısı transferi incelenmiştir. Engelin bulunduğu duvar sabit sıcaklıkta tutulmaktadır ve diğer düşey duvardaki sınır koşulu periyodik olarak değişen sıcaklık profili olarak tanımlanmıştır. Kapalı ortamın yatay duvarları yalıtılmış olarak kabul edilmiştir. Belirlenen konumlar için kapalı ortam içerisinde oluşan akım çizgileri, eş sıcaklık eğrileri, ortalama Nusselt sayıları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Boussinesq yaklaşımıyla verilen Navier-Stokes denklemleri kapalı bir kare ortam içerisindeki doğal taşınım probleminin çözümü için kullanılmıştır. Denklemler sonlu kontrol hacmi metodu kullanılarak ayrıklaştırılmış ve ayrıklaştırılan denklemler SIMPLE algoritmasına

göre çözülmüştür. Kapalı ortam içerisinde akışkanın hava olduğu kabul edilerek Prandtl sayısı 0.71 alınmıştır. Sayısal çalışma, Rayleigh sayısının 104-106 aralığındaki değerleri için yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, kapalı ortam düşey duvarındaki engel konumunun ısı transferi ve akışı önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir.

## AKDENİZ SALONU

### BİNA FİZİĞİ SEMPOZYUMU

» **Sempozyum Yöneticisi: GÖNÜL UTKUTUĞ**

### Oturum 4B

#### Enerji Etkin Tasarımda Yeni Yaklaşımlar

» **TÜRKAN GÖKSAL ÖZBALTA**

Enerji verimliliği konusu, çevresel sorumluluk, enerji talebinin karşılanması ve uluslararası antlaşmaların gerektirdiği yükümlülükler nedeni ile ülkelerin enerji politikalarında belirleyici rol oynamaktadır. Bu çalışmada, enerji tüketiminde büyük paya sahip olan bina uygulamaları, enerji etkin bina tasarım kriterleri doğrultusunda irdelenmektedir.

#### Geçmişten Geleceğe Enerji Etkin Yüksek Yapılar ve Uygulama Örnekleri

» **AYŞİN SEV**

Geleneksel yaklaşımla tasarlanan yüksek binalar enerji ve doğal kaynakların kitlesel tüketimindedir. Ancak ilk yüksek yapılardan günümüze kadar geçen yaklaşık 120 yıllık bir süre içinde, bu yapı türünün çevresel etkilerini azaltmaya yönelik olarak, sürekli modeller ve metodlar geliştirilmiş, yasa ve yönetmeliklerde değişiklikler yapılmış, malzeme ve teknoloji alanında olduğu kadar mimari düşüncede de yenilikler kaydedilmiştir.

Bu çalışmada yüksek yapılarda enerji tasarrufunun önemi vurgulanmakta, ilk örneklerden günümüze kadar yüksek yapılar enerji performanslarına göre değerlendirilmektedir. Daha sonra çağdaş uygulama örneklerinden yola çıkarak, yüksek yapılarda enerji etkinliği sağlamaya yönelik tasarım stratejileri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma yöntemleri açıklanmaktadır.

#### Sürdürülebilir Bir Geleceğe Doğru Mimarlık ve Yüksek Performanslı Yeşil Bina Örnekleri

» **GÖNÜL UTKUTUĞ**

Daha sürdürülebilir bir yaşam, çevre ve mimarlık perspektifinden bakılırsa, binaların evrimleşme süreci yeni başlamıştır. Yeşil, ekolojik, iklim ve çevre dostu, sıfır enerji (veya karbon-sıfır bina), yüksek performanslı gibi değişik etiketler taşıyan binalar hızla gündemimize girmektedir. Yanlışlıkla sürdürülebilir bina olarak da adlandırılabilen ve birbirinden çok da önemli farklılıklar taşımayan bu yaklaşımlar, yapı çevreyi radikal bir biçimde dönüştürmekten çok, adım adım ilerleyen bir sürece işaret etmektedir. Bu nedenle, gerçek anlamı ile sürdürülebilir olmayıp, sadece sürdürülebilir binalara giden yolun kilometre taşlarını oluşturdukları unutulmamalıdır.

Binaların çevresel performanslarının sertifikalama ve derecelendirme sistemleri ile değerlendirilmesi, konulmuş olan hedefleri yakalamadaki başarı düzeyinin saptanması açısından çok değerlidir. Kendine özgü değerlendirme ve sertifikalama sistemleri olmayan, Türkiye ve benzeri ülkeler açısından, ülkeye özgü bir sistem, bu sistemi besleyecek mevzuat, alt yapı ve uzman kadrolarının oluşturulmasının önemi büyüktür. Bu tür yetersizliklerin olduğu ülkeler, gelişmiş değerlendirme ve sertifikalama sistemleri olan ülkelerin yeni pazar alanları olma riski ile karşı karşıyadır.

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik anlayışı yanı sıra bu yolda evrimleşme sürecini yaşamakta olan çeşitli yaklaşımların ana referansını teşkil eden "yüksek performanslı yeşil binalar" yaklaşımına odaklanılmaktadır. Anahtar özellikleri çerçevesinde açıklanmakta olan bu yaklaşım, BREEAM ve LEED sertifikalı bina analizleri ile de örneklenmektedir.

## Oturum 5B

### LEED ve BREEAM Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirilmesinin Karşılaştırılması

» **DUYGU ERTEN, A. ZERRİN YILMAZ**

Günümüzde çevresel kirliliğin ve özellikle de sera gazı emisyonlarının 1/3 ünden fazlasından binaların sorumlu olması nedeniyle, inşaat sektörünün paydaşları bu konudaki ilgili standartları kullanarak oluşturdukları çevre dostu çözümleri binalarının tanıtımında ön plana çıkartmaya başlamışlardır. İnşaat sektörünün bu alandaki sosyal sorumluluk duyarlılığı, binaların çevresel performanslarını ölçmek için sertifika sistemlerine olan talebi de artırmıştır. Bu çalışmada, çevresel değerlendirme sistemlerinden uluslararası çalışmalarda en yaygın kullanılanlar, ABD kökenli "Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)" ve İngiliz kökenli "Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)" özetlenmekte ve bu sistemlerin yaklaşımları, değerlendirme yöntemleri, kapsamları, performans ölçütleri, enerji performans sınıflandırma skalaları açısından karşılaştırılmaktadır. Bu değerlendirme sistemlerinin enerji performansı sınıflandırma açısından karşılaştırılmasının yanı sıra, örnek bir alan çalışması ile enerji performans belirlemede bina parametrelerinin yeterli duyarlılıkta alınmaması durumunun sonuçları ne ölçüde değiştirebileceğine de değinilmektedir. Ayrıca enerji verimliliği önlemlerinin konfor koşullarına etkilerinin kontrolünün yapılmasının önemi de açıklanmaktadır.

### Türkiye için Bina Çevresel Değerlendirme Metodu: BREEAM Sertifika Sisteminin Türkiye'ye Adaptasyonu

» **DUYGU ERTEN, YENAL GÜLLER, ASLI FIRAT**

Dünyada yaygın olarak kullanılan bina çevresel değerlendirme metodlarını (BÇDM) incelediğimizde Türkiye'de bu sistemlerin etkin şekilde kullanılması için gerekli azami şartlarda eksikler olduğunu görürüz. Uluslararası şirketler bu sertifika sistemlerini genellikle şirketlerin çıkış kültürlerine bağlı kalarak kullanmaktadır (Ref 1). Farklı standartlar yerine, global bir standart dünyanın her yerinde tasarımcıları arasında koordinasyon ve rotasyon yapan uluslararası şirketlerin işine daha çok gelse ve özellikle iletişim açısından daha etkin olabilir de, yeşil global bir standart şu anda her bir ülke gerçeğine bakıldığında ancak global tutarlılık ve yöresel yaklaşımlarla mümkün olabilir (Ref 2). Bundan dolayı, bu makalede bölgesel adaptasyonu gerçekleştirmemiş olan ülkelerin, farklı ülkelerde oluşmuş uluslararası sertifika sistemlerini kullanırken bu sistemleri yerel koşullara göre değiştirmesinin önemini vurgulayacağız.

### Yeşil Bina Sertifikasyonunda Akustik Performansın Değerlendirilmesi

» **NURGÜN TAMER BAYAZIT, BİLGE ŞAN, GİZEM ÖKTEN**

Enerji etkin yeşil bina stratejilerinde ana hedef , çevreye duyarlı, kullanıcılarına konforlu ve sağlıklı bir çevresel ortam yaratan binalar tasarlamaktır. Bu binalarda aranılan koşullar ve gerekli uygulamalar, farklı sertifikasyon sistemleriyle tanımlanmaktadır. Sertifikasyon sistemleri, binaların "yeşil bina" olabilmesi için önceliği, doğal havalandırma, pasif ısıtma/soğutma ve yeşil malzeme kullanımına vermektedir. Binaların iç mekan ortamını etkileyen dört temel unsur: strüktür , HVAC sistemi, dış ortam ve kullanıcı aktiviteleri olarak belirtilmekle birlikte; iç mekan hava kalitesi, akustik ve aydınlatma sistemleri, kullanıcıların performansını ve üretkenliğini birebir etkilediği için özellikle önem kazanmaktadır. Birbirleri ile yakın ilişkili olan bu sistemlerin tasarımı diğerinin performansını fark edilir biçimde etkilemektedir. Bir mekanın akustik performansı, arka plan gürültüsü; bitişik mahaller ve dışarıdan gelen gürültüye karşı ses yalıtımı (hava ve strüktür doğuşlu) ve hacim akustığı parametreleri ile değerlendirilmektedir. Bu para-

metrelerin istenilen düzeyde olması, HVAC sistemlerinde yeterli ses yalıtımının uygulanması, mekan boyutlarının ve iç yüzey kaplamalarının uygun tasarlanması ve bina kabuğunda gereken ses yalıtımının sağlanması ile gerçekleştirilebilmektedir. Çalışanların performansı üzerinde büyük etkisi olan iç akustik konfor, bazı sertifikada sistemlerinde hiç kredilendirilmemekte, ya da en fazla opsiyonel kredilerle değerlendirilmekte, kredilendiren sistemlerde de çalışma performansına olan etkisini temsilden çok uzak puanlarla değerlendirilmektedir. Çalışmada, kredilendirme sistemini oluşturan ve akustik performansına da dikkat çeken sertifikasyon sistemlerinin dayandığı temel prensipler; akustik konusunun “yeşil bina” kavramı ve temsil ettiği tasarım kavramları ile bütünleştirildiğinde ortaya çıkan sorunlar ve ülkemizdeki durum ele alınmaktadır.

## Oturum 6B

### Konut Yerleşmelerinde Tasarım Parametrelerinin Enerji Yükleri Açısından Değerlendirilmesi

» **ÖZLEM DURAN, GÜL KOÇLAR ORAL**

Ülkemizde, yıllardır süregelen, enerji etkin yaklaşımın göz ardı edildiği giderek artan konut yerleşmeleri, enerji giderlerinin de giderek artmasına yol açmaktadır. Enerji harcamalarının artması ile yaşanan çevre ve enerji sorunları konut yerleşmelerinde enerjinin etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Konut yerleşmelerinde enerjinin etkin kullanımı, sosyal refah, konfor koşulları, istenilen performans düzeyi ve kaliteden ödün vermeden enerji ihtiyacının dolayısıyla enerji yüklerinin en aza indirilmesidir. Ülke enerji ekonomisi açısından, konut yerleşmelerinin tasarım aşamasında enerji etkinliği düzeyinde değerlendirilmesi, enerji yüklerinin azaltılması için öneriler geliştirilmesi son derece önemli olup, sürekli araştırılması ve üzerinde çözüm üretilmesi gereken güncel bir konudur. Bu amaçla, bu bildiride, bir konut yerleşmesinin enerji yüklerinde etkili olan tasarım parametreleri açısından enerji performansının değerlendirilerek, geliştirilen farklı alternatifler için enerji simülasyonlarının yapılması ve sonuçlarının karşılaştırılması ele alınmıştır. Yapılan çalışmanın konut yerleşmeleri için yapılacak enerji etkin geliştirme çalışmalarına örnek oluşturması ve enerji giderlerinin azaltılmasına katkı sağlaması hedeflenmiştir.

### Enerji Etkin Ofis Binalarında Gelişmiş Cephe Sistemlerinin İncelenmesi

» **İDİL AYÇAM**

Endüstrileşme döneminden bu yana artan bina sayısı, enerji tüketimini arttırmakta, bina tasarımında enerji etkinliğinin, sürdürülebilirlik ve yeşil kriterlerin önem kazanmasını zorunlu kılmaktadır. Ofis yapıları, yüksek enerji tüketim profilleri, sağlıklı ve yeşil dostu olmaktan uzak görünen bina özellikleri nedeniyle, günümüzde bu kriterler doğrultusunda tasarım, detaylandırma, malzeme seçimi, yapım, işletmeye alma ve denetim evrelerinin bütüncül bir yaklaşımla yeniden ele alınmasını gerektirmektedir.

Yapı kabuğu teknolojilerinin gelişmesi ile ofis yapılarında enerji tüketim verilerinin azaldığı ve yeşil bina örneklerinin ortaya çıktığı, gelişmiş cephe tasarımının önem kazandığı görülmektedir. Gelişmiş cepheler, yüksek ısı performansları, doğal havalandırma ve güneşten yararlanma, solar kazançları optimize etme yetenekleri kapsamında bina enerji performansını önemli oranda arttırmaktadır.

Gelecek yüzyılın ofis binalarında yapı kabuğunun ekolojik cepheler olmasını sağlayan yenilikçi cepheler ve teknolojik bileşenler, adapte edilebilirlik (uyarlanabilirlik), devinimsellik (kinetik), bütünleşebilirlik (entegre) ve etkileşimlilik (interaktiflik) özellikleri ile de sınıflandırılmaktadır. Bu çalışma ile, yukarıdaki özelliklere göre sınıflandırılan cephe sistemlerinin ofis binaları yüzeylerinde kullanılabilirlikleri incelenerek, yenilikçi teknolojilerin enerji etkin ofis binalarında kabuk tasarımına nasıl bir yön vereceğinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

### Pasif Sistemle Isıtılan Güzelbahçe Güneşevi'ndeki Mimari ve Yapısal Önlemlerin Enerji Performansına Etkisi

» **FİKRET OKUTUCU**

Yazar tarafından 1994 yılında projelendirilen ve inşa edilen Güzelbahçe Güneşevi 150 m2 büyüklüğünde iki katlı bir yapıdır. Bu yapıdaki: 1. Mimari tasarımın kendisi aracılığı ile yapılan enerji tasarrufu, 2. Yapı dış kabuğunda yer alan güneş enerjisini ısıya dönüştüren yapı elemanları aracılığı ile kazanılan enerji miktarı, 3. Yapının merkezi bölgesinde yer alan rüzgar tutucu bacanın serinletmeye olan katkısı ve 4. Yapının beş yıllık gözlem ve ölçüme dayalı sonuçları açıklanmaktadır.

## Oturum 7B

### Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Konut Tasarımının Önemi

» **İLKNUR ERLALELİTEPE, GÜLDEN GÖKÇEN, TUĞÇE KAZANASMAZ**

Konut üretimi, nüfus artışı ve kaliteli yaşam alanlarının tasarlanması gerekli nedenleriyle önemini korumaktadır. Günümüzde inşaat ve endüstri sektörlerindeki ilerlemeler ile konutların konfor koşullarının yüksek seviyede olması için gerekli teknolojik gelişmeler, konutlarda enerji tüketimini arttırmıştır. Binalarda enerji tüketiminin azaltılması çalışmalarıyla birlikte kendi enerjisini kendisi üreten, çevreye olumsuz etkilerin en aza indirildiği bina yapımı ve işletmesine ilişkin çalışmalar sonucunda yeşil bina kavramı ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak, yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifika programları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylece sürdürülebilir gelişme insan, çevre, ekonomi ve enerji bir arada düşünülerek sağlanabilir. Yeşil binaların tasarımı, enerjinin daha az ve verimli kullanılmasını, konfor koşullarının sağlanarak sağlıklı mekânlar oluşturulmasını ve sera gazı salımlarının azaltılmasını kapsar. Konutların, yeşil bina ölçütlerine uygun tasarlanması, konutun insan hayatı ve sürdürülebilir çevre için önemini yeteri kadar algılanabilmesini sağlar. Bu bildiride, konutların tasarım ölçütleriyle beraber yeşil bina sertifikasyon sistemlerinde yeri incelenecek, konutların bu sertifika programlarında yer alan değerlendirme ölçütleri açıklanmıştır.

### Yeşil Pazarlamanın Gelişimi ve Yeşil Tutundurma Stratejileri: İnşaat Sektöründe Uygulanabilirliği

» **ÇAĞLA PINAR UTKUTUĞ**

Sanayi devrimi ile birlikte kitlesel üretimin ortaya çıkışı, bir taraftan insan hayatını kolaylaştırırken, diğer taraftan sınırlı kaynakların üzerinde yarattığı baskı sonucu çevresel kirliliğe ve tahribata neden olmuştur. Yaklaşık son kırk yıldır bu alanda çaba gösterenler, hükümetleri ve işletmeleri bu sorunun çözüm yollarını aramaya yönlendirmekte ve zorlamaktadır. Bu alanda son yıllarda yürütülen çalışmalar ve araştırmalar, çevreyle dost teknoloji ve süreçlerin geliştirilmesi, yeşil ürünlerin üretilmesi bağlamında katkı sağlasa da, bu önleyici faaliyetler yeterli düzeyde değildir. Çevre kirliliğinin önlenmesini ve kaynakların sürdürülebilirliğini işletmeler açısından düşündüğümüzde, kullanılan yeşil teknoloji ve üretilen yeşil ürünler kadar, bu talebin oluşturulması, ürünlerin endüstriyel pazarlara ve tüketici pazarlarına ulaştırılması da önem kazanmaktadır. Bu bağlamda yeşil pazarlama, yeşil ürünlerin tasarlanmasından üretilmesine, fiyatlandırılmasına, dağıtılmasına ve tutundurulmasına dek uzanan bir süreç olarak ortaya çıkmakta, daha sürdürülebilir bir gelecek için toplumsal bilgilendirme ve bilinçlendirme rolü de giderek önem kazanmaktadır.

Bu bildiride, yeşil pazarlama ile yeşil üretim kavramlarının birbirini tamamlayıcı ve destekleyici ilişkisini ortaya koymak amacıyla, yeşil

tutundurma stratejileri ve inşaat sektörüne uygulanabilirliği ele alınmaktadır. Önerilen stratejiler, konutlar gibi kullanıcı nihai tüketici olan yapılara uygun olarak saptanmıştır. Bu önerilerin amacı, yeşil binaların planlama, üretim ve işletim süreçleri boyunca, mimarların, mühendislerin, müteahhitlerin, hissedarların ve pazarlamacıların çevresel sorunlara daha yaratıcı ve bilinçli çözümler üretebilmesi için sinerji yaratılmasıdır.

### Konutlarda Kullanıcı Davranışı Enerji Performansı İlişkisi

» **MERVE BEDİR, GÖNÜL UTKUTUĞ**

Konutlarda enerji etkinliği, bina fiziki ve sistem teknolojileri açılarından uzun zamandır araştırılmaktadır. Ancak kullanıcı davranışına yönelik detaylı çalışmaların sayısı çok fazla değildir. ‘Davranış’ kavramı sosyal bilimlerde ya da fen bilimleri alanlarında ele alınmış olmakla birlikte, bu iki yaklaşımın metodolojik farkları sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Bugüne kadar yapılan araştırmaların amaçları, kullanıcı davranışının nedenlerini bulmak, amaca özel kullanıcı davranışını modellemek (pencere, konut gereci, aydınlatma...), makro ölçekte kullanıcı davranışı enerji tüketimi ilişkisini anlamak şeklinde sınıflandırılabilir. Bu çalışma, mevcut araştırmaların değerlendirmesini yapacak, ve kendi yaklaşımını aktaracaktır.

### Yapılarda Doğal Havalandırmanın Sağlanmasına Yönelik İlkeler

» **POLAT DARÇIN, AYŞE BALANLI**

Yapı içi hava kirliliğinin giderilmesinde ve yaşam için gerekli oksijenin sağlanmasında en ekonomik ve çevreci yol doğal havalandırma. Doğal havalandırma için uygun nitelikteki hava yapıya alınmalı ve kirlenen iç hava yapıdan uzaklaştırılmalıdır.

İnsanlık yükselen havanın soğuk hava ile yer değiştirmesi sonucu oluşan hava devriminin özellikleri havalandırmanın etkinliği açısından önemlidir. Yapının konumunun, biçiminin, birimlerinin yerleşiminin, duvar boşluklarının, kulelerin ya da bacaların hava devrimi ile ilişkisi irdelenerek kararların tasarıma aktarılması yeterli bir doğal havalandırma için gereklidir. Doğal hava devrimi – yapı ilişkisinin doğru kurulmasıyla kullanıcı sağlığını bozmayan, enerji tüketmeyen, çevreyi kirlilemeyen ve maliyetleri arttırmayan bir havalandırma sağlanabilir.

## EGE SALONU

### İÇ HAVA KALİTESİ SEMPOZYUMU

» **Sempozyum Yöneticisi: SAİT C. SOFUOĞLU**

## Oturum 4C

### Havalandırma ve İç Hava Kalitesi Açısından CO<sub>2</sub> Miktarının Analizi

» **HÜSAMETTİN BULUT**

İnsanların sağlığı ve verimi ile doğrudan ilişkisi nedeniyle iç hava kalitesinin önemi günümüzde artmaktadır. CO<sub>2</sub> iç hava kalitesini kontrol etmek için önerilen önemli bir iç hava kirleticisidir. Kabul edilebilir iç hava kalitesi oluşturmak için CO<sub>2</sub> hissedicileri iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinde kullanılarak, gerekli temiz dış hava iç ortama sevk edilerek ihtiyaca dayalı havalandırma yapılmakta ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu çalışmada, konut, ofis, derslik gibi değişik ortamlarda CO<sub>2</sub> miktarı ölçümü alınarak, iç hava kalitesi ve havalandırma açısından analizler yapılmıştır. CO<sub>2</sub> miktarının ortamdaki değişimi, kişi sayısı, sıcaklık ve bağıl nem gibi diğer iç hava kalitesi parametreleri ile birlikte incelenmiştir. Doğal havalandırma olan ortamlarda meydana gelen hava sızıntısı hesaplanarak havalandırmanın iç hava kalitesi açısından yeterli olup olmadığı tespit edilmiştir. CO<sub>2</sub> miktarına göre ihtiyaca dayalı havalandırma yapıldığında gerekli havalandırma miktarları belirlenmiştir.

### Müze İç Ortam Hava Kalitesi Araştırmaları İçin Reaktif Kupon Yöntemi ve İlk Analizler

» **FERHAT KARACA, FEYZA ÖZDEMİR, BAYRAM ÜNAL, SAMİ GÖREN**

Bu çalışmanın amacı müzelerde iç ortam hava kirleticilerinin müze envanterinde bulunan tarihi ve kültürel mirasa etkilerinin araştırılması ve ilgili envanter yüzeylerinin karşılaştığı risklerin değerlendirmesi amacıyla reaktif kupon kullanım yönteminin araştırılmasıdır. Bu amaçla Dolmabahçe Saray içinde bulunan tarihi eser niteliğindeki envanterin yüzey risk değerlendirmesi; alüminyum, bakır ve mermer olmak üzere üç tip reaktif kupon kullanılarak yapılacaktır. Bu çalışmada uygulanacak bu yöntem için geliştirilen örnekleme sistemi ve örnekleme sisteminde yürütülecek analizlerin detayları tartışılmıştır. Saraya yerleştirilecek reaktif kuponların şahit analizleri veya diğer bir tabirle maruziyet önceki analizleri Raman spectroscopy, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), ve Scanning Electron Microscope (SEM) analiz yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu suretle reaktif kuponların fiziksel özellikleri, yüzey morfolojisi ve kimyasal yapısı tanımlanmıştır. Örnekleme süreci bir senelik bir dönemi kapsadığı için maruziyet sonrası yürütülecek analiz ve bulgular daha sonra yapılacak çalışma ve bildirimler kapsamında sunulacaktır.

### İç Ortam Hava Kalitesinin İyileştirilmesinde Gümüş İyonları İçeren PVC Malzemelerin Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi

» **ESRA DOLAŞ, GÜLEN GÜLLÜ, SİBEL MENTEŞE**

İç ortam hava kirliliği son yıllarda buna bağlı olarak ortaya çıkan sağlık sorunlarından sonra önem kazanmıştır. İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesine yönelik araştırmalar halen yeterli sayıda olmamakla birlikte son yıllarda önemli derecede artış göstermiştir. Yapılan birçok araştırmada iç ortam kalitesine önemli ölçüde etki eden kirleticilerden birinin organik tozlar olarak bilinen biyoaerosoller olduğu ve bunların iç ortamdaki seviyelerinin sıcaklık, nem, mevsimsel ve coğrafi farklılıklar ile ortamda substrat bulunması ile yakından ilişkili olduğu tespit edilmiştir. İç ortam havasının iyileştirilmesinde kullanılan ürünlerin enerji maliyetlerinin yanı sıra insan sağlığına olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle iç ortamda bulunan mikroorganizma konsantrasyonlarının azaltılmasına yönelik geliştirilen sürdürülebilir çözümler değer kazanmaktadır. Çalışmada, gümüş iyonu içeren zirkonyumfosfat katkılı PVC malzemenin iç ortam havasından en çok rastlanan bakteri ve mantar türlerinin seviyelerinin azaltılmasındaki etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya konu olan gümüş iyonlarının bakteri, küf, virus gibi mikroorganizma üzerinde etkili olduğu eski çağlardan beri bilinmektedir ve kullanılmaktadır. Gümüş iyonu kazandırılan malzemelerin fiziksel özelliği nedeniyle hava ile temas eden yüzeylerde oldukça geniş bir mikroorganizma grubunu oldukça uzun bir süre etkin bir şekilde yok edebilecek düzeyde olduğu, yapılan bir çok araştırma ile kanıtlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan 1 m3 kapalı bir cam oda modeli içine nebulizör yardımıyla enjekte edilen mikroorganizma sporlarının ortamda PVC yokken, gümüş içeren PVC plaka ve gümüş içermeyen PVC plaka bulunması durumunda, zamana karşı konsantrasyonlarındaki değişimi incelenerek gümüş iyonunun net etkisi tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre gümüş iyonu taşıyan PVC malzeme, ortam havasında mikroorganizma konsantrasyonunun azalmasında etkilidir. Bu etki mikroorganizma türüne göre farklılık göstermektedir. Birçok mikroorganizmaya göre dirençli olduğu bilinen B. Subtilis için ilk 20 dakikada %15 lik ilave giderim sağlanırken, S. Aureus konsantrasyonu ilk 5 dakikada sadece gümüş iyonunun etkisi ile %36,47 oranında azalmaktadır. Gümüş iyonunun E. Coli konsantrasyonuna etkisi 15 dakikada %50,58 oranındadır.

## Oturum 5C

### Okullarda Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri

» **BAHTİYAR ÖZTÜRK,**  
**GÜLCAN DÜZOVALI**

Bu makalede okullardaki kapalı ortamların hava kalitesinin hangi faktörler tarafından etkilendiği, sebepleri ve bu ortamları kullananlarda oluşturabileceği muhtemel sağlık etkilerine değinmektedir. Okullardaki kapalı ortam hava kalitesini bozan tipik kirlenmeler partikül madde, karbon dioksit, karbon monoksit, nem, sıcaklık, uçucu organik bileşikler ve alerjenlerdir. Samsun'da tabakalı örneklemeye ile tespit edilmiş farklı bölgelerdeki beş ilköğretim okulunda Ocak-Haziran 2007 tarihleri arasında sınıflarda karbon dioksit, partikül madde (PM10), karbon monoksit, nem ve sıcaklık ölçümleri gerçekleştirilmiş ve söz konusu okulların iç hava kalitesinin bozulmasına genelde yetersiz havalandırma ve hijyenik şartlara uyulmamasının neden olduğu görülmüştür.

### Ev, Okul, Ofis ve Alışveriş Merkezlerinde Uçucu Organik Bileşiklerin Belirlenmesi

» **AYŞE ANIL GÜNEY, BURCU ONAT,**  
**SALİH CENGİZ, ÜLKÜ ALVER ŞAHİN,**  
**ZEYNEP TÜRKMEN, SELDA MERCAN**

İç ortam hava kirliliği günümüzde insan sağlığını tehdit eden en önemli risklerden biri olarak kabul edilmektedir. Bina içerisinde kullanılan malzemelerden yüksek oranda emisyonu sahip olan uçucu organik bileşikler (UOB) bina-içi hava kalitesi açısından önem taşımaktadır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda UOB'lerin çeşitli solunum yolu hastalıkları ve kanser gibi rahatsızlıklara sebep olduğu belirlenmiştir. UOB'lerin bina içinde pek çok kaynağı bulunmaktadır. UOB'ler boya, cila, halı kaplama, yapay ahşap levhalar, bazı yalıtım malzemeleri, çeşitli dekorasyon malzemeleri gibi çok sayıda yapı malzemesi ve ev ürünleri endüstrisinde, mobilyalarda, ayrıca bazı temizleyici kozmetik ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada; ev, okul, ofis ve alışveriş merkezi (AVM) gibi farklı türdeki iç ortamlardan alınan hava örneklerinde benzen, kloroform, ksilenler (o,m,p) ve toluen derişimleri belirlenmiştir. Örnekleme bina içinde ve dışında yapılarak dış ortam konsantrasyonu karşılaştırmalar yapılmıştır. Örnekler, Haziran-Aralık 2010 döneminde, SKC sampling cihazı ile aktif örnekleme yöntemi kullanılarak tenax tüplerine toplanmıştır. Sonra da Termal Desorber-Gaz Kromatografisi / Kütle Spektrometresi (TD-GC/MS) cihazı ile kantitatif sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, kloroform ve mpsilen derişimleri seçilen ortamlarda yüksek konsantrasyonda ölçülmüştür. Ayrıca, bu UOB'lerin iç-dış hava (İ/D) derişim oranları hesaplanmıştır. İ/D oranları evlerde 0.78 ile 1.88 arasında, okullarda 1.26 ile 1.78, ofislerde 1.09 ile 3.52, AVM'lerde 0.49 ile 1.51 arasında değişmektedir. Bina içi konsantrasyonlar benzen için  $1.1\mu\text{g}/\text{m}^3 - 15.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kloroform için  $6.5\mu\text{g}/\text{m}^3 - 371.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mpsilen için  $4.3\mu\text{g}/\text{m}^3 - 311.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ , o-ksilen için  $1.4\mu\text{g}/\text{m}^3 - 32.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ , toluen için  $6.7\mu\text{g}/\text{m}^3 - 163.9\mu\text{g}/\text{m}^3$  arasında tespit edilmiştir.

### Okul Binalarında İç Ortam Havası PM Kütle Konsantrasyonlarına Trafik Yükünün Etkileri

» **S. SİNAN KESKİN,**  
**DAĞHAN EKMEKCİOĞLU**

Bu çalışmada, İstanbul'un Anadolu yakasında seçilen beş ilköğretim okulunda, iç ortam havası partikül madde (PM) kütle ve element konsantrasyon seviyeleri belirlenmiştir. Çalışmada özellikle ilköğretim okullarının seçilme nedeni, partikül madde seviyelerinin küçük çocuklarda daha yüksek sağlık riski yaratma potansiyeli ve ülkemizde ilkokullarda eğitim gören çocuk sayısının yüksekliğidir. Elde edilen sonuçlar, yüksek trafik yoğunluğuna sahip bir ana artere çok yakın konumda bulunan dört ilköğretim okulunda ölçülen PM10 ve PM2.5 kütle konsantrasyon değerlerinin, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlemiş olduğu sınır değerlerin

oldukça üzerinde olduğunu göstermiştir. Partikül madde element konsantrasyonlarından elde edilen Zenginleşme Faktörü hesaplamaları, antimon, brom, arsenik ve çinko elementlerinin, toprakta bulunan değerlere göre oldukça zenginleşmiş olduklarını göstermiştir. Bu da, okulların iç ortam havasında belirlenen bu elementlerin ağırlıklı olarak insan faaliyetlerinden kaynaklandığının bir göstergesidir.

### İlköğretim Okullarında Bina-İçi Çevresel Kalite: İzmir Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi

» **SAİT C. SOFUOĞLU, AYSUN SOFUOĞLU**

İzmir'de, ikisi kentsel biri yarı kentsel alanda yer alan üç ilköğretim okulunda, bina-içi hava uçucu organik madde, yarı-uçucu organik madde, partikül madde, partikül maddede element ve inorganik gaz kirlenme derişimleri ölçülmüştür. Anket uygulaması yapılarak, bina-içi çevresel kalite ile ilgili semptomların yaygınlığı çalışılmıştır. Bina-içi konfor değişkenlerinin konfor aralığı dışında bulunma oranları özellikle kışın yüksek değerler almıştır. Bina-içi hava CO2 derişimleri dersliklerde havalandırmanın yeterli olmadığını göstermiştir. Uçucu organik bileşiklerden formaldehit, benzen, naftalin, toluen ve 1,3-diklorobenzenin yüksek bina-içi derişimlere ulaşabildiği görülmüş, ve formaldehit ve benzenin birincil düzeyde, naftalin ve toluenin de ikincil düzeyde önemli sağlık riski yaratabileceği bulunmuştur. Yarı-uçucu organik bileşiklerden poliklorlu bifeniller (PCB) ve polibromlu difenil eterler (PBDE) grubu kirlenmelerin bina-içi havada buldukları ve içeride kaynakları olabileceği görülürken, sentetik koku bileşiklerinin bir derslikte yapılan çalışma ile okul binalarında hem gaz hem de partikül fazda bulunabildikleri ve gaz fazda önemli düzeyde derişimlere eriştikleri belirlenmiştir. İnorganik gazlardan ozon için, bulgular iç hava ozon derişimlerinin, dış hava ozonu ile ilintili olduğunu ve hassas insanlarda sağlık etkisi yaratma sınırının altında kaldığı yönündedir. Karbon monoksit ise neredeyse tüm ölçümlerde ya tespit sınırı olan 1 ppm'in altında ya da oldukça düşük derişimlerde bulunmuştur. Partikül madde için elde edilen dane sayısı - boyut dağılımları, kütle - boyut dağılımları, bina-içi hava ve dış hava derişimi bulguları, partikül madde kaynağının dış hava olduğu ancak çocukların hareketliliği sebebiyle bina-içi mikroçevrelerde derişimlerin dış hava derişimlerinin üzerine çıkabildiğini göstermiştir. Boyut ayrımlı kütleli PM derişimleri göstermektedir ki, ince partiküllerin (PM2,5) çoğunluğu ultra ince partiküllerdir (PM1) ve ultra ince partiküller ince partiküllere göre sayıca 2-5 kat daha yüksek derişimlerde bulunmaktadırlar. Partikül maddede Al, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn elementleri tespit edilmiş olup kütle-boyut dağılımlarının ultra ince boyutlarında görülen zirveler, hem ağırlıklı yerküre kaynaklı hem de ağırlıklı insan aktiviteleri kaynaklı elementler için ultra ince fraksiyonun önemli olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar temel alınarak genel bir değerlendirme yapılmış ve milli eğitim / okul yönetimine yönelik çocukların kirlenme maruziyetlerini azaltmak hedefli pratik öneriler yapılmıştır.

## Oturum 6C

### Alışveriş Merkezleri İçin İç Ortam Biyoaerosol Araştırması

» **ESRA TATLI, FERHAT KARACA,**  
**ZEYNEP AYDIN, FAHRİ AKBAŞ**

Bu çalışmanın amacı insanların zamanlarının birçoğunu geçirdikleri alışveriş merkezlerinde biyoaerosol örnekleme yaparak patojen bakteri konsantrasyonlarının araştırılması ve kalıcı etkisinin azaltılmasında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesidir. Bu kapsamda İstanbul'da bulunan ve ülkemizdeki en büyük alışveriş merkezleri arasında sayılan iki ayrı alışveriş merkezlerinin her bir katında bakteri konsantrasyonunu belirlemek için hafta içi ve hafta sonu günlerinde biyoaerosol örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sürecinde toplanan biyoaerosol numuneleri Polimeraz Zincirleme Tepkimesi (Polymerase Chain Reaction - PCR) yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş, patojen bakteri tür ve miktarları belirlenmiştir. Elde

edilen bulgular ulusal ve uluslar arası standartlar açısından tartışılmış ve bu bakterilerin insan sağlığına olan etkileri standartlara göre değerlendirilmiştir.

### Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Kliniği ve Tülay Aktaş Onkoloji Hastanesinin Farklı Ünitelerinde Belirlenen Hava Kaynaklı Mikrofungus Florası

» **ÖZLEM ABACI, ALEV HALİKİ UZTAN,**  
**MUSTAFA ATEŞ, OKAN GÜLBAHAR,**  
**ERDEM GÖKER**

Son zamanlarda nozokomiyal fungal infeksiyonların prevalansında dramatik bir artış meydana gelmiştir. Özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış hasta sayısının artması ile birlikte, geçmişte saptanması zor olan ender rastlanan fungal patojenler de sıklıkla izole edilmektedir. Hastane odalarının hava kaynaklı fungal florası potansiyel hastane infeksiyonlarının nedenini araştıran pek çok çalışmaya konu olmuştur. Çalışmamızda Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı'na ve Klinik ve Tülay Aktaş Onkoloji Hastanesinin ünitelerinde belirlenen ortam içi potansiyel fırsatçı patojen hava kaynaklı mikrofungus konsantrasyonu saptanmış ve bulunan türler tanılanmıştır.

### İzmir İlindeki İki Hastanenin Nozokomiyal İnfeksiyon Etkeni Olan Bakteriyel Yüklerinin Karşılaştırılması

» **NERGÜZE AYDIN ÇAKIR,**  
**FÜSUN B. UÇAR, ALEV HALİKİ UZTAN,**  
**HAYAL BOYACIOĞLU**

Hastane infeksiyonları tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de giderek önem kazanan ciddi bir sorundur. Mortalite ve morbiditedeki artışla birlikte, hastanede yatış süresinin uzamasına ve tedavi maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Bunlar, hastanın normal florasında bulunan ve immün sistemin baskılandığı durumlarda infeksiyon etkeni haline gelen fırsatçı mikroorganizmalar olabileceği gibi sağlık personeli, ziyaretçiler, diğer hastalar, kontamine tıbbi alet ve ekipmanlar ile ortam havası gibi dış etkenlerle taşıyıp hastayı enfekte edebilirler. Mikroorganizmalar, özellikle cansız yüzeylerde ve havada partiküllere tutunmuş olarak, hatta dezenfektan solüsyonlarında da bulunabilmektedirler. Hastane içerisinde özellikle yoğun bakım üniteleri, onkoloji üniteleri, yenidoğan üniteleri gibi riskli bölgelerdeki inşaatlar, yine hava yoluyla aspergillus gibi fungus infeksiyonlarını da önemli ölçüde artırmaktadır. Nozokomiyal infeksiyonlar, dünyada ve ülkemizde en önemli sağlık sorunlarından biridir.

Yapılan bu çalışmada, hastanelerin hasta odaları ve servis koridorları gibi insan yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda ve havalandırma sistemleriyle havanın da mikrobiyolojik kontrolünün yasal sağlanma zorunluluğu bulunan ameliyathane bölümlerinin atmosferindeki ortalama canlı bakteri sayısının belirlenmesi ve son yıllarda hastane infeksiyonu etkenleri arasında ilk sıralarda sayılan s. Aureus, koagulaz negatif s.aureus, enterococcus spp. ve p. Aeruginosa'nın hastane atmosferinde varlığının tespit edilmesi, böylelikle hastane atmosferinin nozokomiyal infeksiyonlar açısından potansiyel bir kaynak olabileceğinin gösterilmesi hedeflenmiştir. Örnekleme için "mas -100 eco (microbial air monitoring systems, merck)" isimli mikrobiyal hava örnekleme cihazı kullanılmış; cihazın aspirasyon oranı 100 lt/dk olarak ayarlanmış; ameliyathane koridorları ve post-operatif odalar gibi 1. Sınıf bölgelerde ise her petriye 200 lt/dk hava aspire edilmiştir. Hastane havasındaki toplam canlı mikroorganizma miktarını tespit etmek için plate count agar (pca); staphylococcus aureus ve diğer stafilokok türlerini tespit etmek için baired-parker agar ve staphylococcus-streptococcus selective medium (cna agar); enterokokların izolasyonunda kanamycin esculine azide agar (keaa); pseudomonas aeruginosa'nın tespitinde de pseudomonas agar p ve cetrimide agar kullanılmıştır. Örnek alınan her iki hastanenin atmosferindeki mikrobiyal yükün, ortamdaki insan sayısına bağlı olarak oldukça büyük değişiklik gösterdiği; ameliyathane bölümlerinde de atmosferin mikrobiyolojik kontrolünü sağlayan

en önemli faktörün havalandırma sistemleri olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar, air microbial index'e göre ve ait olduğu temiz oda sınıfında değerlendirildiğinde; havadaki mikrobiyal yükün her iki hastane için de tehlikeli boyutlarda olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, mikroorganizmaları tamamen yok etmek mümkün değildir, ancak alınacak önlemlerle ve özellikle ameliyathane ve yoğun bakım üniteleri gibi riskli bölgelerde amaca uygun hava filtreleri seçilerek havalandırma sistemlerinin kontrollü ve etkin çalışması ile havada belirli bir seviyede tutulmaları mümkündür. Ancak bu şekilde ve infeksiyon kontrol yöntemlikleri tam olarak uygulandığı sürece nozokomiyal infeksiyonların önüne önemli ölçüde geçilebilir.

## Oturum 7C

### İstanbul'da Farklı Bina İç Ortamlarda PM<sub>2,5</sub> CO Konsantrasyonları ve Partikül Sayısının Belirlenmesi

» **BURCU ONAT, TANSU HAKSEVENLER,**  
**ÜLKÜ ALVER ŞAHİN**

Bu çalışmada Aralık 2009-Mart 2010 döneminde İstanbul'da ev, ofis ve alışveriş merkezi gibi farklı iç ortamlarda PM2.5 ve CO konsantrasyonları belirlenmiştir. Günlük aktivitelelerin partikül boyutuna etkisini belirleyebilmek amacı ile iç ortamda 0.3-10 µm arasında 5 farklı boyutta partikül sayımı yapılmıştır. PM2.5 konsantrasyonları mekanların iç ve dış ortamlarında eş zamanlı olarak ölçülmüş, iç ortamda sıcaklık ve nem parametreleri de ölçümler boyunca kaydedilmiştir. Evlerin konumunun ve evde yaşayan kişi sayısının kirlenme miktarlarını etkilediği görülmüştür. PM2.5 konsantrasyonları evlerde 32-57 µg/m<sup>3</sup>, evlerin dış ortamında 67-98 µg/m<sup>3</sup> arasında bulunmuştur. Evde yemek pişirme gibi aktiviteler sırasında ince partikül sayısının arttığı tespit edilmiştir. PM2.5 konsantrasyonları alışveriş merkezinde hafta içi 45 µg/m<sup>3</sup>, hafta sonu 85 µg/m<sup>3</sup>; ofislerde 22-105 µg/m<sup>3</sup> arasında bulunmuştur. CO konsantrasyonlarının ise tüm ortamlarda 1.6-9.5 ppm arasında değer aldığı tespit edilmiştir.

### Toplu Taşıma Aracı İçinde Karşılaşılan Partikül Madde Maruziyeti

» **HALİL ARI**

Bu çalışmada, Şanlıurfa şehir merkezinden 20 km uzaklıkta bulunan Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsüne yolculuk yapan bir kişinin karşılabileceği mevsimsel partikül madde (PM) maruziyeti değerlendirilmiştir. Şanlıurfa-Osmanbey Kampüsü otobüsü içerisinde seyahat anında çeşitli boyutlardaki PM ölçümleri mevsimsel olarak yapılmıştır. Dış hava PM ölçümleri ile otobüs içi ölçümleri karşılaştırılması da yapılmıştır. PM konsantrasyon ortalamaları  $6.07\pm 9.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (PM1);  $130.76\pm 175.54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (PM2.5);  $366.48\pm 509.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (PM7);  $494.31\pm 643.07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (PM10);  $667.40\pm 833.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (TSP) olarak bulunmuştur.

### Edirne'de Bir Doküma-Konfeksiyon İşletmesinde İç Ortam Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi-2010

» **DENİZ MOTÖR, UFUK BERBEROĞLU**

İç ortam hava kalitesi konutların yanı sıra, günlük yaşamın önemli bir bölümünün geçirdiği ve daha fazla efor harcanan işyeri ortamında da, çalışanların sağlığını etkileyen önemli bir çevresel parametredir. Bu bakımdan işletmelerde iç ortam hava kalitesinin ölçülerek değerlendirilmesi, sağlığın korunması ve üretim kapasitesinin artırılmasına önemli katkı yapabilecek bir uygulamadır. Çalışmamızda, Edirne'de bulunan bir doküma-konfeksiyon işletmesinde, iç ortam hava kalitesinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik olarak öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma kesitseldir. İşletmenin üretim sürecinde yer alan kapalı ortamlarında, hava kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan sıcaklık, bağıl nem, karbondioksit (CO<sub>2</sub>), karbon monoksit (CO), hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gibi sık kullanılan parametreler ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. Ölçümlerde Testo 635-2, Telaire 7001 ve GasAlertMicro 5 aygıtları kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı doküma-konfeksiyon işletmesinin

iplikhane, kumaş hazırlama, yıkama, boya-terbiye bölümlerinde sıcaklık yüksektir (Dünya Sağlık Örgütü-DSÖ ve Uluslar arası Çalışma Örgütü-ILO kriterlerine göre). Dokuma bölümünde nem oranı, torna, yıkama ve kumaş hazırlama bölümlerinde CO<sub>2</sub> düzeyi yüksek bulunmuştur. İşletmenin bazı bölümlerinde iç ortam hava kalitesinin DSÖ ve ILO kriterlerine göre iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu durumda ilgili yerlerde havalandırma sistemlerinin geliştirilmesi, hem çalışanla sağlığının korunmasına hem de üretim performansının artırılmasına katkıda bulunacaktır.

## Metal Endüstrisinde İç Ortam Toz ve Gaz Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

» OKTAY ÖZKAN, FATMA VARİNLİ, HANDE ÇAYIR

Bu çalışmada, tesis içerisindeki iç hava kalitesi, iç hava kalitesini bozan kirleticilerin tespiti ve bu kirleticilerin sağlık ve verimlilik üzerine etkileri araştırılmıştır. Metal üretimi gerçekleştirilen tesiste yapılan ölçümlerle iç ortam havasında bulunan ince toz partikülleri ve iç ortam gaz konsantrasyonları ölçülmüştür (Azotmonoksit, Karbondioksit, Karbonmonoksit, Kükürtdioksit, Hidroklorik Asit, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, TSP). İşçi sağlığı ve güvenliği için yapılan bu ölçümler değerlendirilirken kriter olarak "27.11.1973 tarihli Resmi Gazetede Yayımlanan Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli Ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzüğü, 26.12.2003 tarihli Resmi Gazetede Yayımlanan Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, EH40/2005 Work Place Exposure Limits, OSHA" sınır değerleri baz alınmıştır.

## KARADENİZ SALONU

### SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU (devam)

» Sempozyum Yöneticisi:  
ALİ GÜNGÖR

## Oturum 4D

### Soğuk Depo Uygulamasında Doğru Bilinen Yanlışlara Işık Tutmak

» TURAN ERKAN

Bu bildiri, soğuk depolama prosesi parametrelerine ışık tutmak amacıyla hazırlanmıştır. Soğuk depolamada sıcaklık, izole, havalandırma, hava dolaşımı, oda içi bağıl nem, evaporatör tasarımının önemi, defrost uygulaması konularına açıklık getirilmiştir.

### Soğutma Sistemlerinde Defrost Kayıplarının Kontrolü Yolu İle Enerji Tasarrufu

» EROL ERTAŞ

Defrost, hava soğutucuların soğuk (t<0 °C) yüzeyleri üzerinde oluşup biriken buz ve karların yok edilmesi veya eritilmesi işlemine soğutma tekniğinde verilen isimdir. Tesisatlara eklenen çeşitli devrelerle, düzeneklerle, önlem ve otomasyonlarla; soğutma sistemlerinin defrost için harcadıkları enerji gereksinimleri düşük düzeyde tutulmaya çalışılır. Defrost sabit veya kontrollü zamanlama ile yapılır. Defrost işlemi için enerji harcanarak veya dışarıdan soğuk mahalle sıcak akışkan yollararak, (bir miktar soğu yok edilerek) ek soğutma yükü yaratılmaktadır. Defrost yükü soğuk depo hesaplarında pek dikkate alınmaz. Bildiride, defrost sırasında ortaya çıkan enerji kayıplarının düşürülmesi için, sistemlerin tasarımı ve uygulamasında kullanılacak bazı çözümler ve alınabilecek önlemler ele alınmaktadır.

### Soğutmada Enerji Verimliliği ve Yönetimi

» TÜRKAN UÇOK, ALİ GÜNGÖR

Ülkelerin geleceğinin enerjinin yarımına odaklı olduğu şu günlerde enerji verimliliğinin değeri çok büyüktür. Binalarda tüketilen enerjinin % 70-90 ının ısıtma-soğutma amaçlı

kullanımından yola çıkılarak soğutmada enerji veriminin artırılmasının önemine varılabilir. Bu yazının amacı, soğutmada verimliliğin ölçütlerini, verimi artırmak için alınabilecek tedbirleri mevcut donanım verimliliklerine, enerji yönetimi hususlarına ve alternatif soğutma tekniklerine yer vererek ele almaktır.

## Oturum 5D

### Adsorpsiyonlu Chillerlerde Kullanılabilecek Adsorbent-Adsorbat Çiftlerinin Özellikleri ve Çevrim Performanslarının İncelenmesi

» ZEYNEP ELVAN YILDIRIM, GAMZE GEDİZ İLİŞ, SEMRA ÜLKÜ MOGHTADA MOBEDİ

Bu çalışmada çift ve tek yataklı adsorpsiyonlu chillerlerin çalışma prensibi kısaca açıklanmıştır. Adsorpsiyonlu chillerlerde kullanılan adsorbent-adsorbat çiftleri ele alınmış, değişik çiftlerin yapısı, fizikotermal özellikleri, avantajları ve dezavantajları özetlenmiş ve önemli çiftlerin izoterm diyagramları gösterilmiştir. Adsorpsiyonlu chillerlerin COP değerlerinin hesaplanması için, termodinamik çevrimin her bir işleminde chiller ile ortam arasındaki ısı transferleri açıklanmış ve matematiksel denklemleri verilmiştir. Adsorbent yatağı ve kondenseri üç farklı yöntem ile soğutulan ve iki farklı silika jel tipi kullanan toplam altı chiller için, COP ve evaporatör kapasiteleri incelenmiştir. Maksimum adsorbent yatağı sıcaklığı değiştirilerek, COP ve evaporatör kapasitesi değişimleri iki farklı silika jel için karşılaştırılmıştır.

### Adsorpsiyonlu Su Soğutucu Tasarımları ve Uygulamaları

» BÜLENT ORHAN, ALİ GÜNGÖR

Soğuk su, ticari ve endüstri uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde su soğutucu uygulamaları, çoğunlukla elektrik tahrikli kompresör kullanan sistemlerle yapılmaktadır. Bu tip sistemlere alternatif olarak, elektrik enerjisi yerine birincil enerji olarak ısı enerjisi (atık ısı veya güneş enerjisi) kullanan adsorpsiyonlu su soğutucu tasarımları geliştirilmiştir. Adsorpsiyonlu su soğutucular çok az elektrik tüketimi yapan ve çevreyle uyumlu sistemlerdir. Bu çalışmada, adsorpsiyonlu su soğutucu temel özellikleri ve prensipleri ortaya konulmuştur. Ayrıca, bu tip sistemlere ait tasarım karakteristikleri ve mevcut tasarımlar üzerinde durulmuştur. Adsorpsiyonlu su soğutucu sistemi kullanılan bazı ticari uygulamalar incelenmiştir.

### Tek Katmanlı Toprakta Dip, Maksimum, Minimum Sıcaklıklar ve Bunların Derinlikleri İle İlgili Bağıntılar

» ARIF ÖZBEK, ORHAN BÜYÜKALACA ALPER YILMAZ, TUNCAY YILMAZ,

Son yıllarda dünyada artan enerji tüketimine karşılık üretim maliyetlerinin de artmasıyla enerjinin daha verimli kullanılması gerekliliği doğmuştur. Isı pompası sistemleri, ısıtma ve soğutma sistemleri içinde mevcut enerjinin daha verimli kullanılmasını ve çevreye zarar vermeleri gibi özellikleriyle en iyi alternatiflerden biridir. Isı pompaları; ısı enerjisini hava, su, toprak ve yeraltı sularından almaktadır. Toprak kaynaklı ısı pompası (TKIP) sistemlerinde toprak sıcaklığının yüzeyden derinlere doğru oldukça çok değişmemesi bu tip ısı pompalarını cazip kılmaktadır.

Bu çalışmada, tek katmandan oluşan topraklar için Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğünden Türkiye'nin dört farklı iklim bölgesinden belirlenen birer il için alınan hava sıcaklığı, güneş ışınımı, bağıl nem ve rüzgar hızı rasat bilgilerinin 20 yıllık günlük ortalama değerleri kullanılarak toprak sıcaklıkları nümerik olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu sıcaklıklardan da dip, maksimum, minimum toprak sıcaklıkları ve bunların toprak içindeki derinlikleri eşitliklerle ifade edilmiştir.

## Oturum 6D

### Süpermarket Soğutma Sistemlerinde Kullanılan Teknolojilerin Enerji Verimliliği Açısından Karşılaştırılması

» ALİ GÜNGÖR

Ülkemizde de süpermarket çeşitliliği ve sayısı giderek artmaktadır. Bu tür alışveriş merkezlerinde en önemli çözüm bekleyen sorunlardan birisi de soğuk raflarda satılacak ürünlere yönelik, soğuk raf ve dondurulmuş gıda saklayan raf sistemlerinin bulunduğu yerlerin oluşturulması ve bu raf sistemlerinin soğuk tutulabilmesi için uygun soğutma sistemlerinin geliştirilmesidir. Özellikle bu raf sistemlerinin bir çoğunun açık raf sistemi olması ve sergilenen ürünlerin fazlağı merkezi büyük süpermarket gıda soğutma ünitelerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu araştırmada süpermarket gıda soğutma üniteleri için tasarlanan dağıtımlı kompresörlü soğutma sistemi, çoklu (multiplex) soğutma sistemi, ikincil soğutucu akışkanlı soğutma sistemi, düşük soğutkan yüklemeli soğutma sistemi, propan/karbondioksitli kaskat soğutma sistemi, karbondioksit soğutkanlı soğutma sistemi gibi teknolojiler prensipleri, enerji kazanımları ile irdelenecektir. Ayrıca özellikle süpermarket soğutma sistemlerinden enerji geri kazanım uygulamaları üzerinde de durulacaktır.

### Kuru Tip Soğutucular İle Yapılan Doğal Soğutmanın, Gelişmiş Adyabatik Soğutma Sistemleri İle Desteklenmesi Sonucu, Enerji Verimliliğindeki Artışların Analizi

» BEKİR CANSEVDİ, ÜMİT ÇALLI, ARIF HEPBAŞLI

Özellikle 12 ay süre ile soğutma ihtiyacı olan tesislerde, Hava Soğutmalı Kondenserli Soğutucuların, Su Soğutmalı Kondenserli Soğutma Sistemlerine göre, kullanım kolaylığı ve rahatlığına karşılık, verim düşüklüğü ve işletme giderlerinin yüksekliği söz konusu iken, küresel ısınmanın arttığı son yıllarda, sistemlerin aşırı sıcaklar nedeni ile bloke olma sorunlarında da önemli artışlar olmaktadır.

Hava Soğutmalı Kondenserli Mekanik Soğutucuların, Kuru Tip Soğutucular ile desteklenerek ve doğal soğutma yaparak, yıl boyu soğutma ihtiyacı olan bazı tesislerde, % 50'ye varan enerji tasarrufu yapabilmek mümkün olmaktadır. Ancak sıcak havalarda tesisin tüm soğutma yükü, Mekanik Soğutma Cihazlarının üzerinde kalmaktadır. Gelişmiş kontrollü Adyabatik Soğutma Sistemlerinin, hem Kuru Tip Soğutucularda, hem de Mekanik Hava Soğutmalı Kondenserli Soğutucularda, verim artırdığı ve enerji tasarrufu sağladığı bir gerçektir.

Manisa da kurulu ve yıl boyu soğutma suyu kullanan 600 kW bir Tesiste, Mekanik Soğutma yerine, gelişmiş kontrollü Adyabatik Soğutma destekli Kuru Tip Soğutucuya geçilmesi durumunda, Tesiste %75 enerji tasarrufu yapılabileceği tespit edilmiştir. Tesiste yapılan iyileştirme yatırımlarının tutarı, gerçekleştirilecek olan iyileştirme kazanımları ile 1 yılda geri kazanılmaktadır.

Ayrıca Tesiste çalışan personel kışın bireysel elektrikli ısıtıcılar ile ısınmakta, yazın ise ortam sıcaklığı 40-45°C ulaşmakta, çalışanların ve Tesisin performansında sorunlar yaşanmaktadır. Tesiste yapılacak soğutma sistemi iyileştirmesi sonucu, dışa atılan egzoz havası ayrıca değerlendirilerek, Tesisin havalandırmasında kullanılması sonucu, hem enerji tasarrufu, hemde performans artışı sağlanacaktır.

Bu makalemizde; adı geçen Tesiste yapılan soğutma iyileştirme çalışmaları anlatılacak olup, TÜBİTAK destekli bir proje ile geliştirilmiş olan Gelişmiş Kontrollü Adyabatik Soğutma Destek Cihazının, Kuru Tip Soğutucu ile birlikte kullanılması durumunda, elde edilen kazanımlar ve sonuçları hakkında bilgi verilecektir. Projenin sunuma yetişmesi durumunda, öngörülen ve gerçekleştirilen kazanımlar hakkında ayrıca bilgi verilecektir.

### Soğutma Enerji Gereksinimi Tespitinde Farklı Kullanım Şartları İçin Pratik Bir Yaklaşım

» CAN COŞKUN, ZUHAL OKTAY, BAHAR BAYBOZ, ENVER YALÇIN

Bu çalışmada, farklı kullanım saatlerine ve iç referans sıcaklıklara sahip kullanıcılar için aylık ve toplam soğutma enerji gereksinimi oldukça pratik bir yöntem kullanılarak hesaplanmaktadır. Çalışmada ortaya konulan yaklaşım, her kullanıcının kendi kullanım şartlarına bağlı olarak enerji gereksinimi ve maliyetlerini hesaplamasını sağlamaktadır. Farklı saat aralıklarında kullanılan binalar için kolay bir biçimde hesaplamalar oluşturulabilmektedir. Bu yaklaşımın en önemli avantajı olarak çok fazla parametreye gerek duymaksızın oldukça hassas sonuçlara ulaşılabilir olmasıdır. Bu çalışmanın binalarda soğutma uygulamaları yapan işletmeciler ve akademisyenler için pratik ve yararlı bilgiler ortaya koyması beklenmektedir

## Oturum 7D

### Model Bir Konutun Soğutma Yükünün Dinamik Hesaplanması: İzmir Örneği

» MUAMMER ÖZGÖREN, ÖZGÜR SOLMAZ KADİR ERDOĞAN, ALİ KAHRAMAN,

Bu çalışmada İzmir ilinde bulunan model bir konutun saatlik soğutma yükü hesabı yapılmıştır. Soğutma yükü hesabı Işınım Zaman Serileri metoduna göre yapılmıştır. Hesaplamalarda 1997-2008 yılları arasında meteorolojik datarlar kullanılarak önce yıllık ortalama sıcaklık, güneş ışınımı ve ortalama rüzgâr hızı değerler dikkate alınmıştır. Model konutun yapı bileşenlerinden oluşan (duvar, çatı, pencere) ısı kazancı, insanlardan, aydınlatma, konut içindeki cihazlardan ve enfiltrasyon yoluyla oluşan ısı kazançları ve soğutma yükleri geliştirilen MATLAB programı kullanılarak saatlik olarak hesaplanmıştır. Buhar sıkıştırma soğutma çevrimine göre çalışan ısı pompasının saatlik soğutma yükü, kompresörün izentropik verimi kompresör güç ihtiyacı, soğutma tesir katsayısı R134a, R410a veya R407c soğutucu akışkanları için hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar soğutma sezonu boyunca ve günlük olarak belirlenmiştir. İzmir ili için maksimum sıcaklığın olduğu gün 4 Ağustos, maksimum ısıtımın olduğu gün 28 Mayıs olmasına rağmen, soğutma yükünün hesaplanmasında her ikisi de etkili olduğundan soğutma sezonu boyunca örnek bina için maksimum soğutma yükü 28 Temmuz'da (yılın 209. günü) 182.1 kWh/gün olarak bulunmuştur. Bu soğutma yükünü karşılamak için kullanılacak soğutma cihazının en iyi STK değeri R134a akışkanı için 4.9-6.8 aralığında belirlenmiştir. Soğutma yükü hesaplamalarında gün ve sezon boyunca oluşan değişiklikler bu sistemlerde otomatik kontrol sistemlerinin kullanım zorunluluğunu ve enerji tasarrufunun önemini açıkça göstermektedir.

### Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçümü Yöntemi: Split Klima İç Ünitesi Örneği

» ZİYA HAKTAN KARADENİZ, DİLEK KUMLUTAŞ, ÖZGÜN ÖZER

Ev ve ofis kullanımı gün geçtikçe artan split klimaların, enerji verimliliği ve konfor açısından ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir. Split klima iç ünitelerinde hava akışını sağlayan teğetsel fanlar, karmaşık akış yapıları nedeniyle kontrollü zor akış şartları oluşturmaktadır. Fan yuvası ve klimanın dış kabuk tasarımını da bu akış üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve uygun tasarımı yapabilmek için ayrıntılı olarak incelenmeleri gerekir. Akışa müdahalesiz bir alansal hız ölçüm yöntemi olan Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçümü (PGHÖ), birçok dalda akışın incelenmesi, çözümlenmesi, sayısal metotların doğrulanması ve sistemlerin optimize edilmesi için önemli bir araç olarak ön plana çıkmaktadır. İklimlendirme sanayinde ve ev aletleri üretiminde de taşınım ısı transferi ve akış başarımını en üst seviyeye çıkarabilmek için etkin bir araç olarak kullanıma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada düzlem iç üç boyutlu PGHÖ yöntemi tanıtılarak, split klima iç ünitesinin çıkış ağzındaki akış incelemesinde

kullanımı sunulmuştur. Cihazın tasarımı gereği iki boyutlu düzlemsel bir jet akışı oluşturması beklenmektedir. Ancak, farklı kesitlerde yapılan ölçümlerde, cihazın yan duvarının jet akışı üzerinde farklılıklar yarattığı görülmüştür.

## Soğutma Sistem Arızalarının P-H Diyagramı Yardımıyla Teşhis Edilmesi

» HÜSEYİN BULGURCU, SERKAN YAŞAR

Bu çalışmada mekanik buhar sıkıştırırmalı bir soğutma sisteminde log p-h diyagramı yardımıyla nasıl arıza teşhisi yapıldığı gösterilmektedir. Bu yaklaşımın orijinal tarafı log p-h diyagramındaki sınırlı bilgi ile arıza teşhisi ile ilgili kuramsal bilgiler arasındaki boşluğu ortadan kaldırmasıdır. Bu yaklaşımla bir uzman personel bir soğutma sistemindeki arızaları tahmin edebilir. Deneysel çalışmada bir arıza bulma eğitim seti üzerinde 8 farklı arıza durumu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu arıza durumları için ölçülen sıcaklık basınç ve debiler bir veri toplayıcı yardımıyla PC'ye aktarılmıştır. Arızalar durumlarını gösteren log p-h diyagramları CoolPack yazılımı kullanılarak çizilmiştir. Diyagramın normal çalışmadaki şekli ile arıza durumlarındaki şekli arasında önemli farklar olduğundan bu şekiller arasındaki farklılıklardan arıza tahminleri yapılabilmektedir. Bu eğitim seti İklimlendirme ve Soğutma Eğitimi veren okullarda ve meslek edindirme kurslarında verimli bir şekilde kullanılabilir.

## Ranque-Hilsch Vorteks Tüpünde Farklı Gazların Değişken Basınç Değerlerinde Soğutma Performanslarının Sayısal İncelenmesi

» HAMDİ KAÇMAZ, SELAHADDİN ORHAN AKANSU

Fransız bilim adamı Georges Joseph Ranque tarafından keşfedilenden bu yana, vorteks tüpleri teorik ve pratik uygulamaları açısından oldukça ilgi çeken bir konu olmuştur. Yaygın olarak Ranque-Hilsch Vorteks Tube "olarak bilinen bu tüplerin, günümüzde ticari firmalar tarafından yapılan geniş uygulamalar ve büyük bir seri üretim yelpazeleri vardır.Yapılan çalışmada Ranque-Hilsch vorteks tüpünde farklı gazların soğutma performansları sayısal olarak incelenmiştir.

Çalışmada Hava ve CO<sub>2</sub> gazları kullanılmıştır. Kullanılan Fluent kodlu paket programda Standart k-ε türbülans modeli seçilmiştir. Çalışmada, sıcak ve soğuk çıkışta basınç değerleri değiştirilerek vorteks tüpünün soğutma

performansı, enerji ayrışımı, sıcaklık dağılımı ve akış hareketleri incelenmiştir. Enerji denge değerleri % 5'in altında literatür ile uyumludur. Giriş sınır şartlarında 120 kPa basınç ve 294,2 K sıcaklık değeri seçilmiş, akışkan kütlesi 8.35 10-3 kg/s olarak belirlenmiştir.

## MARMARA SALONU BACALAR SEMİNERİ

» Seminer Yöneticisi: ERGÜN GÖK

### Oturum 6E

#### Avrupa Birliğinde Genel Baca Uygulamaları

» JEAN-JAQUES ADAM

Bu çalışma Sistem bacalarda "CE" markasının ve ilgili TS EN (AB ile uyumlaştırılmış Ulusal standartlar) standartlarının İnsan ve çevre güvenliği yönüyle önemini ele almaktadır. Bu çalışma bir baca dizaynını belirleyen metodu, uygulama kriterleri ile eski baca şaftlarının yenilenmesi sırasındaki astar uygulamalarının temel ilkelerini açıklamaktadır. Ayrıca uygulama sonrası devreye alma bilgilerini de içerir.

Ancak bu döküman ve bahsi geçen EN 15287-1/2 standardı serbest ve kendini taşıyan bacalar (EN 13084-1) ile "H" sınıfı (yüksek basınç) bacaları kapsamaz.

İlgili standardın 15287-1 bölümü yakma cihazının yanma havasını ortamdan aldığı uygulamaları kapsarken, 15287-2 yanma havasının dış ortamdan (hermetik sistem) alındığı uygulamaları kapsamaktadır.

EN standartları amacı doğrultusunda "uygulama" terminolojisi "yapılandırma" manasını da kapsamaktadır.

## İtalya'da Paslanmaz Çelik Baca Sistemleri Sektörü Kanunlar, Yönetmelikler ve Sorumluluklar

» CRISTIANO CREUSO

Bu makalede, İtalya'da Paslanmaz Çelik Baca Sistemi dağıtımının adımları ve düzenlemeler, sorumluluklar ve ilgili yönetmelikleri belirleyen Kurumlar tanımlanmıştır. Ayrıca duvardan baca çıkışını yasaklayan, montaj yöntemlerini ve talep edilen tesisata uygun ve kaliteli bir ürün seçimini belirten kanunlara atıflar bulunmaktadır.

### Oturum 7E

#### Bacalardan Kaynaklanan Karbonmonoksit Zehirlenmeleri ve Önleme Çalışmaları

» ÜMİT ERTURHAN

Her yıl ülkemizde binlerce insan karbon monoksit zehirlenmesine maruz kalmakta, yüzlerce insan da hayatını kaybetmektedir. Kış aylarının korkulu rüyası olan karbon monoksit zehirlenmelerinin sebebi olan karbon monoksit oluşum kaynakları alınacak basit tedbirlerle ortadan kaldırılabılır. Evlerde alınacak basit tedbirlerle bu zehirlenmelerin önüne geçilebilir. Bu çalışmada karbon monoksit kaynaklarının sebebi ve oluşumu, hangi tedbirler ile bertaraf edilebileceği açıklanmıştır. Ayrıca bu çalışmada lodos rüzgârlarının etkisiyle çok sık karşılaşılan karbon monoksit zehirlenmelerinin yaşandığı bursa ilinde halkın bu konuda bilgilendirilmesi için yapılmış çalışmalardan bahsedilecektir. Bu çalışma kapsamında Bursa İl Sağlık müdürlüğüne bağlı aile hekimleri vasıtası ile bursa genelindeki konutlarda yapılan karbon monoksit kaynaklarının sebepleri konusunda ki anket sonuçlarına da yer verilecektir.

#### Metal Bacalarda Isıl Performansın Deney İle Belirlenmesi

» İLKER İBİK

Bu çalışmada, EN 1856-1:2009 BACALAR – METAL BACALAR İÇİN KURALLAR – BÖLÜM 1: HAZIR BACA BİLEŞENLERİ standardında tanımlı metal bacalarda, ısıl performansın deney yolu ile belirlenmesi hususu incelenmiş, EN 1859:2009 standardının 4.5 no.lu maddesinde uygulama yöntemi bulunan Isıl Performans deneyinin ve deney sonuçlarının metal bacanın tasarımı, üretimi, montajı ve ömür döngüsü için hangi kritik bilgileri ortaya çıkardığı ve bu bilgilerin nasıl yorumlanması gerektiği irdelenmiştir.

Kullanılan deneysel veriler, Çek Cumhuriyeti'nde yerleşik bulunan akredite laboratuvar ve AB Onaylanmış Kuruluşu PAVUS A.Ş.'nin tesislerinde gerçekleştirilmiş gerçek tip testlerinden elde edilmiş verilerdir.

Çalışma ayrıca, ilgilenilen deney yönteminin doğru uygulamalarının nasıl olması gerektiği üzerinde, örnek bir deney kurulumu tasarımını incelemek yöntemiyle veri ve yorum da sağlamaktadır.

### Binalarda Verimli Baca Sistemleri

» ERGÜN GÖK

Dünya enerji kaynaklarındaki azalma, çevre kirliliği ve küresel ısınma " Enerji Verimliliği" konusunu ön plana çıkarmakta ve ülkemizin en önemli sorunu yapmaktadır. Isıtma sistemlerinde enerji verimliliğinin en önemli bileşeninden biri bacalardır. Bu sunumda bacanın çalışma prensibi ve etkilediği kritik noktalar ile giriş yapılarak baca çekişine etki eden faktörler sıralanacaktır. Yoğuşma , soğuk havanın bacadan girmesi, izolasyon, yetersiz çekiş, fazla çekiş gibi sorunlar ve çözüm yolları anlatılacaktır. Baca sistemlerinde enerji tasarrufu sağlayabileceğimiz ürünler ile çalışma prensipleri de anlatılarak, kullanım yerlerine örnekler gösterilecektir. Bacada enerji tasarrufu sistemleri olarak kullanılacak ürünler; baca fanları , ekonomizerler, motorlu baca klapeleri, sekonder klapeler, oksijen trim kontrol sistemleri, bimetal klapelerdir.

#### C Tipi (Hermetik) Cihazlar ve Hava Atıkgaz Çözümleri

» BARIŞ SAY

Gelişen ısıtma teknolojileri öncelikli olarak ısıtma verimlilik ve çalışma güvenliğini hedeflemekte böylelikle hem enerji kaynaklarını daha doğru kullanımı hem de kullanıcı açısından sistem güvenliği sağlanmaktadır. Isıtma sisteminin önemli bir tamamlayıcısı olan bacalar da bu hedeflere ulaşmakta önemli katkı faktörleridir.

Özellikle doğalgaz dağıtımının hızla artması ile ülkemizde bireysel ısıtma sistemlerinin ağırlıklı tercihi, geçmişte yapılmış inşai bacaların uygunsuzluğu bir araya geldiğinde çözüm olarak C tipi (Hermetik) cihazların ağırlıklı kullanılarak atıkgazın cepheden tahliyesi olarak bulunmuştur. Bu da yapı cephelerinde görüntü kirliliği, atıkgazın oluşturacağı emisyonun yapıardan ve yaşam mahallerinden uzaklaştırılmaması gibi olumsuz sonuçları beraberinde getirmiştir.

Halbuki günümüz modern sistemleri aynı tip uygulamalara entegre edilecek özel baca sistemleri ile hem atıkgazın çatı üzerinden güvenli bir şekilde atılması hem de yanma havasının baca yoluyla ulaştırılıp uğrayacağı öne ısınma ile daha verimli ve güvenli çözümler de mümkündür. Bu çalışmada bu tip sistemlerin tasarımı ve uygulama sonuçları anlatılmaktadır.

## » 15 Nisan 2011 Cuma «

### ANADOLU SALONU

#### TERMODİNAMİK VE TESİSAT SEMPOZYUMU

» Sempozyum Yöneticisi: TANER DERBENTLİ

### Oturum 8A

#### İklimlendirme Sistemlerinde Ekserji Çözümlemesi

» TANER DERBENTLİ

Bu çalışmada iklimlendirme sistemlerinde son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar gözden geçirilmiş, yapılan çözümler, uygulanan yöntemler ve gelişmeler değerlendirilmiştir. Ekserji çözümlemesi son yıllarda özellikle güç üretimi alanında yaygın olarak kullanılmakta, sistem tasarımının hem tüm olarak hem de bileşen bazında en iyileştirilmesi için yöntemler geliştirilmektedir. Ayrıca termoekonomi adı verilen bir bilim dalı gelişmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar, elektrik, ısıl enerji gibi ürün maliyetlerinin ekserji temelli olarak hesaplanmasını, sistemlerin ömür boyu maliyetlerinin belirlenmesini kapsamaktadır. Son yıllarda ekserji ve termoekonomi uygulamaları iklimlendirme sistemlerinin tasarımında ve değerlendirmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, öne çıkan bazı çalışmaları özetlemektir.

#### Binalarının En Az Enerji İle Isıtılmasının veya Soğutulmasının Termodinamik Birinci ve İkinci Yasalarına Göre Değerlendirilmesi

» AHMET CAN

Binaların ısıtılmasında veya soğutulmasında, termodinamik ve sürdürülebilirlik en az enerji kullanımını gerektirmektedir.

Binaların ısıtılması veya soğutulması, insanların bir yönden doğal gereksinimi, diğer yönden de yaşam kalitesinin artmasında önemli unsurlardır. Bunu karşılamak için bugüne kadar geliştirilmiş birçok yöntemde oldukça yüksek enerji dönüşüm verimlerine ulaşılmıştır. Ancak, bazen çevreye duyarsızlık, bazen de varlığa sahip olmanın verdiği kolaycılık ile enerjinin nitelikli kullanılması koşulları göz ardı edilmektedir.

Zora RANT'ın ellili yıllarda dünyaya tanıttığı Ekserji büyüklüğü, binaların ısıtılmasında ve soğutulmasında önemli bir büyüklük olarak kullanılması gerekirken, birçok araştırmacı ve tasarımcı yaklaşımlarını talihsiz bir şekilde, termodinamiğin birinci yasası, enerji dönüşümünün nicelik değerlendirmesi ile sınırlamışlardır ve bu gün de sınırlanmaktadır.

Uygulama örneğini, kılcal borularla sahip elemanlar kullanılan binaların en az enerji ile ısıtılması veya soğutulması oluşturmuştur. Isı alışverişi yapan akışkanlar arasındaki sıcaklık farkına ve akışkanların tesisattaki sürtünme basınç kaybına bağlı tersinmezlikler göz önüne alınarak, termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarına göre en uygun tasarımlar tanıtılmıştır.

#### Bir Endüstriyel Kurutucu Fırınının Termodinamik Analizi

» ZAFER UTLU, ARIF HEPBAŞLI, MUHARREM TURAN

Kurutma endüstrisinde, istenilen özelliklere sahip kuru ürün elde etmek için maksimum düzeydeki suyun minimum enerji kullanımını ile uzaklaştırması amaçlanır. Ekserji analizi, son yıllarda, değişik ısıl sistemlerin tasarımı, işletilmesi ve performansının değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında, enerji yoğun bir işlem olan kurutma büyük önem taşır. Bu çalışmada, gerçek işletme verisi kullanılarak, İzmir'de bulunan, yıllık üretim kapasitesi 24 milyon m<sup>2</sup> olan bir seramik tesisinin enerji ve ekserji analizleri yapıldı. Kurutma sistemi, üç aşamada analiz edildi. 22 °C'lik bir referans (ölü hal) sıcaklığında sistemin her bileşeninin ve tüm sistemin ekserji yok oluşu ve verim değerleri hesaplandı. 2009 yılının Ocak ayı için, püskürtmeli (spray) kurutucunun enerji ve ekserji verimleri, sırasıyla, % 65,5 ve % 53,7 olarak bulundu. Dikey kurutucunun enerji verimi ise, % 39 olarak elde edildi.

### Oturum 9A

#### Tekstil Endüstrisi Boyama Prosesinde Plakalı Isı Değiştiricilerle Atık Isı Geri Kazanım Sistemi Enerji ve Ekserji Analizi

» CANAN KANDİLLİ, AYTAÇ KOÇLU

Tekstil sektörü ülkemiz sanayisinde büyük önemi olan; istihdam ve ihracat rakamlarına bakıldığında lokomotif sektörlerden birisidir. Bu sektörde birçok proseste atık sıvılar ve atık gazlar yüksek sıcaklıkta dışarı atılmaktadır. Bu atık sıvılar ve gazlar önemli oranda enerji tasarruf potansiyeli taşımaktadır. Özellikle boyahaneler ciddi anlamda atık ısı kaynaklarıdır. Bu proseslerde yapılacak ısı geri kazanım sistemleri ile yüksek miktarlarda enerji tasarrufu sağlanabilir. Bu sistemler ile hem enerji tasarrufu yapılmakta, hem de doğaya daha düşük sıcaklıkta atık sıvı bırakılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, tekstil sanayinde boyama işlemi sonrasında atılan yüksek miktarlardaki ve yüksek sıcaklıktaki sıvılardan enerji tasarrufu sağlanabilirliği ile ısı geri kazanımı yapılması ve sistemin performans analizinin gerçekleştirilmesidir. Performans parametreleri olarak ısı değiştirici etkinliği ve ekserji verimi dikkate alınacak olup, çalışmada tekstil sektörü için plakalı ısı değiştiricilerle atık ısı geri kazanım sisteminin termodinamik analizinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Tekstil sektöründe atık sıvılardan ısı geri kazanım sistemi uygulaması olarak, Uşak Organize Sanayi Bölgesi'nde yerleşik bir tekstil firması (Sesli Tekstil) bünyesindeki bir boyahane plakalı ısı değiştirici sistemi kurulmuştur. Sistemin termodinamik modellemesi gerçekleştirilmiştir. Sistemden atık ısı kaynağının ve temiz su kaynağının farklı debideki değerleri için ısı değiştiricisine giren ve çıkan sıvıların sıcaklık değerleri alınmıştır. Elde edilen verilere göre sistemin enerji ve ekserji analizi yapılarak sistemin performansı ve hangi çalışma koşullarında optimum olacağı belirlenmiştir.

### Farklı Bina Tipleri ve Yakıtlar İçin Merkezi Isıtma Sistemlerinin Maliyet Analizi

» KEMAL ÇOMAKLI, ŞÜKRAN EFE, UĞUR ÇAKIR

Dünyada kullanılan enerjinin büyük bir kısmı konutlarda tüketilmektedir. Konutlarda kullanılan enerjinin yaklaşık %82'si de konutların ısıtılması amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle konutlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin tasarımı, kullanılacak yakıtın türü ve maliyetleri kullanıcılar açısından son derece önemlidir. Ülkemizdeki konutların çok büyük bir kısmı ısıtma işlemi için fosil yakıt kullanılmaktadır. Başta soğuk iklim bölgeleri olmak üzere apartman ve sitelerde de ağırlıklı olarak merkezi ısıtma sistemleri kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ülkemizin en soğuk illerinden biri olan Erzurum'da bulunan altı farklı bina tipi belirlenmiş ve her biri için gerekli çalışmalar yapılarak doğalgaz, kömür ve fueloil ile çalışan üç farklı merkezi ısıtma sistemi tasarlanarak, sistemlerin her biri için kurulum ve yıllık işletme maliyetleri hesaplanmıştır. Daha sonra da her bir bina tipi ve yakıt türü için daire başına düşen yıllık işletme ve kurulum maliyetleri karşılaştırılmıştır.

### Yakıt Dönüştürücüde Dönüştürülmüş Doğalgaz Yakıtlı Katı Oksitli Yakıt Pili Dizini Modellemesi

» MUSTAFA TURHAN ÇOBAN

Bu çalışmada yakıt dönüştürücüde dönüştürülmüş doğalgaz yakıtlı katı oksitli yakıt pili dizini modellenmiştir. Birim hücre baz alınarak analizler yapılmıştır.

Dönüştürülmüş doğalgaz ile çalışan üç boyutlu, düzlemsel, karşıt akışlı bir model dizayn edilmiştir. Modelde, katı oksitli yakıt pili dizinin akım yoğunluğu dağılımı, anot ve katot kütle gazları kütle dengesi, gaz kanalları momentum dengesi, gözenekli elektrotlardaki gaz geçişi, elektronik akım dengesi incelenmiştir. Ayrıca anot ve katottaki gaz dağılımları, hız dağılımı, polarizasyon eğrisi, güç-voltaj ve güç akım yoğunluğu eğrileri incelenmiştir. Model, sonlu elemanlar yöntemiyle COMSOL 3.5a ticari yazılımı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

### Oturum 10A

#### Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Sıhhi Tesisat Elemanlarındaki Basınç Kayıplarının Kuramsal ve Deneysel Olarak Hesaplanması

» HÜSEYİN BULGURCU, GÜNER ÖZMEN

Basınç kayıpları faydalı enerjinin kaybı olduğundan, kayıpların en aza indirilmesi çok önemlidir. Ülkemizde sıhhi tesisat ve sulu sistem hesaplamalarında kullanılan yaklaşımları akışkanlar mekaniğinin temel prensiplerine tam olarak uymamakta, uygulamada ilk kuruluş maliyeti düşük ancak işletme esasında çok fazla enerji tüketen projeler ortaya çıkmaktadır. Bu probleme çözüm olarak hesaplamalarda akışkanlar mekaniği prensiplerine uygun tasarımlar ortaya konması, ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin optimize edilmesi gerekir. Bunun için yaygın olarak kullanılan sıhhi tesisat elemanlarının akış direnç katsayılarına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada piyasada kullanılan bazı sıhhi tesisat elemanlarının farklı akış debilerinde akış direnç katsayıları (K) bir deney düzeneği yardımıyla hesaplanmış ve bu elemanlar için ortalama katsayılar hesaplanmıştır.

#### Plakalı Isı Değiştirgeçlerinde Plakaya Bağımlı Isı Transferinin Deneysel İncelenmesi ve Modellemesi

» FATİH AKTÜRK, NİLAY SEZER UZOL, SELİN ARADAĞ, SADIK KAKAÇ, UFUK ATAMTÜRK

Bu çalışmada esas amaç, plakalı ısı değiştirgeçleri için deney düzeneği tasarımının ve bu tip ısı değiştirgeçlerinin ısıl performansının deneysel olarak incelenmesidir. Bu kapsamda, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Ma-

kine Mühendisliği Laboratuvarı'nda kurulan deney düzeneği ile chevron tipi endüstriyel plaka üzerinde farklı koşullarda deneysel analizler yapılmıştır. Reynolds sayısı 500 ile 5700 arasında alınan değerlerde ısı değiştirgecinin giriş ve çıkışlarında sıcaklık ölçümü, debi ölçümü ve basınç düşümü ölçümleri yapılarak, elde edilen deney sonuçlarından, çalışılan plaka için toplam ısı transfer katsayısı değerleri ve basınç düşümleri Reynolds sayısına bağlı olarak bulunmuş ve sonuçlar grafikler halinde verilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürdeki bazı korelasyonlarla karşılaştırılmıştır. Bu bildiride deney düzeneğinin kurulumu ve farklı debi ve sıcaklıklarda yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar anlatılacaktır. Çalışma, Sanayi Bakanlığı-SANTEZ programı tarafından desteklenmekte, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi ve Tanpera firmasının ortak projesi olarak yürütülmektedir.

### AKDENİZ SALONU

#### BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

#### Oturum 8B

#### Klima Sistemlerinde Isıtıcı ve Soğutucu Su Sıcaklığının Belirlenmesi, Isıtma Sistemlerinde Su Dağıtımı ve Kollektör Bağlantıları

» VELİ DOĞAN

Yeni çıkan kanunlar ile kapalı 2.000 m<sup>2</sup> den büyük alanlarda merkezi ısıtma sistemlerinin kurulması zorunlu hale gelmiştir. Yine toplam soğutma gereksinimi 250 kW'ın üzerinde olan yapılarda da merkezi soğutma zorunluluğu getirilmiştir. Isıtma ve soğutma sistemleri tasarlanırken kollektörlerden su dağıtımı ve toplanması ciddi bir mühendislik bilgisi ve tecrübe gerektirir. Yanlış dizayn edilmiş bir dağıtım sisteminde lüzumsuz pompalama giderleri olacaktır, ayrıca belirli bölgelerde konfor da sağlanamayacaktır. Bu yazıda ısıtma ve soğutmada kullanılacak suyun sıcaklık değerlerinin boru çapı pompa ve pompalama enerjisine olan etkileri incelenecektir, daha sonra (ısıtma sistemlerinde) sisteme su dağıtımında denge kabı ve denge borularının kullanımı özetlenecektir. Kollektörler arası ilişkiler ve kollektör kazan bağlantıları detaylı olarak açıklanacaktır.

#### Güneş Enerjisi Destekli Isı Pompası İle Mahal Isıtma Uygulaması

» A. CÜNEYT ÖZYAMAN

Konutlarda ısınma ve sıcak su üretiminde aynı işi daha az enerji kullanarak yapmak sonucu daha az yakıt kullanmak, daha az para ödemek ve çevreyi aynı oranda da az kirletmek demektir.

Bu hedefe ulaşabilmek için, İzmir'de 120 m<sup>2</sup> net kullanım alanına sahip bir işyerinde güneş enerjisi destekli ısı pompası kullanarak ısınma ve sıcak su üretimi amaçlanmış ve sistem Kasım 2009'dan Nisan 2010 ayları arasında 5 ay süre ile 7 gün 24 saat çalıştırılmıştır. Bu süreçte ölçümler yapılarak elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

#### Hava Kaynaklı Bir Isı Pompasının Farklı Çalışma Şartları Altında Termodinamik Performans Analizi

» UĞUR ÇAKIR, KEMAL ÇOMAKLI

Hava kaynaklı ısı pompaları dünyanın birçok yerinde kullanılan ve her geçen gün daha da yaygınlaşan sistemlerdir. Erzurum şartlarında havadan havaya (hava ısıtmalı evaporatör, hava soğutmalı kondenser) çalışan bir ısı pompası sistemi farklı çalışma koşulları altında denenmiştir. Bu amaçla evaporatör/kondenser hava debisi ve evaporatör/kondenser hava sıcaklığı belirli aralıklarla değiştirilerek deneyler yapılmış ve gerekli veriler kaydedilmiştir. Daha sonra elde edilen verilerden hareketle sistemin birinci kanun ve ekserji analizi yapılmıştır. Sistemin ısıtma tesir katsayısı (COP) ve ekserji verimi farklı çalışma koşulları için belirlenerek görsel olarak sunulmuş ve aralarındaki ilişki incelenmiştir.

### Oturum 9B

#### Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma

» NİHAN ENGİN

Yapı, yaşam döngüsü boyunca çeşitli nedenlerle enerji kullanılmaktadır. Kullanılan toplam enerjinin büyük bir yüzdesi (%94,4'ü) kullanım sırasında yapı içi konfor koşullarını sağlayan mekanik iklimlendirme sistemleri için tüketilmektedir. Tüketilen enerjinin genel olarak fosil kaynaklı olması sorunu artırmakta, enerji kullanan her sektör gibi yapı sektörünün de enerjiyi etkin kullanma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı Enerji Etkin Tasarım yaklaşımları özellikle son yıllarda disiplinler arası çalışmalarda büyük bir önem kazanmaktadır.

Enerji Etkin tasarım yaklaşımlarının amacı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak, binalarda enerji korunumunu yükseltmek, mekanik sistemlerin sorumluluğundaki aktif iklimlendirme yükünü azaltmak, tüketilen fosil kaynaklı enerji miktarını minimize etmek, doğal çevreye duyarlı ve sürdürülebilir olmaktır. Tüm bu amaçların yerine getirilmesi için ortaya konulan çeşitli çözüm önerilerinden biri olan pasif iklimlendirme sistemlerinde, yapının kendi elemanları kullanılmakta ve ek mekanik donanımlara minimum gereksinim duyulmaktadır. Pasif iklimlendirme amacıyla farklı yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilen, farklı tasarım kararları alınabilmektedir. Güneş ve rüzgar enerjisinden yararlanılarak pasif iklimlendirme yapmak, böylece doğal havalandırma sağlamak da çözüm önerilerinden biridir. Bu çalışmada güneş ve rüzgar enerjisinden pasif sistemler aracılığı ile yararlanarak yapılan doğal havalandırmanın özellikle yapılarda baca ve baca etkisi yaratılarak gerçekleştirildiği sistemler ele alınacaktır. Pasif iklimlendirme amacıyla yapılarada oluşturulan baca ve baca etkisinin enerji etkinliği açısından önemi, geçmişte ve günümüzde kullanım biçimleri, çeşitli uygulamalarla örnekleri ile anlatılacaktır.

#### Yapılarda Enerji Etkinliği Bağlamında Doğal Havalandırma Yöntemlerinin Önemi

» İZZET YÜKSEK, TULAY ESİN

Yapı içindeki iç hava kalitesinin insan sağlığı ve çalışma verimi üzerinde oldukça büyük bir etkiye sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Oysa yapılan bazı çalışmalarda, insan yaşamının ortalama % 90' ın geçtiği iç ortamlardaki hava kirlilik seviyesinin çoğu zaman dış ortamdanda daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Yine aynı çalışmalarda, iç ortamlardaki kirliliklerin her yıl binlerce solunum yolu hastalıkları ve yüzlerce kanser ölümlerine neden olduğunun tahmin edildiği, iç hava kirliliklerine maruz kalan binlerce çocuğun kanındaki kurşun seviyesinin yükseldiğinin anlaşıldığı açıklanmaktadır (EPA, 2001). Bu nedenlerle iç ortamlarda uygun bir hava kalitesi sağlayan çözümlerin uygulanması tasarımcıların önde gelen sorumluluklarından biri olmaktadır. İyi bir iç hava kalite oluşturulmasında, etkili bir havalandırma sağlanması önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu tasarımlar enerji kullanımı gerektirmeyen, mümkün olduğu kadar doğal havalandırma sağlayan pasif yöntemleri içeren tasarımlar olması gerekmektedir. Çünkü, enerji kullanımı sonucu oluşan çevre sorunlarının olumsuz etkileri günümüzde gittikçe daha fazla hissedilmektedir. Yapılar tüketilen bu enerjinin yaklaşık %40'ından, sera gazı emisyonlarının ise %30'undan sorumludur. Bu çalışmada, yapılarda çok önemli olan iç hava kalitesinin, enerji kullanımı gerektirmeden sağlandığı doğal havalandırma yöntemleri ve önemi vurgulanmak istenmektedir.

#### Yüksek Tavanlı Mahallerde Enerji Etkin Havalandırma - Uçak Boya Hangarı Uygulaması

» İBRAHİM UTKU BAŞYAZICI, BARIŞ YILMAZ

Yüksektavanlı mahaller havalandırma tekniği açısından pek çok güçlüğü içinde barındırmak-

tadır. Proses ve konfora yönelik ihtiyaçların bütünlük olarak değerlendirilmesini gerektiren geniş hacimli endüstriyel ortamlar yüksek tavanlı havalandırma uygulamalarının tipik örneklerindedir. Bu çalışmada, yüksek tavanlı endüstriyel mahal örneği olarak bir uçak boya hangarı ele alınmıştır. Uçak boya hangarı havalandırma sistemi tasarımındaki temel sorun; çok yüksek hava debileri, proses gereksinimleri nedeniyle ortaya çıkan ciddi ısıtma yükleri ve boya nedeniyle oluşan kontaminasyonun kontrol edilmesi zorunluluğudur. Boya hangarına hizmet edecek klima santrallerinin serpantin yüklerinin ve dolayısıyla toplam enerji tüketiminin azaltılabilmesi için havalandırma sistemi çözümünde "Noktasal Dağıtım Sistemi" olarak isimlendirilen yeni bir havalandırma konseptinden yararlanılmıştır. Geleneksel boya hangarları çoğunlukla çok ciddi havalandırma ve ısıtma yüklerinin ortaya çıkmasına yol açan, tüm hangar kesit alanı boyunca sabit bir minimum hava hızının sağlanması (0,3- 0,5 m/s ) prensibiyle tasarlanmaktadır. Burada önerilen yaklaşım ise boya hangarının, boyanacak uçak tipi ve büyüklüğüne göre, boya prosesinin devam ettiği alanın ayrı bir zon şeklinde havalandırılmasına dayanmaktadır. Sistem detayları boya prosesi gereksinimleri doğrultusunda değerlendirilerek konvansiyonel yaklaşımlar ile "Noktasal Dağıtım" yaklaşımının örnek bir proses için enerji tüketimi açısından karşılaştırması yapılmıştır.

### Oturum 10B

#### TS825'e Uygun Olarak Yalıtılan Bir Binanın Teknik ve Ekonomik Olarak İncelenmesi

» İBRAHİM ATMACA, SEZGİ KOÇAK

Bu çalışmada, 1. derece gün bölgesinde bulunan bir binanın farklı şekillerde yalıtılması sonucu elde edilen bulgular incelenmiştir. Bina için yıllık enerji ihtiyacı (Q) sınırlandırılan enerji ihtiyacına (Q') oranlanarak 3 farklı tür yalıtım uygulanmış, yapılan bu uygulamaların sonuçları değerlendirilmiştir.  $0.95 \leq Q/Q' < 0.99$ ,  $0.85 \leq Q/Q' < 0.95$  ve  $Q/Q' < 0.85$  durumlarını sağlayacak yalıtım, ele alınan binaya uygulanmış, bu 3 farklı yalıtım için, yapı elemanlarının toplam ısı transfer katsayıları, TS825'de tavsiye edilen değerler ile standardın içerdiği özel durum ve hükümlerin prensibinde değerlendirilmiştir. Bunların yanı sıra bu 3 yalıtım tipine bağlı olarak aylık iletim - taşınım yoluyla gerçekleşen ısı kayıpları ile yine aylık ısı kazançlarının değişimi ele alınmış ve yalıtım tipine bağlı olarak aylık ısıtma enerjisi ihtiyacının değişimi de grafik halde incelenmiştir. Uygulanan yalıtım tipine bağlı olarak binanın yıllık yakıt tüketimi, yakıt ve yalıtım maliyetleri ile yalıtımın geri ödeme süreleri de çalışmada ele alınan konular arasındadır.

#### Sıcak İklim Bölgelerindeki Binalarda Isıtma ve Soğutma Yüküne Göre Tespit Edilen Optimum Yalıtım Kalınlıklarının Karşılaştırılması

» CÜNEYT DAĞIDIR, ALİ BOLATTÜRK

Bu çalışmada birinci iklim bölgesinde bulunan İzmir ili için güneş radyasyonunun etkisi de hesaba katılarak soğutma ve ısıtma yüküne göre optimum yalıtım kalınlıkları hesaplanmıştır. Meteorolojide uzun yıllar kaydedilmiş olan saatlik sıcaklık ve saatlik güneşlenme şiddeti verileri kullanılarak öncelikle güneş-hava sıcaklıkları tespit edilmiştir. Daha sonra ısıtma ve soğutma yükleri belirli bir denge sıcaklığında derece-saat yöntemine göre hesaplanmıştır. Ayrıca güneş radyasyonunun dikkate alınarak ve alınmayarak derece-saat değerleri elde edilmiştir. Bu değerlere göre İzmir ilindeki bina dış duvarları için gerekli optimum yalıtım kalınlıkları, enerji tasarrufları ve geri ödeme süreleri faiz, enflasyon, ömür gibi ekonomik datalar da kullanılarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, sıcak iklim bölgelerindeki binalarda yalıtım hesaplamalarının soğutma yüklerine göre yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

### Yapıların Dış Duvarlarında Optimum Yalıtım Kalınlığının Üç Farklı Metotla Tespiti

» FİGEN BALO, AYNUR UÇAR, MUSTAFA İNALLI

Binalarda ısı enerjisi tasarrufu, ancak doğru uygulanmış bir ısı yalıtımı ile sağlanabilmektedir. Kullandığı enerjinin önemli bir kısmını dışarıdan sağlayan ülkelerde enerjinin verimli olarak kullanılması ve böylece enerjiden tasarruf sağlanması gitgide daha önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada, dört iklim bölgesinden birer şehir (İzmir, Diyarbakır, Uşak, Bayburt) için binaların dış duvarlarında kullanılan yalıtım malzemesinin optimum kalınlığının belirlenmesinde, üç farklı metot kullanılmıştır. İlk metot, enerji maliyetlerine bağlı derece gün metodudur. İkinci metot, yalıtım malzemesinin maliyetine bağlı olan termoeconomik optimizasyon metodudur. Son metot olarak, Türkiye’de binaların yalıtım kalınlıklarını tespit etmek için kullanılan TS 825 standardı kullanılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki, şehirler ve optimizasyon metodlarına bağlı olarak optimum yalıtım kalınlığı 0.038 cm ve 0.144 cm arasında, enerji kazancı 2.122 \$/m<sup>2</sup> ve 5.992 \$/m<sup>2</sup> arasında, ve geri ödeme süresi 1.99 yıl ve 3.143 yıl arasında değişmiştir.

### EGE SALONU

#### İstanbul İstinye Park Projesi’nin Projelendirme, Uygulama, İşletme Açısından Değerlendirilmesi

» Sempozyum Yöneticisi:  
BEKİR ERDİNÇ BOZ

### Oturum 8C-9C

» BEKİR ERDİNÇ BOZ, İSMAİL CAN, İSMET MURA, RÜŞTÜ GÜLDERER

20. Yüzyılın 3. çeyreğinde başlayan enerji krizi ve paralelinde ortaya çıkan küresel ısınma gerçeği fosil kökenli yakıtın kullanımında kısıtlamalar getirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır.

Gerek birincil yakıt fiyatlarının artması gerekse küresel ısınma, Tesisat Mühendisliğini daha az enerji tüketen ve çevreyi kirletmeyen istenen konfor şartlarını ve iç hava kalitesini üst düzeyde sağlayan sistemler üretmeye zorlamıştır.

Yukarıda basitçe tarif edilen şartlarda inşa edilen “İstinye Park Alışveriş Merkezi” nde ön projelendirme safhasından başlayarak ilk yatırım işletme ekonomisi çevreye duyarlı sistem seçim analizleri, projelendirmede dikkat edilmesi gerekli hususlar, uygulamada karşılaşılan problemler ve çözümleri, malzeme seçimleri, tasfiye edilecek malzemeler ile ilgili bilgiler verilecektir. Sonuçta yeni yaratılan bir projede aşamaların ne olması, karşılaşılan zorluklar ve ulaşılan hedefler konusunda verilecek bilgilerle meslek içi eğitime katkı sağlanacaktır.

#### Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar Oturum 10C

#### CFD Analiz Yöntemiyle Klima Santrallerinde İç Kayıpların Azaltılması

» SEFA BULUT, MERVE ÜNVEREN, AHMET ARISOY, Y.ERHAN BÖKE

Bu çalışmada, iklimlendirme sistemlerinde kullanılan klima santrallerinin veriminin artırılmasına yönelik CFD (hesaplamalı akışkanlar dinamiği) paket programı ile yapılan incelemeler değerlendirilmiştir. Klima santrallerindeki mevcut hücre yapısı CFD analiz programı olan Fluent’de çözülerek, çıkan sonuçlar değerlendirilip akışın yapısını bozan ve yüksek basınç düşümüne neden olan kısımlar tespit edilmiştir. Teorik çalışmalar İTÜ Makina Mühendisliği bölümünde gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen yeni tasarımların Fluent’de CFD çözümünü elde ederek minimum direnç ve minimum ba-

sınç kaybı oluşturacak klima santrali hücre yapısını elde etmek böylece ilk tasarıma göre %5-%7 oranında daha düşük enerji tüketimi yapan klima santrali tasarlamak amaçlanmaktadır.

#### Hesaplamalı Isı-Kütle Geçişi İle Yoğuşma ve Buharlaşmanın Modellenmesi

» SEYHAN UYGUR ONBAŞIOĞLU, S. ASLI KAYIHAN, DENİZ YILMAZ

Havanın şartlandırılması, kurutma, gıda depolama gibi geniş bir yelpazedeki amaçlara yönelik uygulamalarda, havanın bir yüzeyle teması ve bu yüzey aracılığıyla bir akışla ısı alışverişi sözkonusudur. Isı alışverişi, hem havanın hem de bu akışkanın hareketinden etkilendiği için, tüm ısıtma, soğutma ve havalandırma uygulamalarında sıcaklık alanı birliğinde, hız alanının da bulunması önemlidir. Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan ticari paket programlar, sıcaklık ve hızın konuma bağlı dağılımlarını ve zamana bağlı değişimlerini bulmayı olanaklı kılan, “kullanıcı dostu” tasarım araçları olmuşlardır. Bu programlar, “momentum” ve “enerji” denklemlerine ilave olarak, “kütle transportu” denklemini de çözdükleri için, “psikrometri”nin kapsamını oluşturan, “nemli havanın” irdelenmesi de kolaylaşmıştır. Ancak; “tesisat” uygulamalarının bir çoğunda karşılaşılan, “soğuk yüzeyde yoğuşma” ya da gıda saklanması problemlerinde, gıdanın içerdiği suyun buharlaşmasından dolayı havanın neminde oluşan artış, bu programlarla doğrudan simule edilememektedir. Kullanıcının, faz değişimlerini bu programa tanıtabilmesi için ek kodlar yazması gerekmektedir. Bu çalışmada, Fluent® programının, “user defined function” modülü, psikrometrik açıdan yoğuşma ve buharlaşmayı programa tanıttak şekilde kullanılmıştır. Deneysel sonuçlarla karşılaştırılan her iki örnek çalışmada (soğuk tavan uygulamalarında yoğuşma ve kapalı hacimde kurutma), psikrometrik bağıntılar, kütle transportu ve enerji denklemlerine kaynak terimi olarak ilave edilmişlerdir. Sonuç olarak; kütle transportu - enerji dengesi ilişkisi bağlamında, psikrometrik açıdan kritik olan değerlerin, hesaplamalı yöntemlerle, tasarım öncesinde öngörülmesi olanaklı olmaktadır.

#### Absorbsiyonlu Isı Yükselticileri ve Bir Endüstriyel Uygulama

» BENER KURT, İLHAMİ HORUZ

Absorbsiyonlu Isı Yükseltici (AIY) sistemleri, kendilerine has eşsiz özellikleriyle atık ısı kaynaklarının düşük veya orta sıcaklık seviyelerini, faydalı daha yüksek sıcaklık seviyelerine yükseltebilen cihazlardır. Bu çalışma suyun soğutucu akışkan olarak kullanıldığı, lityum bromürsü eriyiği kullanılan AIY sistemlerinin analizini ve bir sanayi kuruluşuna uygulanmasını kapsamaktadır. Öncelikle temel Absorbsiyonlu Isı Pompası (AIP) ve AIY sistemleri izah edilmiş ve çalışma prensipleri açıklanmıştır. AIY sistemlerinin termodinamik analizi sunulduktan sonra bir endüstriyel kuruluşa uygulanışı teorik olarak incelenmiştir. Bu amaçla, bir bilgisayar programı hazırlanmış ve sistem performansına etki eden değişik parametreler incelenmiş ve sonuçlar grafik halinde sunulmuştur. Ayrıca, araştırmalar derinleştirilerek bu şekilde bir sanayi uygulamasında AIY sisteminin ısıtma tesir katsayısını arttırmak yani dolayısıyla elde edilen proses suyu veya buharının debisini arttırmak için sistem üzerinde nasıl değişiklikler yapılabileceği ve bu değişikliklerin etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve sonuçlar tablo halinde sunulmuştur. Araştırmalar bir AIY sisteminin ısı geri kazanımı gayesiyle bir sanayi kuruluşuna uygulanması durumunda sistem üzerinde yapılan değişikliklerle AIY sisteminin ısıtma tesir katsayısı temel AIY sistemine göre %14.1 ve absorberdeki ısı transferi %158.5 ve üretilen proses suyu %3.59 oranında arttırılabileceğini göstermiştir.

### KARADENİZ SALONU

#### SOĞUTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU (DEVAM)

» Sempozyum Yöneticisi:  
ALİ GÜNGÖR

### Oturum 8D

#### Buzdolabı Tasarım Parametrelerinin Sayısal Olarak İncelenmesi

» DİLEK KUMLUTAŞ, METE ÖZŞEN, HASAN AVCI, ZİYA HAKTAN KARADENİZ

Buzdolaplarında istenilen koşullar, tasarlanacak ısı pompasının yanında iç tasarımın uygunluğu ile elde edilmektedir. Literatürde iç tasarımın uygunluğunu araştıran sayısal çalışmalar mevcuttur. Bu çalışma kapsamında sadece soğutucu bölümden oluşan, buharlaştırıcısı arka duvara gömülü, tek kapılı statik tip bir buzdolabı sayısal olarak modellenmiş ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği ve ısı aktarımı (HADIA) analizleri gerçekleştirilmiştir. Modelin doğruluğu test odasında yapılan deney sonuçlarıyla karşılaştırılarak ispatlandıktan sonra sayısal sonuçlardan elde edilen sıcaklık ve hız dağılımları incelenerek iç tasarım parametreleri belirlenmiştir. Buna göre; buharlaştırıcı yüzey sıcaklığının, buharlaştırıcı yüksekliğinin ve buharlaştırıcı yüzeyi ile ana raflar arasındaki mesafenin TS 11301 EN28187 standardında belirtilen test koşullarına göre en uygun değerleri parametrik olarak araştırılmıştır. Parametrik çalışma sonucunda belirlenen tasarım parametreleri arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır.

#### Farklı Soğutucu Akışkanlar İçin Genleştirici Olarak Ejektör Kullanılan Kompresörlü Soğutucunun Performans Analizi

» NAGİHAN BİLİR, H. KÜRŞAD ERSOY, ARIF HEPPAŞLI

Bu çalışmada, soğutucu akışkan türüne bağlı olarak ejektör genleştiricili kompresörlü soğutucunun (EGKS) soğutma etkinlik katsayısı ve genleştirici olarak ejektör kullanıldığında klasik soğutuculara göre performanstaki iyileşme oranı araştırıldı. Performanstaki iyileşme oranını maksimum yapan emme lülesi basınç düşüşü ve ejektör alan oranının optimum değerleri belirlendi. Seçilen her bir soğutucu akışkan için, evaporatör ve kondenser sıcaklıklarının klasik sisteme göre performanstaki iyileşme oranına etkisi de incelendi.

EGKS’nin matematiksel modellenmesinde Engineering Equation Solver (EES) yazılım programı kullanıldı. Bu bağlamda, en yüksek soğutma etki katsayısını veren soğutucu akışkanı belirlemek için, etan ve metan serilerinden, doğal akışkanlardan ve karışımlardan seçilen altı farklı soğutucu akışkan için bir parametrik çalışma yürütüldü. Buna göre, ejektör genleştiricili kompresörlü bir soğutucuda incelenen soğutucu akışkanlar içinde en yüksek soğutma etkinlik katsayısını izobütanın (R600a) sağlayacağı ve bunu R134a’nın izleyeceği belirlendi. Kompresörlü soğutucuda genleştirici olarak ejektör kullanıldığında maksimum R125 akışkanlı soğutucuda minimum ise R22 akışkanlı soğutucuda performans iyileşmesi elde edilebileceği saptandı.

#### İki Kademeli Ekonomizerli Buhar Sıkıştırılmalı Soğutma Çevriminin Performans Analizi

» BAYRAM KILIÇ, OSMAN İPEK, ARZU ŞENCAN ŞAHİN,

Yoğuşturucu sıcaklığıyla buharlaştırıcı sıcaklığı arasındaki fark çok büyük olduğunda kompresör çok fazla giriş işi (elektrik enerjisi) harcar. Elektrik enerjisi miktarının azaltılması ve sistemin toplam etkinlik katsayısının artırılmasının bir yolu da iki kademeli ekonomizerli buhar sıkıştırılmalı soğutma sisteminin kullanılmasıdır.

Bu çalışmada, iki kademeli ekonomizerli buhar sıkıştırılmalı soğutma sisteminin birinci yasa analizi yapılmıştır. Sistemde soğutucu akışkan olarak R134a kullanılmıştır. Bu soğutucu akışkanı kullanan iki kademeli ekonomizerli buhar sıkıştırılmalı soğutma sisteminin değişik çalışma şartlarında sistem performansı (COP) incelenmiş ve sistemin optimum çalışma şartları belirlenmiştir. Sonuç olarak en yüksek soğutma etkinlik katsayısı değeri, kondenser sıcaklığı 20 °C ve evaporatör sıcaklığı 5 °C olan çalışma şartlarında elde edilmiştir.

### Oturum 9D

#### İzmir İli İçin Evaporatif Soğutma Sistemlerinin Performans Değerlendirmesi

» ERHAN ŞEN, ÖZAY AKDEMİR, KORAY ÜLGEN

Bu çalışmada, İzmir ilinde örnek bir konut için soğutma yükleri yaz ayları için hesaplanarak, soğutma yüklerinin mekanik soğutma ile sağlanması durumundaki enerji tüketimleri belirlenmiştir. Uygulanan evaporatif soğutma sistemleri incelenerek, bu aylar için direkt ve indirek evaporatif soğutmanın uygulanabilirliği değerlendirilmiş ve enerji tüketimlerinde sağlanabilecek tasarruflar belirlenmiştir. Evaporatif soğutmanın yetersiz olduğu durumlarda klasik soğutma ile indirek evaporatif soğutmanın birlikte kullanılması incelenerek, mekanik soğutmada sağlanabilecek enerji tasarrufları hesaplanmıştır.

#### Desisif-Evaporatif Soğutma Sisteminin Deneysel Olarak İncelenmesi

» İRFAN UÇKAN, TUNCAY YILMAZ, ORHAN BÜYÜKALACA, ERTAÇ HÜRDOĞAN

Desisif-Evaporatif soğutma sistemleri enerji açısından verimli, düşük maliyetli ve çevresel olarak güvenli sistemlerdir. Desisif-Evaporatif soğutma sistemlerinde genellikle soğutma için kullanılacak olan havanın nemi alındıktan sonra nemlendirme ünitesinde hava üzerine yüksek basınçta atomize edilmiş su püskürtülerek havanın sıcaklığı düşürüldükten sonra soğutulacak olan ortama gönderilmektedir.

Çukurova Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında kurulmuş olan Desisif (Nem almalı) - Evaporatif bir soğutma sisteminin Adana ilinde uygulanabilirliğinin araştırılması amacıyla sistemin performansı incelemek için ölçümler yapılmıştır. Deneyde 100 OC sabit sıcaklıktaki rejenerasyon havası, taze hava ve atık hava debileri 4000 m<sup>3</sup>/h olarak sabit tutulmuştur. Sistem üzerinde sıcaklık, basınç, güç ve nem gibi değerler anlık olarak ölçülerek deneyler gerçekleştirilmiştir.

#### Nem Almalı Bir İklimlendirme Sisteminin Deneysel Olarak İncelenmesi

» ERTAÇ HÜRDOĞAN, ORHAN BÜYÜKALACA, TUNCAY YILMAZ, İRFAN UÇKAN

Bu çalışmada, nem almalı (desisif) iklimlendirme sistemlerinin özellikle hijyenin önemli olduğu hastane uygulamaları için uygulanabilirliğinin araştırılması amacıyla Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında bir sistem kurulmuş ve deneysel olarak araştırılmıştır. Kurulan desisif iklimlendirme sisteminin ve sisteme bulunan ekipmanların performansları ayrı ayrı inceleyebilmek amacıyla sistem üzerinde sıcaklık, nem, debi, elektrik tüketimi gibi çeşitli parametreler ölçülerek deneyler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, 2008-2009 soğutma sezonunda 80 oC rejenerasyon set sıcaklığında yapılan deneylerden elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

### Oturum 10D

#### Kapalı Isı Değiştiricili Ters ve Dik Akışlı Soğutma Kulelerinin Isı Değişimi Modellenmesi ve Dizaynı

» MUSTAFA TURHAN ÇOBAN

Soğutma kuleleri soğutma sistemlerinin yanı sıra sanayide çeşitli proseslerde sıkça kullanılmaktadır. Soğutma kulesi kütle ve ısı transferinin birlikte olduğu kompleks aygıtlardır. Bu çalışmada soğutma kulelerinin kapalı ısı değiştiricileriyle entegre olarak çalıştırılması durumundaki ısı transferi modellenmiştir. Ters akışlı ve dik akışlı soğutma kuleleri hesapları değişik fiziksel durumlar olarak ayrı ayrı göz önünde bulundurulmuştur. Bu modeller kul-

lanarak java programlama dilinde programlar geliştirilmiş ve değişik geometrilere kule performansları simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Simülasyon sonuçları kullanılarak 2 mw kapasiteye kadar kapalı ısı değiştiricili, dik ve ters akışlı soğutma kuleleri dizayn edilmiştir.

### **İzmir İli İçin Farklı Soğutucu Akışkan Kullanılan Otomobil Klimasının Saatlik Performansının Belirlenmesi**

» **MUAMMER ÖZGÖREN,**  
**ALİ KAHRAMAN, ÖZGÜR SOLMAZ**

Bu çalışmada, İzmir ilinde güneye doğru yönlendirilmiş bir otomobilin klima performansı saatlik olarak belirlenmiştir. Hesaplamalarda Devlet Meteoroloji İşlerinden temin edilen 1997-2008 yıllarına ait sıcaklık ve güneş ışınımı dataları kullanılmıştır. Taşıtın soğutma yükünü karşılamak için klima sisteminin motordan çektiği güç ve sistemin soğutma tesir katsayısı, geliştirilen MATLAB programıyla R134a, R407c ve R410a soğutucu akışkanlarının kullanıldığı varsayılan buhar sıkıştırımalı soğutma çevrimine göre maksimum soğutma yükünün olduğu gün boyunca saatlik olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda, 5 °C aşırı ısıtma, 5 °C aşırı soğutma ve buharlaştırıcı sıcaklığı 5 oC, yoğunlaştırıcı sıcaklığı dış hava sıcaklığından 10 oC fazla olduğu kabulü yapılmıştır. Ayrıca buharlaştırıcı ve yoğunlaştırıcıdaki basınç kayıpları da hesaplamalara dâhil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar soğutma sezonu boyunca ve soğutma yükünün maksimum olduğu gün boyunca saatlik olarak değerlendirilerek sunulmuştur. Taşıt klimasının, enerji verimliliği açısından saatlik değişen soğutma yüküne göre otomatik kontrollü olarak çalıştırılmasının önemli olduğu elde edilen sonuçlardan görülmüştür.

### **Güneş Enerjili NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O Absorpsiyonlu Soğutma Sisteminin İzmir İli İçin İncelenmesi**

» **BARIŞ BOZKAYA, ÖZAY AKDEMİR**

Güneş enerjisi, absorpsiyonlu soğutma sistemleri için uygun ısı kaynaklarından biridir. Sistem için gerekli olan ısının büyük çoğunluğu, yeterli alana sahip, yüksek sıcaklıklarda verimli güneş kolektörleri ile sağlanabilir. Ek ısı ihtiyacı için doğal gaz, LPG, atık ısı, jeotermal enerji veya elektrik enerjisi kullanılabilir.

Bu çalışmada, tek etkili NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O çalışması akışkanlı absorpsiyonlu soğutma sisteminin, 5 aylık soğutma sezonu boyunca, soğutma yükünü karşılaması amacıyla jeneratöre verilmesi gereken ısıyı sağlaması için uygun kolektör alanı belirlenmiştir. Farklı özellikte kolektörler de incelenerek içlerinde en verimli olan vakum tüplü kolektör seçilerek sistem hesaplamaları yapılmıştır.

## MARMARA SALONU

### BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

#### Oturum 9E

#### Türkiye İklim Bölgelerine Göre Yıllık Yağış Miktarının Dış Duvar Konstrüksiyonunun Kesit Tayinine Etkisi

» **YALÇIN YAŞAR, ASIYE PEHLEVAN, SİBEL MAÇKA**

Bina kabuğunun dış ortam ile direkt temas halinde olan elemanı dış duvarlarda yağmur suyu duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelerde çürüme, küflenme ve okside olma gibi bir çok yapı hasarına yol açmaktadır. Duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelerin yağmur suyundan kaynaklı olarak ıslanması malzemelerin görevlerini eskisi gibi yerine getirememesine, bazı malzemelerde şişme veya genleşme oluşmasına, kirleticilerin taşınmasına ve tuz kökenli bileşiklerin çözülmesine neden olmaktadır. Yağmur suyunun duvar konstrüksiyonunu oluşturan malzemelere verdiği bu zararlar göz önüne alındığında, duvar konstrüksiyonlarının suya karşı korunması son derece önem taşımaktadır. Duvar konstrüksiyonlarının bağlantı detayları ve kesiti doğru tayin edildiğinde duvar yüzeyinden iç ortama doğru akan suyun kontrolü yeterli oranda sağlanabilmektedir. Günümüzde dış ortamdan iç ortama yağmur suyu girişinin engellenmesi için duvar konstrüksiyonlarında kullanılan farklı su yönetim sistemleri mevcuttur. Bunlar; dıştan sızdırmaz katmanlı koruyucu duvar, içten drenaj katmanlı duvar, drenaj boşluklu duvar ve eş değer basınçlı yağmur perdeli duvar sistemleridir. Bu sistemlerin kullanımına bulunulan bölgenin yıllık yağış miktarı göz önüne alınarak karar verilebilmektedir.

Bu bildiriye; yağmur suyunun duvar konstrüksiyonu üzerine olan etkileri açıklanacak, duvar konstrüksiyonlarında kullanılan su yönetimi sistemleri tanıtılacaktır. Örnek uygulama olarak Türkiye’de ki her il ile ait 1996-2010 yılları arası yıllık yağış miktarlarının ortalama değerleri kullanılarak bu illere ait duvar konstrüksiyonlarında kullanılması gerekli olan su yönetim sistemi belirlenerek bir harita üzerine işlenecektir. Sonuç olarak bu bildiriye bulunulan bölgenin iklim koşullarına göre kullanılmasında uygun olan duvar konstrüksiyonunun kesit seçimi yapılarak, tasarımcıya tasarımın erken aşamalarında en ekonomik ve verimli alternatifini seçmesinde yol gösterilecektir.

#### Higrotermal Performans Açısından Duvar Konstrüksiyonu Tasarımında Bilgisayar Modellerinin Kullanımı

» **ASIYE PEHLEVAN, YALÇIN YAŞAR, SİBEL MAÇKA**

Higrotermal performans açısından bir duvar konstrüksiyonunun tasarımında konstrüksiyonu oluşturan katmanların her birinin iç ve dış fiziksel etkenlere karşı duvarı ne oranda koruduğu ve diğer katmanların performansını nasıl etkilediği, duvar konstrüksiyonunun değişen iklimsel koşullara karşı verdiği tepki ve uzun dönem boyunca gösterdiği çalışma performansı bilinmesi gerekli önemli kriterlerdir. Bu kriterlerin belirlenmesi için tasarlanan duvar konstrüksiyonunun higrotermal performansının ısı ve buhar akımı yöntemi ile ortaya konulması gerekmektedir. Bir duvar konstrüksiyonunun higrotermal performansı deneysel test yöntemi, analitik ve grafik yöntemler kullanılarak belirlenebilir. Bu amaç için, geliştirilen bilgisayar modelleri de kullanılabilir. Ancak günümüzde deneysel test yöntemlerinin çok daha fazla para, zaman ve efor gerektirmesi, analitik ve grafik yöntemlerde genellikle bazı hataların yapılması ve bu hataların fark edilememesi duvar konstrüksiyonlarının higrotermal performansının belirlenmesinde bilgisayar modelleri kullanımının yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

Bu bildiriye; duvar konstrüksiyonunu oluşturan katmanlar ve işlevleri, duvar konstrüksiyonu tasarımında dikkate alınması gerekli kriterler açıklanacak, duvar konstrüksiyonlarının higrotermal performansının belirlenmesinde dünyada yaygın olarak kullanılan WUFİ ve MOİST 3 bilgisayar modelleri tanıtılacaktır. Örnek uygulama olarak yukarıda belirtilen bilgisayar modelleri kullanılarak seçilen bir duvar

konstrüksiyonunun higrotermal performansı belirlenecek ve bilgisayar model sonuçları karşılaştırılacaktır. Bu bildiri sonucunda, kullanılan bilgisayar modellerinin Türkiye’nin iklimsel koşulları ile ilişkili olarak oluşturulan duvar konstrüksiyonlarının higrotermal performansının belirlenmesinde uygunluğu tartışılacak ve önerilerde bulunulacaktır.

### **Farklı Bina Formlarında Enerji Etkin Isı Pompası Uygulamaları**

» **BANU ERDİM, GÜLTEN MANİOĞLU**

Enerji bakımından diğer ülkelere bağımlı hale gelen ülkemizde tüketilen enerjinin büyük bir bölümü binaların ısıtılmasında ve soğutulmasında kullanılmaktadır. Binalarda enerji korunumu ve iklimsel konfor sağlanması gerekliliği karşısında en önemli görev, inşaat ve kullanım aşamasında minimum enerji gerektirecek ve aynı zamanda iklimsel konfor koşullarını sağlayabilecek bir yapma çevre tasarlamaktır.

Bu çalışmada, binalarda enerji korunumu ve iklimsel konfor sağlanması amacıyla yapma ısıtma ve soğutma sistemleri olarak kullanılan ısı pompalarının enerji harcamalarını, tasarım aşamasında binaya ilişkin tasarım parametreleri için alınan kararlar yardımıyla kontrol altına almayı hedefleyen bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu amaçla; taban alanları, dış cephe alanları, iç hacimleri ve bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri aynı olan 2 farklı bina formları için (L ve dikdörtgen), hava kaynaklı ısı pompasının yıllık toplam ısıtma ve soğutma enerji harcamaları, bir bina simülasyon programı olan EQUEST programı yardımı ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda, bina formlarına ait yıllık toplam ısıtma ve soğutma enerji harcamaları değerlendirilmiş ve enerji etkin tasarım aşamasında alınabilecek kararlara ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

## SEMİNER

### Etkili ve Verimli Sunum Teknikleri Semineri

» **MURAT GÜNAYDIN**

Satışa ve iknaya yönelik sunumlarda kullanılması önerilen temel teknikler ele alınacaktır. Sunumun netliği, konuya hakimiyet, duygu seviyeleri, gerçeklik, yakınlık teknikleri ve Milton Ericson dil kalıplarının kullanımı retorik kapsamında sunulacaktır.

## » 16 Nisan 2011 Cumartesi «

## ANADOLU SALONU

### SÖNDÜRME SİSTEMLERİNDE YENİ GELİŞMELER SEMİNERİ

» **Seminer Yöneticisi:**  
**ABDURRAHMAN KILIÇ**

#### Oturum 11A

#### Yağmurlama Sistemleri Yeni Tasarım Kriterleri

» **KAZIM BECEREN**

Türkiye Yangın Yönetmeliğinin 2002 yılında ilk yayımında sonra özellikle yangın korunum sistemleri içerisinde özel önemi olan yağmurlama sistemlerinin kuruluşu ile ilgili çalışmalar hızlanmıştır. Özellikle, büyük şehirlerde yangın yönetmeliğinin yayımlanmasından önce de yağmurlama sistemi tasarımı yapılmakta olup konu ile ilgili mevcut olan tek kod NFPA 13 “Automatic Sprinkler Systems” göz önüne alınarak tasarımlar gerçekleştirilmekteydi.

Daha sonra, Avrupa birliğinin üzerinde anlaşığı EN 12845 kodu Türk Standartları Enstitüsü tarafından da Türkçe’ye tercüme edilerek TS EN 12845-“Sabit Yangın Söndürme Sistemleri: Otomatik Sprinkler Sistemleri – Tasarım, Montaj ve Bakım” olarak yayınlanmıştır. Türkiye Yangın Yönetmeliğinin 2007 yılında yapılan yayımında ise otomatik yağmurlama sistemleri için tasarımın TS EN 12845 e göre yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bu durum uzun yıllar NFPA 13 e göre tasarım yapan grupların bazı hallerde çelişkiye düşürmüştür.

Bu çalışmada, değişim konusunda oldukça dinamik bir yapıya sahip NFPA 13 kodunun 2010 yılı yayımında belirtilen, otomatik yağmurlama sistemi tasarım kriterlerinin TS EN 12845 yağmurlama kodu tasarım kriterleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

#### Yangın Pompalarının Güvenirlik Esaslı Seçimi

» **HALUK KARADOĞAN**

Bu bildiriye sulu yangın söndürme sisteminin yapılabilirliği ile güvenirliliği kavramı tartışılmaya açılmıştır.

Yangın söndürme gruplarının güvenirliliklerinin kabul deneyleri, bilinçli bakım ve periyodik testlerle artırılabilirliği hatırlatılmaya çalışılmıştır.

Ayrıca çok katlı bir binanın sulu yangın söndürme sistemi için yapılmış olan üç farklı tasarım Yapılabilirlik ve güvenirlilik yönünden kabaca karşılaştırılmıştır.

#### Büyük Depolarda Yağmurlama Sistemleri Tasarımı ve Özel Uygulamalar

» **TANER KABOĞLU**

Bu çalışmada, büyük depo binalarında kurulacak yağmurlama sistemleriyle ilgili yasal zorunluluklar doğrultusunda, uygulanacak sistemin tasarım ilkeleri ve özel uygulama örnekleri konusunda bilgi verilecektir.

9.9.2009’da son haliyle yürürlüğe giren “Binaların Yangından Korunması Hakkında

Yönetmelik” (Bundan sonra “Yönetmelik” olarak anılacaktır.) hükümleri, yağmurlama sistemi yapılması zorunlu depo binalarının tarifini vermektedir. Yönetmelik, aynı zamanda uygulanması gereken standartlar ve tasarım kriterleri hakkında adres vermektedir.

#### Oturum 12A

#### Hidrolik Hesaplarda Yapılan Hatalar ve Kontrol Kriterleri

» **ÖZLEM KARADAL GÜNEÇ**

Sprinkler Sisteminde hidrolik hesap yönteminin kullanılmasının amacı, sistem performansı için yeterli su ve basıncın aktarılmasını sağlamak üzere ihtiyaç duyulan boru çapının belirlenmesidir. Hidrolik hesap yöntemi 1970’li yılların sonunda kullanılmaya başlanmış ve daha öncesinde boru çaplarını belirlemek için kullanılan tablo metodunun kullanımını sınırlı hale gelmiştir. Tablo metodu; yüksek boru çapları, öngörülemez performans ve çeşitli yangın yükleri için esneklik sağlamaması nedeniyle tasarımlarda genellikle tercih edilmemektedir. “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik” in de yürürlüğe girmesiyle birlikte hidrolik hesap yöntemi zorunlu hale gelmiştir. Bu makalenin amacı, ıslak ve kuru sistemlerin hidrolik hesaplarında sıkça yapılan önemli hataları ana hatlarıyla belirlemek ve ilgili uluslararası standartlar kapsamında teknik esasları tanımlayarak, hesap kontrolü için genel kabul gören tavsiyelerde bulunmaktır. Hidrolik hesaplara başlamadan önce üç önemli karar alınır. Tasarım su yoğunluğu, operasyon alanı ve he-

saplar üzerinde uygulanacak emniyet faktörü. Hidrolik hesaplara doğrudan etki eden diğer önemli faktörler ise tehlike sınıfı, sprinkler yerleşimi, borulama seçenekleri, su beslemeleri ve sprinkler tipleridir. Bu konuların kontrolü ele alınarak, uygunsuz tasarım yaklaşımlarını sistem tasarımının bu önemli aşamasında engellemeye yönelik tavsiyelerde bulunulacaktır.

#### Su Sisi Söndürme Sistemleri

» **LEVENT KARAKOÇ**

Günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlayan ve yaşam alanlarımızın bir parçası haline gelen Sprinkler Söndürme Sistemlerinin yüksek miktarda su deposu kapasitelere ihtiyaç duymasından dolayı kullanıldıkları mekanlarda oluşturdukları alan kısıtlamaları, sistemde suyun uzun süreler kullanılmadan / sirküle edilmeden bekletilmesi sebebiyle boru hatlarında oluşan mikro biyolojik kirlilik gibi dezavantajları gözönüne alındığında, Sprinkler Sistemine bir alternatif olarak “Su Sisi Sistemleri” karşımıza çıkmaktadır.

Su Sisi Sistemleri, Sprinkler sistemlerinin neredeyse % 10’u gibi düşük kapasitede yangın pompası ve su deposu kapasitelerine ihtiyaç duymaması, küçük boru çapları, suyun verdiği zararların minimuma inmesi, kullanıldığı mekanların projelendirilmesinde ve alan kullanımalarında sağladığı olanaklar gibi avantajlarıyla son yıllarda öne çıkmaktadır.



### Yağmurlama Sistemlerinde Borulama ve Sismik Koruma

» **GÖKHAN BALIK, ABDURRAHMAN KILIÇ**  
Son yıllarda meydana gelen depremlerde, bina çökmemişse, elektrik kontağı, açık ateşler, mumlar ve gaz yakıtlar nedeniyle meydana gelen yangınlar büyük hasar meydana getirmiştir. Ülkemizin deprem kuşağında yer alması nedeniyle, binalarda sulu söndürme sistemlerinin önemli bir bileşeni olan yağmurlama sistemlerinin tesisinde, deprem önlemlerinin göz önünde bulundurulması, yağmurlama sistemlerinin deprem sonrasında da işlevlerini yerine getirebilecek şekilde tesis edilmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada yağmurlama sistemi boruları ve bileşenlerinin sismik hareketlere karşı korunması için, özellikle NFPA kodlarında ve FM Global kitapçıklarında belirlenmiş olan tasarım esasları incelenmiş ve alınması gereken önlemler değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında, yağmurlama borularının birbirlerine bağlanmasında kullanılan esnek bağlantılar, boruların yapı elemanlarına bağlanmasında kullanılan iki yönlü enine ve boyuna sabitleme askı elemanları, ana kolonların sürüklenmesini engelleyen dört yönlü sismik bağlantılar ve dilatasyon geçişleri için yapılan detay uygulamaları ele alınmış ve farklı yöntemler karşılaştırılmıştır.

### BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR Oturum 13A

**R744 (CO<sub>2</sub>) Soğutucu Akışkanlı Soğutma Sistemleri, Kanatlı Borulu R744 (CO<sub>2</sub>) Evaporatör ve Gaz Soğutucu Tasarım Esasları**  
» **FATİH KASAP, HASAN ACÜL, HATİCE CANBAZ, SELİM ERBİL**

R744 (CO<sub>2</sub>), soğutma endüstrisinin gelişme dönemlerinde yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak, kritik nokta civarında veya üzerindeki ısı atımı nedeniyle ortaya çıkan soğutma tesir katsayısındaki düşüş ve yüksek çalışma basınçları nedeniyle yerini halokarbon soğutucu akışkanlara bırakmıştır. Halokarbon soğutucu akışkanların çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeni ile alternatif, doğal soğutucu akışkan olarak yeniden kullanılmaya başlanmıştır. Güncel makine ve eşanjör teknolojisi, sistem kontrol elemanları sayesinde R744 (CO<sub>2</sub>) verim yönünden transkritik çevrim ile özellikle kuzey ülkelerinde ve subkritik kaskad çevrim ile güney ülkelerde rekabetçi seviyelere ulaşmıştır. Son zamanlarda soğuk içecek otomatlarında, süpermarketlerde, soğuk odalarda, gıda üretim ve işleme tesislerinde, endüstriyel dondurma üretim makinelerinde, ısı pompalarında ve araç klimalarında CO<sub>2</sub>'nin soğutucu akışkan olarak kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır.

Makalemizde R744 (CO<sub>2</sub>)'in soğutucu akışkan olarak kullanıldığı sistemler ile kanatlı borulu CO<sub>2</sub> evaporatör ve gaz soğutucular hakkında bilgiler aktarılacaktır.

### Hava Soğutmalı Grupların Evaporatif Önsoğutma İle Verim ve Kapasite Artışı Uygulaması

» **GÜRAY KORUN**

Kondenser havalarının, kurulumu son derece basit, yatırım maliyeti ve işletme masrafları düşük olan evaporatif ön soğutma ile soğutulması sonucu, hava soğutmalı grupların, soğutma performansında artış, kompresörün çektiği elektrik gücünde düşüş, verimlerinde(COP) artış, arıza periyotlarında düşme ve grup ekonomik ömründe uzama gerçekleşmektedir. Kuru soğutuculara ise istenen proses sıcaklıklarına daha kolay ulaşım ve enerji sarfiyatlarında tasarruf sağlanmaktadır.

### CO<sub>2</sub> İle Çalışan Transkritik Soğutma Çevriminin Deneysel İncelenmesi

» **ORKAN KURTULUŞ, BURAK OLGUN, EMRE OĞUZ, HASAN HEPERKAN**

Kondenser havalarının, kurulumu son derece basit, yatırım maliyeti ve işletme masrafları düşük olan evaporatif ön soğutma ile soğutulması sonucu, hava soğutmalı grupların, soğutma performansında artış, kompresörün çektiği

elektrik gücünde düşüş, verimlerinde(COP) artış, arıza periyotlarında düşme ve grup ekonomik ömründe uzama gerçekleşmektedir. Kuru soğutuculara ise istenen proses sıcaklıklarına daha kolay ulaşım ve enerji sarfiyatlarında tasarruf sağlanmaktadır.

### AKDENİZ SALONU

#### BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR Oturum 11B

##### Bir Model Kara Taşıtı Etrafındaki Akış Yapısının Deneysel Olarak İncelenmesi

» **ÜMİT NAZLI TEMEL, ATA AĞIR, CAHİT GÜRLEK, KÜRŞAD MELİH GÜLEREN, ALİ PINARBAŞI**

Bu çalışmada bir model kara taşıtı (Ahmed cismi) etrafındaki akış yapısı Parçacık Görüntülemeli Hız Ölçme Yöntemi (PIV) kullanılarak deneysel olarak incelenmiştir. Deneyler serbest yüzeyli, kapalı çevrim bir su kanalında model yüksekliğine ve serbest akım hızına bağlı olarak hesaplanan  $Re_H=1.5 \times 10^4$  Reynolds sayısında gerçekleştirilmiştir. PIV yöntemiyle model boyunca çeşitli düzlemlerde zaman-ortalama ve anlık hız vektörleri, akım çizgileri ve girdap dağılımları elde edilmiştir.

##### İçerisinde Delinmiş Kare İğne Kanatçıklar Bulunan Kare Kanalda İki Optimizasyon Tekniğinin Karşılaştırılması

» **EYÜPHAN MANAY, BAYRAM ŞAHİN**

Bu çalışmada, içeriside delinmiş kare kesitli iğne kanatçıklar bulunan dikdörtgen bir kanala termodinamik optimizasyon uygulanmıştır. Boyutsuz entropi üretim miktarını belirlemek için Reynolds sayısı ( $Re=13.500, 27500$  ve  $42.000$ ), akış yönünde iğne kanatçık boşluk oranı ( $Sy/D=1.208, 1.944$  ve  $3.4$ ) ve düşey boşluk oranı ( $C/H=0, 0.33$  ve  $1$ ) dikkate alınmıştır. Minimum entropi üretimi yaklaşımıyla elde edilen sonuçlar bir diğer optimizasyon tekniği ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Bu yolla, aynı şartlar altında iki optimizasyon tekniğinin karşılaştırması yapılmıştır. İki farklı optimizasyon tekniğinin birlikte kullanımı optimizasyon açısından daha güvenilir sonuçların elde edilmesine yol açmıştır.

##### Delinmiş Kare İğne Kanatçıklardan Taşınımla Isı Transferinin Üç Boyutlu Sayısal Olarak İncelenmesi

» **EYÜPHAN MANAY, BAYRAM ŞAHİN, ŞENDOĞAN KARAGÖZ**

Bu çalışmanın amacı, bir dizi delinmiş iğne kanatçıktan türbülanslı taşınımla ısı transferini araştırmaktır. İlgili eşitliklerin çözümü için RNG tabanlı k-ε türbülans modeli ve SIMPLE algoritma kullanılmıştır. İğne kanatçıkların tabanına  $4000 \text{ W/m}^2$  sabit ısı akısı uygulanmıştır. Reynolds sayısı ( $Re=13.500, 27500$  ve  $42.000$ ), akış yönünde iğne kanatçık boşluk oranı ( $Sy/D=1.208, 1.944$  ve  $3.4$ ) ve düşey boşluk oranının ( $C/H=0, 0.33$  ve  $1$ ) ısı transferi üzerine etkileri incelenmiştir. İş akışkanı olarak hava kullanılmış ve ısıyı taşıma ısı transferi etkileri ihmal edilmiştir. Yerel ve ortalama Nusselt ve sürtünme katsayılarının değişimleri sunulmuş ve ek olarak toplam ısı transferi iyileştirmesi irdelenmiştir. Farklı düzlemlerdeki sıcaklık ve hız kontörleri sunulmuştur.

### Oturum 12B

##### Eğitim Yapılarında Klima Sisteminin İştisel Konfor Koşulları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

» **MUSTAFA MUTLU, MUHSİN KILIÇ**

Bu çalışmada, yeni faaliyete geçen ve kamuya ait bir yüksek öğretim binasındaki dersliklerde, iklimlendirme sisteminin iştisel konfor üzerindeki etkisini incelenmiştir. Yapılan çalışmada, bina içinde en sık kullanılan 5 derslik üzerinde ölçüm yapmak üzere ele alınmıştır. Ölçümlerde bir adet Svantek firmasının, Svan948 model



el tipi ses ölçüm aleti kullanılmıştır. Dersliklerde 1/1 oktav bantlarında yapılan ölçümler, pencerelerin açık ya da kapalı olması ve iklimlendirme sisteminin 3 farklı fan hızı kademesi için ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu ölçümler sonucunda A ağırlıklı eşdeğer ses seviyesi (LAeq), gürültü kriteri (NC), oda kriteri (RC) ve arka plan ses gürültü seviyeleri (BGNA) standartlar ile karşılaştırılmış ve ses girişim düzeyleri (SIL) belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen değerler standartlarla karşılaştırılarak, binanın optimum iştisel konfor koşullarını sağlayıp sağlamadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar, iklimlendirme tesisatının çalışır konumda olduğu zamanlarda mekan içindeki iştisel konfor koşulları üzerinde olumsuz bir değişime sebep olduğunu göstermektedir. Bu nedenle konfor koşullarının sağlanmasında iklimlendirme tesisatının doğru seçilmesi, gerekli tesisat yalıtımının sağlanmış olması ve bina içindeki tüm tesisat gürültülerinden kaynaklanacak sorunların ortadan kaldırılması gerekliliği bir defa daha ortaya çıkmıştır.

##### Hastanelerde Cam Giydirmeye Cephe Sistemlerinin Konfor Koşullarına Etkisi

» **ESRA LAKOT ALEMDAĞ, ÖZLEM AYDIN**

İç ve dış mekânlar arasında bir sınır oluşturan yapı dış kabuğu, sürekli değişen iklimsel koşulların etkisi altında kalmaktadır. Bu nedenle yapı dış kabuğunu oluşturan bileşenlerden beklenen, çevresel faktörlerin kontrol altına alınıp, yapı içinde uygun yaşam konforunun en iyi şekilde yaratılmasıdır. Yapı içerisinde istenen iklimsel konfor; ışık, renk, ses, ısı, nem, güneş ışınımı gibi fiziksel etmenler ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla mimari tasarımlarda, hem kullanıcı etkisi dışında gerçekleşen bu fiziksel etkenlere hem de kullanıcı yaşam şekilleri, fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına dikkat edilmeli ve iç ortamlarda optimum konfor koşulları sağlanmalıdır.

Çalışmada son dönemlerde modern yapı örtüsü olarak hastanelerde sıklıkla kullanılan cam giydirmeye cephelerin iç mekân konfor koşulları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Trabzon ve Giresun illerinde cam giydirmeye cepheli iki özel hastane binasında yapılan çalışmada, hastane personeli ile yapısal konfor özelliklerini tespit etmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Cephelerin strüktürel analizleri ve anketlerin istatistiksel analizleri doğrultusunda, özellikle hastaneler gibi kullanıcı yoğunluğu fazla olan yapılarda görsel, iştisel, ısısal vb. konfor koşulları ile yapı kabuğunun biçimlenişindeki ilişki irdelenmiştir.

##### Havalandırma ve Klima Sistemlerinde Gürültü Kontrolü Tasarımı İle Enerji Tasarrufu ve İlk Yatırım İlişkisi

» **ORHAN GÜRSON, EMRE GÜLER**

Bu çalışmada; havalandırma sistemlerinde, havalandırma, klima cihazları ve kanal ekipmanlarından kaynaklanan gürültünün kontrolünde susturucu seçiminin, gürültünün

oluşturduğu Oktav merkez band frekansının ve kanal kesitlerinin doğru belirlenmesinin sistem ilk yatırım ve işletme maliyetlerine etkisi değerlendirilmiştir. Değerlendirme, optimum seçimler ile farklı seçimler karşılaştırılarak ve değişik santral debileri göz önüne alınarak geniş bir yelpazede yapılmıştır. Bu teorik çalışmaların sonuçlarına bağlı olarak, susturucunun doğru seçilmesinin ilk yatırım maliyetlerinde %1.5'ten %6,7'ye kadar değişen kazançlar, işletme giderlerinde de %24'ten %88'e kadar değişen oranlarda tasarruf sağlanabileceği irdelenmiştir. Bunun yanında, gürültünün oluşturduğu oktav merkez band frekansının ve kanal kesitlerinin belirlenmesinde akustik sistem gereksinimlerine göre karar almanın performans ve maliyet açısından verimliliği artıracağı vurgulanmıştır.

### Oturum 13B

#### Daha Verimli Pompa Sistemleri İçin Yeni Nesil Manyetik PM-Destekli Senkron Elektrik Motorları

» **BORA TÜRKMEN**

Pompa sistemleri genellikle, eğer türbin ve dizel motor değil ise, motorlar tarafından sürülmektedir. Standartlarda elektrik motorlarında verimlilik sınıfları Eff1, Eff2, Eff3 sınıflarından IE1, IE2, IE3 ve "Premium Efficiency" olarak tekrar düzenlenmiştir. Avrupa Birliğinde elektrik motorlarında 200 kW güce kadar IE3 verimlilik sınıfı kullanımı 2015 yılına kadar zorunluluk olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de de benzer standartlaşma çalışmaları yapılmaktadır. Pompa sistemlerini sadece pompa verimliliği olarak değil, pompa-motor sistem verimlilikleri birlikte ele almak doğru yaklaşım olacaktır.

Bu değişen trend içinde, özellikle sirkülasyon pompalarında, pompa-motor grubu "rotor" olarak blok tiptedir ve verimlilik konusunda motorun önemli etkisi vardır. Dünya da bu konudaki çalışmalar sabit manyetik destekli senkron motorlar üzerinde artmaktadır. Motor mili üzerinde dolaşan ve kaybolan akım verimlilik üzerinde ciddi etkiye sahiptir. Kayıpların azaltılabilmesi için yapılan çalışmalar ve toplam verimliliğin artması bildirinin ana konusudur.

#### Binalarda Yağmur Suyunun Kullanılması

» **NAZLI İPEK ŞAHİN, GÜLTEN MANİOĞLU**

Alternatif su kaynaklarına ilişkin teknolojilerin kullanılması, su sıkıntısının etkilerinin giderek daha da hissedilmeye başladığı son dönemde, tüm Dünya'da giderek daha da yaygınlaşmaktadır. Sahip olduğumuz su potansiyeli ve gelecek 20 yıl içerisinde öngörülen su miktarı henüz ülkemizde aktif olarak kullanımı yeterli düzeyde olmayan bu teknolojilerin biran önce kullanılmaya başlanmasını gerekli kılmaktadır. Binalarda su korunumu için alınabilecek önlemleri; yenilikçi teknolojilere sahip sağlık gereçleri ile su tüketiminin azaltılması, binalardaki su tesisatlarındaki kayıp ve



kaçakların giderilmesi, yağmur suyu gibi alternatif kaynakların kullanılması, evsel nitelikli atıksuların arıtılarak tekrar kullanılması, su sıkıntısının yoğun olarak yaşandığı bölgelerde deniz suyundan tatlı su elde edilerek kullanılması şeklinde sıralayabiliriz.

Günümüzde tatlı su kaynaklarının hızlı biçimde tüketilmesi ve kirlenmesi gibi sebeplerden ötürü gri suyun arıtılarak kullanılması yanında alternatif bir kaynak olan yağmur suyunun da kullanılması gündeme gelmiştir. Özellikle hava limanlarında, askeri bölgelerde, stadyumlarda, turistik tesislerde ve çatı alanı yeterince büyük olan binalarda yağmur sularının toplanarak, basit arıtma işlemlerinden geçirilip kullanıma sunulması binalarda su korunumu için alınabilecek önlemler arasındadır. Pekçok ülkede bu yöntem ile kullanım suyunun büyük ölçüde tasarruf edilerek, su tüketim oranları daha alt sınırlara çekilmiştir. Yağmur suyunun toplanarak binalarda kullanımının yaygınlaştırılması, farklı ülkelerde farklı teşvik ve yasalarla desteklenmektedir.

Bu çalışmada; yağmur suyunun bina içinde ve dışında kullanımına ilişkin mevcut sistemlerin örneklerle değerlendirilmesi ve yağmur suyu kullanımının Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri'nde nasıl ele alındığının incelenmesi amaçlanmaktadır.

### Türkiye'de Yaygın Olan Kullanım Sıcak Suyu Sistemlerine Genel Bir Bakış Hızlı Boyler Ve Depo Şarj Sisteminin Karşılaştırmalı Analizi

» MURAT GÜRENLİ, UFUK ATAMTÜRK

Bu çalışmanın birinci kısmında, Türkiye'deki binalarda kullanılan sıcak suyu temini için yaygın olarak kullanılan sistem ve cihazlar, belirli yapısal kriterler doğrultusunda sınıflandırılarak, kısaca tanımlanmıştır. İkinci kısımda ise, özellikle merkezi uygulamalarda ülkemizde en çok tercih edilen iki sistem olan "hızlı boyler" ve "depo şarj sistemi" çeşitli açılardan karşılaştırılmış ve bununla bu konudaki karar vericilere tercihlerini yaparken bir ışık tutulması hedeflenmiştir.

## EGE SALONU

### BİLİMSEL / TEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

#### Oturum 11C

#### Hastane Tesisatlarında Sismik Hasarların Azaltılması – FEMA 150 Standardı

» EREN KALAFAT, E. ALP YÜCERMAN

Hastaneler ve sağlık merkezleri insanların tedavi olmak ve sağlıklarını geri kazanmak amacıyla gittikleri tesisler olarak hayati önem taşıyan binalardır. Yapılan istatistiklerde büyük bir deprem sonrasında ilk 24 ile 48 saat arasında hastane acil servislerinin tamamen dolduğu ve

bunun yanında hasta ve yaralıların 77%'sinin depremi takip eden 3 gün içerisinde hastanelerde tedavi altına alındıkları görülmüştür.

Hastanelerin, yaşanan bir depremin ardından, deprem sırasında içeride halihazırda bulunmakta olan hastalar ve sağlık personelinin güvenliğini sağlayabilmenin yanı sıra depremden zarar görmüş hastalara da acil olarak hizmet verebilecek durumda olması gerekmektedir. Bu çalışmada, hastanelerin yapısal anlamda deprem nedeniyle oluşacak sismik yüklere dayanıklı olduğu kabulü yapılmıştır. Fakat yapısal elemanların depreme dayanıklı olması yeterli değildir. Yakın geçmişte yaşanmış depremler göstermektedir ki yapısal olmayan bileşenlerin sismik açıdan ele alınması bir zorunluluktur. Araştırmalara göre gelecekteki depremlerde yaşanacak kayıpların %50'sinin yapısal olmayan sistemlerin depreme karşı korunmamış olmasından ileri geleceği öngörülmektedir. Bu makale, hastane ve sağlık merkezlerindeki yapısal olmayan sistemlerin maruz kalabileceği hasarlar ve tesisatlar başta olmak üzere bu sistemlerin depreme karşı korunması konularını kapsamaktadır.

#### Medikal Gaz Sistemleri

» EKREM EVREN

Sağlık tesislerinde ameliyathane, doğumhane, müdahale odaları gibi cerrahi operasyon yapılan bölümler ile yoğun bakım, reanimasyon servisi, hasta odaları gibi bakım, tedavi alanlarında ve cerrahi aletleri çalıştırmak için medikal gazlar kullanılmaktadır.

Medikal gaz olarak; oksijen, azot protoksit, karbondioksit, 4 Bar medikal hava, 7 Bar cerrahi hava, mix gazlar, saf azot kullanılmaktadır. Medikal gaz sistemleri doğrudan insan hayatına yönelik risk taşıdıklarından projelendirme iyi bir mühendislik çalışmasıyla, uygulama ise bilinçli ve teknolojik, sağlığa uygun, yüksek kalitede malzemeler kullanılarak yapılmalıdır. Bundan dolayı medikal gazların sistem tasarımları, boru dağıtım hatlarıyla ilgili gaz prizlerine ulaştırılması, medikal vakum, anestetik atık gaz sistemlerinin yapımı özel bir önem ve ihtisas gerektirmektedir.

Yapılan projeler ve uygulamalar, ulusal ve uluslararası standartlara, yönetmeliklere uygun olmalıdır. Ayrıca zamanla ortaya çıkacak teknik gelişme ve değişikliklere sistemin adaptasyonu mümkün olacak şekilde tasarım yapılmalıdır.

Bu çalışmada oksijen tesisatı, azot protoksit tesisatı, 4 bar basınçlı medikal hava tesisatı, 7 bar cerrahi hava tesisatı, saf azot tesisatı, vakum tesisatı, anestetik gaz tesisatı ve sistem elemanlarının özellikleri ve uygulama örnekleri, Avrupa'daki EN ISO 7396-1(2007) standardı Ülkemizde bire bir aynı olarak kabul edilmiş TS EN ISO 7396-1(2009) standardı ve kapasite özellikleri için atıfta bulunduğu diğer standartların nasıl kullanılması gerektiği anlatılacaktır.

#### Müzelerde İç Çevre Gereksinimleri: Ayasofya, Topkapı ve Türk İslam Eserleri Müzeleri Bağlamında Türkiye'deki Durum

» İBRAHİM ÇAKMANUS, ARİF KÜNAR

Tarihi ve sanat eserlerinin kültürel ve maddi değeri çok yüksektir. Bu husus söz konusu eserlerin saklama ve teşhir alanlarında iç çevre koşullarının özenle belirlenmesini ve korunmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda müzelerde sıcaklıklarının kışın 20-22°C, yazın 24-26°C civarında, bağıl nemin ise %45-60 arasında tutulması; havadaki kirleticiler, ışık vb.'nin kontrol edilmesi gerekmektedir. Öte yandan Ayasofya Müzesi, İslam Eserleri Müzesi ve Topkapı Sarayı Müzesi'nde tarafımızca yapılan etüt çalışmaları ve incelemelerde, iç iklimsel koşullarının standartlarda ve literatürde verilen değerlerin sağlanamadığı görülmüştür. Aslında bu durum Ülkemizdeki diğer müzeler için geçerli olup, eserler üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu açıktır. Bu nedenle bu müzeler ve benzer durumdaki diğer müzelerde geniş kapsamlı çalışmaların yapılması ve koşulların eserleri saklamaya uygun hale getirilmesinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Bu çalışmada tarihi eserlerin saklanması için gerekli iç iklimsel şartlar, yukarıda belirtilen üç müzedeki şartlar ile istenilen iklimsel şartları oluşturabilmek için HVAC tasarımında dikkate alınması gereken bazı hususlar verilmiştir.

## Oturum 12C

### Döşemeden (Yerden) Isıtma Sistemlerinde Hesap Yöntemi

» VELİ DOĞAN, OĞUZHAN ÇALIŞIR

Yerden ısıtma sistemine yönelik ilk fiili çalışmalar 1907 yılında İngiltere'de A.H.Barker tarafından yapılmış ve 1929 yılında Almanya'da Dr. Ing. Kollmer tarafından proje uygulamaları formülize edilmeye başlanmıştır.

1973-1974 yılı kışında patlak veren petrol krizinden sonra ortaya çıkan enerji krizi, enerji kullanımında ekonomi getirecek çalışmalara hız verilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda daha düşük sıcaklık aralıklarında çalışan döşemeden ısıtma sistemleri giderek önem kazanmış ve son 30 yılda plastik teknolojisinde gelişimiyle hızla yaygınlaşmıştır.

Bu çalışmada döşemeden ısıtma sistemlerinin avantaj ve dezavantajları ile bir döşeme detayından ısı akışının nasıl hesaplanacağı özetlenmiştir.

### Yerden Isıtma Sistemlerinin Boyutlandırılması

» VELİ DOĞAN, OĞUZHAN ÇALIŞIR

Alternatif enerji kaynaklarından elde edilen enerji ile genelde düşük sıcaklıkta ısıtma yapılmaktadır. Örneğin Güneş enerjisi takviyeli ısıtma sistemleri veya toprak ve hava kaynaklı ısı pompaları ile ekonomik olarak 50 oC civarında sıcak su üretmektedirler. Düşük sıcak su ile ısıtma yapabilen yerden ısıtma sistemlerinin önemi bu anlamda artmıştır. Ancak yerden ısıtma sistemlerinin boyutlandırılması birçok hesap yapmayı gerektirir: Genellikle daha önceden hazırlanan tablolar kullanarak bu hesaplar daha hızlı yapılmaya çalışılır. Bu yazıda örnek bir yapıda yerden ısıtma sistemlerinin pratik olarak boyutlandırılması özetlenmiştir.

### Döşemeden Isıtma Tasarımı

» İ. CEM PARMAKSIZOĞLU

Konut ısıtmasında ısı enerjisi tasarrufu veya atık ısılaran ısıtımada faydalanmak için yapılması gerekenlerden biri ısıtma sıcaklıklarını düşürmektir. Buna en uygun ısıtma sistemlerinden biri olan döşemeden ısıtma ilk bilinen ısıtma sistemlerinden biri olmasına karşın tasarımı diğer ısıtma sistemlerine göre daha çok değişkene ve bina bileşenlerine bağlı olduğundan daha karmaşıktır. Döşemeden ısıtma sistemleri tasarımı için "TS EN 1264 Döşemeden Isıtma Sistemleri ve Bileşenleri" isimli standart, çıkarılmıştır. Bu çalışmada söz konusu standart özetlenmiş ve bir örnek bina alınarak geliştirilen hesap metodu verilmiş ve sonuçlar daha önceki hesap metodu ile karşılaştırılmıştır.

## Oturum 13C

### Isı Borulu Atık Baca Gazlarından Isı Geri Kazanım Sisteminin Deneysel Olarak İncelenmesi

» EMRE ÜRÜN, YUSUF ÇAY, HÜSEYİN KURT

Bu çalışmada, yerçekimi destekli ısı borulu atık baca gazlarından ısı geri kazanım sisteminin ısı performansını deneysel olarak incelenmiştir. Isı geri kazanım sistemi, bakır borudan yapılmış 16 adet ısı borusundan oluşmaktadır. Çalışma akışkanı olarak, R-410a soğutucu akışkanı kullanılmıştır. Sistem, baca içerisine yerleştirilen evaporatör bölgesinin atık baca gazlarında almış olduğu ısı enerjisinin soğutma suyunun dolaştığı bir depo içerisine yerleştirilen kondenser bölgesine taşınması şeklinde çalışmaktadır. Deneyler, beş farklı baca gazı sıcaklığında (75, 100, 125, 150, 175 °C), dört farklı baca gazı hızında (1, 1.5, 2, 2.5 m/s) ve soğutma suyu debisinde (1, 2, 3, 4 lt/dk) yapılmıştır. Deneylerden elde edilen sonuçlara göre, ısı geri kazanım sistemini oluşturan ısı borularının etkinliği % 44.1 olarak hesaplanmıştır.

### Kojenerasyon Sistemlerinin Termodinamik Analizi

» BAYRAM KILIÇ, ARZU ŞENCAN, REŞAT SELBAŞ, HASAN HÜSEYİN EZEN

Günümüz teknolojisinin gelişmesinin bir sonucu olarak enerji gereksinimi de büyümektedir. Buna karşılık dünya üzerinde bulunan farklı enerji rezervlerinin gün geçtikçe tükenmesi bilinmekte ve insanları büyük bir enerji sorunu beklemektedir. Kojenerasyon sistemleri bu problem için çok önemli bir çözümdür.

Basit bir tanımla kojenerasyon, elektrik ve ısı enerjisinin birlikte üretilmesi anlamına gelmektedir. Bu sistemlerin iki farklı uygulaması mevcuttur. Bunlardan birincisi gaz türbinli kojenerasyon sistemidir. Bu sistem ısı enerjisine elektrik enerjisinden daha fazla ihtiyaç varsa kullanılır. İkinci sistem ise gaz motoru kojenerasyon sistemidir. Bu sistem ise elektrik enerjisine ısı enerjisinden daha fazla ihtiyaç duyulan yerlerde kullanılır.

Bu çalışmada ilk olarak kojenerasyon sistemleri ve çalışma prensipleri incelenmiştir. Daha sonra Isparta ilinde bulunan Isparta Mensucat İplik Fabrikası'nın kojenerasyon sistemi incelenmiş ve termodinamik analizi yapılmıştır. Fabrikada kullanılan kojenerasyon sisteminden hem elektrik enerjisi ihtiyacı hem de ısı enerjisi ihtiyacı sağlanmıştır. Sistemden dizel motor verimi, atık ısı kazanı verimi ve sıcak su elde edilmesiyle sağlanan verim olmak üzere toplam %60 oranında bir verim sağlandığı görülmüştür.

### Isı Pompalı Kurutucuların Enerji Etkin Tasarımı - Modelleme Çalışması

» ANIL AKGÜN, SERHAN KÜÇÜKA

Isı pompalı kurutucular için sayısal bir benzeşim modeli geliştirilmiştir. Isı pompalı kurutucularda kullanılan temel elemanlar kurutma odası, dolaşım fanı, ısı pompasının kompresörü, yoğurturucusu ve buharlaştırıcısıdır. Egzoz havası enerjisini emiş havasına aktaran bir ısı geri kazanım ünitesi modele eklenmiştir. Tasarlanan sistemde ısı pompası kondenseri dolaşım havası üzerinde bulunurken, evaporatör ise egzoz havası üzerine yerleştirilmiştir. Evaporatörün egzoz havası üzerine yerleştirilmesi mevcut literatüre göre bir yenilik getirmektedir. Çalışmada kurutma havası debisi ve atık hava oranının enerji tüketimine etkisi parametrik olarak incelenmiştir. Birim enerji için özgül nem uzaklaştırma hızı SMER değerinin uygun koşullarda 4 kg-nem/kW-saat civarına kadar yükselebileceği gösterilmiştir. Egzoz havası enerjisinin geri kazanılması, sistemin toplam enerji tüketiminin %20 kadar azalmasına neden olmaktadır. Bilgisayar üzerinde geliştirilen model, kurutmadaki psikometrik hesaplamaların yapılmasında ayrıca kolaylık getirmektedir.

**Jeotermal Rezervuarlarda Yenilenebilirlik ve Sürdürülebilirlik**

» ABDURRAHMAN SATMAN

Birçok jeotermal saha genelde üretime başlamadan önce yeryüzüne ulaşan doğal akışkan ve ısı debisinden (yenilenebilir kapasite) daha yüksek akışkan ve ısı debisiyle üretilerek işlenir. Sahanın yenilenebilir kapasiteden daha yüksek kapasitede sürekli olarak işletilmesi mümkün değildir ve saha işletimi sürdürülebilir olmaktan çıkar. Ancak belirli bir süre üretimden sonra işletim durdurulursa, doğal akışkan ve ısı girişi jeotermal sistemi yeniler ve saha tekrar üretime hazır hale gelir. Bu şekilde (üretim ve daha sonra kapatma) periyodik bir yöntemle, jeotermal sistemler yenilenebilir ve sürdürülebilir olarak işletilebilir.

Bu bildiriye yenilenebilirlik ve sürdürülebilirlik konusu incelenmektedir. Bir jeotermal saha belirli bir süre üretildikten sonra işletme durdurulursa, rezervuarın orijinal durumuna gelmesi durumu değerlendirilmektedir. Genelde Türkiye koşulları için geçerli düşük sıcaklık ve sıvı fazdan oluşan bir sistemin basınç ve sıcaklık davranışı modellenmekte ve bildiriye tartışılmaktadır. Çalışmada belirli bir üretim periyodu sonrasındaki kapanma döneminde sıcaklık değişiminin özelliklerini vurgulanmaktadır. Orijinal duruma dönüş için gerekli zaman, bildiriye tartışıldığı gibi, birçok faktöre bağlıdır. Üretim süresi en önemli faktördür. Ancak doğal beslenme ve tekrar-basma (reinjeksiyon) koşulları da orijinal duruma dönüş davranışını etkilemektedir.

**Mikrosismik Ağ İle Reenjeksiyonun İzlenmesi**

» CEMİL GÜRBÜZ, UMRAN SERPEN, TAHİR ÖNGÜR, NİYAZI AKSOY, DOĞAN AKSARI, ALPER DENLİ, TUĞÇE AFACAN, ÇAĞRI DİNER

Salavatlı jeotermal sahasında DORA I jeotermal santralinden çıkan atık su Mayıs 2006 tarihinden buyana 550 ton/st debiyle reenjekte edilmektedir. Yüzde yüz oranla gerçekleştirilen reenjeksiyon işlemi kaynak işletmesi açısından izlenmiştir. Üretilen atık suyun tamamı reenjekte edilmektedir ki, bu durum Türkiye’de ilk örnektir. Aralarında 1.2 km bulunan 2 üretim kuyusundan 1700C civarındaki sıcaklıkla üretilen jeotermal su, santralde ısı alandıktan sonra 800 m uzaklıktaki bir reenjeksiyon kuyusuna yaklaşık 800C de enjekte edilmektedir. Bu işlem sırasında reenjeksiyon kuyusunun işlevinde herhangi bir anomali gözlenmemiştir. Normal koşullarda beklenen, oluşan basınç gradyanı nedeniyle enjekte edilen atık suyun 2 üretim kuyusunun bulunduğu düşük basınçlı bölgeye doğru hareket etmesidir.

Bu hareketi izlemek, atık suyun hızını tahmin etmek ve modelleme yapabilmek amacıyla reenjeksiyon kuyusuna 100 kg izleyici (Na-Floureceine) basılarak 2 üretim kuyusundan gözlem yapılmıştır. Son üç yıl içerisinde üretim kuyularında herhangi bir izleyici izine rastlanmamıştır. İzleyicinin üretim kuyularına ulaşmaması, izleyicinin büyük bir çatlak sisteminde kaybolması şeklinde yorumlanmıştır. Aynı izleyici ülkemizde 110, 140 ve 2000C sıcaklıklarda başarı ile uygulanmış ve herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Salavatlı’da da yapılan yüksek debideki enjeksiyon dolayısıyla başarılı bir sonuç beklenmekteydi.

Yukarıda bahsedilen sorunu çözebilmek için, dünyada bazı sahalarda uygulaması yapılan mikrosismik yöntemle reenjeksiyonun izlenmesine karar verilmiştir. Bu amaçla reenjeksiyon kuyusu etrafına 7 adet sismograf ile bir sismik ağ kurulmuştur. Üç aylık bir kayıttan sonra ovada yer alan 3 istasyonda gürültü seviyesinin yüksek olması nedeniyle yerlerinin değiştirilmesine karar verilmiştir. Aynı zamanda bu istasyonlarda sismometrelerin 1.5 m derine gömülerek gürültü seviyesi azaltılmaya çalışılmıştır. Sismik ağın merkezinde yer alan istasyonda ise sismometre daha derine gömülmüştür. Ayda bir toplanan verilerin analizinden sismik ağın batı ve kuzey doğusuna iki yeni istasyonun kurulmasına karar verilmiştir. Bu arada daha iyi

gözlem yapabilmek amacıyla 2 gün süreyle reenjeksiyon durdurulmuş ve sonra tekrarlanmıştır.

Sismik ağ tarafından 6 aylık süre içerisinde sismik ağ tarafından yerel ölçekte yaklaşık 350 deprem kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre reenjekte edilen suların gittiği yerlerin gözlenmesi mümkün olmuştur. Reenjeksiyonun durdurulmasından sonra yapılan gözlemlerde reenjeksiyon kuyusunun yakınında bir hafta süreyle mikro depremler meydana gelmiştir. Bu işleme proje sırasında devam edilecek ve basınçlı su nedeniyle oluşan çatlak sistemlerinin yerleri belirlenecektir. Söz konusu reenjeksiyon kuyusunun batısı ve kuzey batısında etkin bir mikro deprem aktivitesi gözlenmiştir. Bölgede yapılan derin özdirenç çalışmasında da buralarda düşük özdirenç değerlerine rastlanmıştır.

**Asal Gaz İzotopları Yeni Jeotermal Kaynakların Keşfinde Öncü Olabilir Mi?**

» HALİM MUTLU, NİLGÜN GÜLEÇ, DURU ARAL

Jeotermal enerjinin büyük bir bölümü volkanizmanın aktif olduğu bölgelerde yoğunlaşmıştır. Ancak yeni araştırmalar jeotermal potansiyelin sadece volkanizma ile sınırlı kalmayıp derin fay düzlemleri boyunca alt kabuğa kadar inen ve ısınarak yüzeye yükselen meteorik su akışları ile de yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Açılmalı tektonik rejim etkisiyle kırılmalı üst kabuk ile sünek alt kabuk arasındaki sınır boyunca geçirimliliğin artması ve derin fayların uçucular için uygun kanal görevi üstlenmesi manto ve/veya kabuk kökenli akışkanların kolaylıkla yüzeye taşınmasına olanak sağlar. Bu kapsamda, başta helyum olmak üzere diğer asal gaz ve karbon izotopları, jeokimyasal sinyallerin aksine, akışkanın türediği rezervuar kaynağına yönelik önemli ipucu sunarlar.  $^3\text{He}/^4\text{He}$  (R) veya atmosferdeki helyum bileşimine göre oranlanmış şekli ile (R/RA) ifade edilen helyum izotop değerleri manto kaynaklı akışkanlarda yüksek iken (8 – 30 RA) kabuksal litolojilerden türemiş akışkanlarda ise oldukça düşüktür (0.05 RA). Bununla birlikte, hidrotermal gaz salınımı, kalsit çökmesi ( $\text{CO}_2$  kaybı) ile manto ve çeşitli kabuk kökenli uçucuların karışımı gibi çeşitli ikincil süreçler He ve diğer asal gaz izotop bileşimini önemli ölçüde etkilemektedir.

**Türkiye’deki Genç Volkanlar ve Jeotermal Kaynaklar**

» TAHİR ÖNGÜR

Dünyada işletmeye konu jeotermal alanların çoğunluğunun etkin ya da genç volkanlarla ilişkili olduğu bilinirken ülkemizde Orta ve Doğu Anadolu’daki yaygın genç volkanik alanlar henüz kapsamlı olarak araştırılmamıştır.

Bu tespit göz önüne alınarak önemli genç volkanlarımızın çevrelerinde bir kapsamlı bir araştırma programının uygulanmasına hazırlanılmaktadır.

Bunun için seçilen 5 volkanımızda veri derleme, harita işleme, jeoloji haritalama, tefra analizleri, petrografi analizleri, yaş belirlemeleri, kaya kimyası analizleri, gaz kimyası analizleri, su kimyası analizleri, izotop analizleri, gaz akışı ölçümleri, gaz akışı ölçümleri, toprak gazı bileşimi taramaları, uydu görüntüleri saplanarak spektral analizler yapılması, sıcaklık gradyanı ölçümleri, ısı anomalisi modelleri, jeofizik MT taraması, jeofizik manyetik ölçümleri, jeofizik gravite ölçümleri, jeofizik DES ölçümleri, jeofizik CSAMT ölçümleri, kavramsal volkanoloji ve jeotermal sistem modellemesi, keşif sondajı ve tamamlayıcı çalışmaların bir bölümü ya da bütününün yapılması tasarlanmaktadır.

Dünyada elektrik üretimine konu olan jeotermal sahaların en az %60’ının etkin ya da genç volkanlar ile ilintili olduğu düşünülmektedir. Bunların çoğunun son püskürmesi son 100.000 yıllık süre içinde gerçekleşmiş ve yine çoğunun magma odası hacmi 100 ile 10.000  $\text{km}^3$  arasındadır. Daha büyük magma odalarına sahip volkanik alanların, biraz daha yaşlı olanlarında bile önemli bir ısı anomalisinin halen varlığını sürdürdüğü ve buralarda da jeotermal sistemlerin bulunabildiği bilinmektedir.



Dünyadaki volkanların kiminde yüzeyde fumaroller, gaz ve sıcak su çıkışları bulunmaktadır ve araştırmacıya yol gösterir. Ama, bir çoğunda da böyleyi yüzey belirtileri yoktur.

Bu sistemleri bulup işletebilmek, ancak uygun arama ve geliştirme yöntemlerini kullanmakla, uzun ve pahalı bir araştırma programı uygulanarak olanaklıdır.

Saha ve laboratuvar araştırmalarının sonunda, volkanik kayaların kimyasal bileşimleri ve yaş bilgilerinden yola çıkılarak geçmişten bu güne yeraltındaki ısı anomalisi ve sıcaklık dokusunun matematiksel modeli kurulur. Artık o volkan ve çevresinde bir jeotermal sistem bulma umudu somutlaşır ve bunu test etmek üzere bir sondaj yapılması aşamasına gelinir. Sondajın yeri, derinliği, hangi koşullarda delinip muhtemelen hangi koşullarla karşılaşılabileceği belirlenir. Sondaj programı hazırlanır ve uygulanır.

**Türkiye’nin Batısındaki Jeotermal Sahalar İçin Jeotermal Güç Santrallerinin Karşılaştırılması**

» DAN BATSCHA

Bu makalede, Türkiye’nin batısında kurulmuş olan jeotermal güç santrallerinin ve sahaların verileri kullanılarak, çözümler tartışılacaktır. Analizde, tek buharlaştırıcı, çift buharlaştırıcı, basit çift çevrimli ORC, iki kademeli çift çevrim ve iki fazlı çift çevrim santraller karşılaştırılacaktır. Entalpi derecesinin yanı sıra, kondanse olmayan gazların (NCG) ve kabuklaşma sorunlarının santral tipi seçimi ve performans üzerine etkisi tartışılacaktır.

**Organik Rankine Çevrimli Jeotermal Enerji Santrallerinde Optimal Hava Soğutmalı Yoğusturucu Boyutlandırılması**

» REZA AGAHI, CLAUDIO SPADACINI, MARCO FRASSINETTI, LUCA XODO

Yoğusturucu, organik Rankine çevrimini kullanan jeotermal enerji santrallerinin temel parçalarındandır. Hava soğutmalı yoğusturucu soğutma suyunun mevcut olmadığı veya su kalitesinin uygun olmadığı durumlarda en uygun seçenektir. Sıcaklığın sıfırın altında bulunduğu soğuk mevsimlerden yararlanmak da hava soğutmalı yoğusturucu seçimi için diğer bir kistastır. Çifti çevrimli bir jeotermal enerji santralinde hava soğutmalı yoğusturucunun tasarımı optimizasyonu kritik önem taşır. Yoğusturucunun bağımsız bir bileşen gibi ele alınmak yerine genel organik Rankine çevrimli sistem optimizasyonu ile birlikte uygulanması gerekir.

Yazarlar bu makalede hava soğutmalı yoğusturucu optimizasyonu için bir metodoloji sunmaktadırlar. Bu metodoloji, hava soğutmalı yoğusturucu tasarımı parametrelerini değiştirerek jeotermal enerji santralinin performansını değerlendirmek için tescilli bir simülasyon yazılımı kullanılmaktadır. Bu simülasyondan alınan

sonuçlar ile ekonomik faktörler, hava soğutmalı yoğusturucunun en optimal tasarım parametrelerini tespit etmek üzere, mali bir model içinde bir araya getirilmektedir.

**Organik Rankin Çevrim Teknolojisiyle Düşük Sıcaklıktaki Kaynaktan Faydalanılarak Elektrik Üretimi. Örnek Çalışma: Sarayköy Jeotermal Santrali**

» HASAN ÖZDEN, DAVID PAUL

Ülkemizde 90 ile 125 derece arasında olup ta büyük kapasitede elektrik üretimine uygun olmayan bir çok kuyu veya saha olduğu bilinmektedir. Bu şekilde atıl durumda kalan veya sadece ısıtma amaçlı olarak kullanılabilen bu kaynakların Organik Rankin Çevrimi kullanılarak elektrik üretim sistemine dolayısıyla ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Bu bildiri de Organik Rankin Çevrimi kullanılarak yapılmakta olan örnek çalışmadan bahsedilmektedir.

**Jeotermal Santrallerin Karşılaştırılması**

» AYŞE HİLAL KIVANÇ, UMRAN SERPEN

Jeotermal santrallerin ilki 1904 yılında kurulmuş olup, buhar baskın bir jeotermal sistemden beslenmekte olan bir atmosferik buhar türbininden ibaret bir proses idi. Daha sonra benzeri prosesler kondenser ile takviye edilerek 1930’lu ve 40’li yıllarda Larderello’da kurulmuştur. Su baskın jeotermal sistemler için ilk santral ise 1958 yılında Wairakei’de kurulan flaş sistemine dayalı santral idi. Bundan sonraki 1960’lı ve 70’li yıllarda, başlangıçta kullanılan tek flaşlı sistemlerin yanında iki flaşlı sistemler de (daha yüksek sıcaklıklı kaynaklar için) kurularak işletilmeye başlanmıştır. Bindokuz yüzyıl seksenli yıllarda önce prototip olarak devreye giren “binary santraller” 1990’lı ve 2000’li yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Özünde termik santral grubunda bulunan ve onlar gibi temel yük santrali olarak işletilen jeotermal santraller, termiklerden kazanlarının yeraltında olmasıyla, ayrılırlar. Termik santrallerden diğer bir farkı da, düşük kaynak sıcaklıkları dolayısıyla, düşük verimlilikleridir. Yeraltındaki bir kaynağa bağlı oldukları için, bu kaynağın yalnız sıcaklığına değil, fizikokimyasal özelliklerine de bağlıdırlar. Bundan ötürü, santral tipi seçimi önem kazanmaktadır.

Ülkemizde çeşitli sıcaklıklarda jeotermal kaynaklar bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı orta entalpili kaynaklardır ve bu kaynaklar için santral seçimi ister istemez “binary” tip olacaktır. Özellikle yüksek entalpili kaynaklara dayalı santrallerin seçiminde, 1960’lı ve 70’li yıllarda devreye alınan flaş sistemlerin verimlerini arttırmak için, “bottoming binary” ve “kombine santral” tipi seçenekleri de ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada flaş proseslerle yeni ortaya çıkan kombine prosesler karşılaştırılmış, avantaj ve dezavantajları anlatılmış ve Türkiye’deki jeotermal kaynaklara uygunlukları tartışılmıştır.

### Jeotermal Bir Kaynak İçin Güç Çevrimlerinin Termodinamik ve Ekonomik Analizleri

» AHMET COŞKUN, ALİ BOLATTÜRK, MEHMET KANOĞLU

Enerjinin güvenli ve sürdürülebilir temini ve çevreye verilen zararı en aza indirme amacı, fosil kaynaklardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişi hızlandırmaktadır. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerji bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli ölçüde kullanılır duruma gelmiştir. Türkiye, jeotermal kaynaklar bakımından zengin olmasına rağmen, bu kaynakların çoğu güç üretiminde kullanılmamaktadır.

Kütahya-Simav bölgesindeki jeotermal kaynağın özelliklerine göre en yüksek net güç, ısı ve ekserjetik verim açısından en uygun santraller seçilmiş olup, bu santraller çeşitli parametrelere göre optimize edilmiştir. Bu santraller; çift akışkanlı, rejeneratörlü çift akışkanlı ve Kalina çevrimli santrallerdir. Seçilen santraller net güç, enerji ve ekserji verimlerini maksimum yapan türbin giriş basıncına göre optimize edilmiştir. İncelenen santrallerde türbin giriş basıncının net güce, ısı ve ekserjetik verime olan etkileri incelenmiştir. Termodinamik analizlere göre seçilen ve optimize edilen santrallerin, enerji ve ekserji analizlerinin yanı sıra faiz, enflasyon ve eskalasyon oranlarının maliyetlere ilave edildiği ekonomik analizleri de (birim enerji başına düşen maliyetler, geri ödeme süreleri vs.) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Kütahya-Simav bölgesinde en iyi güç çıktısının sırasıyla; kalina çevrimli, çift akışkanlı ve rejeneratörlü çift akışkanlı santrallerde olduğu görülmektedir.

### Jeotermal Rezervuar Basınç Verilerine Tarihsel Çakıştırma İçin Ansambl Kalman Filtresinin Araştırılması

» ÖMER İNANÇ TÜREYEN, MUSTAFA ONUR

Bu çalışmada sıvı jeotermal sahalar için model parametrelerinin belirlenmesi ve ileriye yönelik basınç performanslarındaki belirsizliklerin sayısallaştırılması için Ansambl Kalman Filtresinin (AnKF) kullanımı ve özellikle yöntemin doğruluk ve performansı araştırılmaktadır. Yöntemin test edilmesi için Ansambl Filtresi tank modelleri ile beraber kullanılmaktadır. Kullanılan bu tank modelleri sıvı jeotermal sistemlerin ortalama basınç davranışlarını modelleyebilmektedir. Bu, jeotermal sistemin çeşitli bileşenlerini (rezervuarın kendisi ya da rezervuarı besleyen akifer gibi) oluşturan tanklar üstünde kütle korunum denklemlerinin çözülmesiyle mümkün olmaktadır. Tanklar arası beslenme sabitleri, tankların depolama kapasiteleri ve tankların ilk basınçları Ansambl Kalman Filtreleri kullanılarak tahmin edilecek parametrelerdir.

Bu çalışmadaki ana amaç özellikle performans açısından Ansambl Kalman Filtrelerini anlamaktır. İlk önce yapay örnekler üstünde yöntem denendikten sonra metod gerçek saha verileri üstünde kullanılmaktadır. Metod özellikle hız açısından diğer türev temelli tarihsel çakıştırma yöntemlerine göre çok daha avantajlıdır.

### Aktif Katı ile Kirletilmiş Sepiolit Çamurlarında Reoloji ve Su Kaybı Özelliklerinin Kontrolü

» GÜRŞAT ALTUN, ALİ ETTEHADİ OSGOUEI, MEHMET ÇELİK, UMRAN SERPEN

Sepiolit temelli çamurlar özellikle yüksek sıcaklıklı ve yüksek tuz içeren ortamlarda oldukça iyi performans göstermektedir. Bununla birlikte, sondaj sırasında çamura giren farklı kirleticiler nedeniyle, sondaj operasyonu teknik ve ekonomik olarak olumsuz yönde etkilenmektedir. Sondaj yapılan formasyonların yaklaşık %70-80’i şeyli formasyonlar olduğundan, sondaj sırasında aktif katıların çamura kirletici olarak girmesi

karşılaşılan yaygın bir kirlenmedir ve çamur özelliklerinin değişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, sondaj çamurunun kimyasal ve fiziksel özellikleri formasyonların sondajı sırasında yaşanan matkap sarması, kuyu yıkılması ve/veya şişmesi, kaçak gibi kuyu stabilitesi sorunlarının oluşmasını engelleyecek veya en az düzeyde tutacak şekilde delinen formasyonlarla uyumlu olmalıdır. Kirlenme sonucu sepiolit çamurlarının reolojik ve su kaybı özellikleri katkı maddeleri kullanılarak ekonomik bir şekilde kontrol altına alınabilmektedir.

Bu çalışmada, aktif katı (kil) girişi nedeniyle hem ağırlaştırılmamış hem de barit ile ağırlaştırılmış sepiolit temelli sondaj çamuru özelliklerindeki değişimler deneysel olarak incelenmiş, bozulan reoloji ve su kaybı özelliklerinin nasıl kontrol altına alınabileceği çalışılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki, özellikle zorlu sondaj koşullarında (yüksek tuzlu ve yüksek sıcaklık), sepiolit bazlı çamurlar reolojik ve su kaybı özellikleri bakımından diğer çamurlara göre daha iyi performans göstermektedirler.

### Jeotermal Alanlarda Çökme - Depremsellik ve Sar Girişimölçer Çalışmaları

» ÖZDE BADUR

Çalışmada, çökme ve depremsellik sebepleri araştırılmış olup, problemlerin jeotermal alana etkileri üzerinde durulmuştur. Jeotermal alanların kullanımı sırasında, akışkan üretimi, re-enjeksiyon ve enjeksiyon işlemleri jeotermal rezervuarda bir takım değişimlere neden olur. Rezervuar basıncı, sıcaklığı değişir, bunların sonunda hacim küçülmesi ve mikro-depremlerin sayısında artış olmakta, üretim yapılan bölgelerde çökmeler oluşabilmektedir. Çökme ve depremsellik deneyimine sahip Wairakei, Tauhara ve Ohaaki (Yeni Zelanda), Cerro Prieto ve Geysers (Kaliforniya, USA) jeotermal alanları ve yüzey çökmesinin SAR Girişimölçer ile belirlenmesi incelenmiştir. Ülkemizde giderek yaygınlaşan ve bir çoğu yerleşim merkezlerinin içinde yer alan jeotermal sahalarda, benzer olayların gerçekleşme olasılığına dikkat çekmek ve konunun tartışılmasını sağlamak için bu çalışma hazırlanmıştır.

### Jeotermal Enerjili Sera Isıtma Sistemleri

» HÜSEYİN GÜNERHAN

Bu çalışmada, seralarda sebze ve çiçek yetiştiriciliği kapsamında jeotermal enerjiden yararlanma olanakları üzerinde durulmuş ve jeotermal enerjili sera ısıtma sistemleri ile jeotermal enerjili sera ısıtma tesisatları üzerine temel bilgiler verilmiştir. Çalışmanın amacı, sera ortamını etkileyen etkenleri tartışmak, sera ve ürün türüne bağlı olarak seranın ısı gereksinimlerini tanımlamak, farklı düşük sıcaklıktaki ısıtma sistemlerinin özelliklerini ve bu özelliklerin üretimi geliştirme tekniklerini ve ekonomisini nasıl etkilediğini tanımlamak, enerjii kaynaktan ısıtma sistemine taşıyan akışkanların iletim sistemlerini tartışmak ve sera ısıtılması için jeotermal enerji kullanımının ekonomik açıdan analizini yapmaktır.

Bu çalışmada ışık, sıcaklık, CO<sub>2</sub> yoğunluğu, hava akımı, su kullanımı, ısıtma tesisatı ve soğutma sistemi gibi sera şartları üzerinde durulmuş ve jeotermal sera ısıtma sistemleri için teknik çözümler verilmiştir.

### Balçova- Narlıdere Jeotermal Saha İşletmesi

» UFUK ÖZDİLER, TOLGA SAYIK

Balçova Narlıdere Jeotermal sahası, 1980’li yılların başında deneme amaçlı 1990’lı yılların sonunda sistematik olarak konut ısıtmacılığı amaçlı işletilmeye başlamıştır. Bugün itibarıyla fiili 150 MWt gücüyle (%100 jeotermal çalışsan) yaklaşık 2.470.000 m<sup>2</sup> kapalı alan içeren 25.470 KE fiili (15.660 adet abone) ısıtma kapasitesiyle ülkemizin en büyük ve kendi alanında dünyanın da en büyük işletmeleri arasındadır. Şirketimiz enerji verimliliğini de göz önüne

alarak 2006 yılından itibaren kalorimetre ile ücretlendirme sistemine geçmiştir.

31 adet lokasyon tüm işletme bilgilerini de içerecek şekilde merkezi olarak izlenmektedir.

Şirketimiz gerek jeotermal rezervuarın işletme performansının iyileştirilmesi gerekse de yer üstü işletme elemanlarının modernize edilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıyla hizmet kalitesini arttırmanın yanında yeni konut alanlarında da hizmet sunma gayreti içerisindeyiz.

Bu bildiriye yukarıda bahsi geçen birincil konulara ilişkin detaylı değerlendirmeler ve tespitlere yer verilecektir.

### Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerinin Enerji Analizlerinde Tesisat Hataları Nedeniyle Yaşanan Debi Ölçüm Sorunları

» TUĞRUL AKYOL, ASİYE ASLAN, BEDRİ YÜKSEL

Balıkesir, çevresi ile birlikte jeotermal enerji bakımından ülkemizin zengin illerinden birisidir. İlimizde bulunan jeotermal bölgesel ısıtma sistemlerinde (JBIS) yapılan araştırmalar, üretilen jeotermal enerjinin, sistemlerin kurulduğu yıllardan günümüze kadar, sahalardaki basınç düşüşleri, kuyularda çökme veya kuyular arası etkileşim gibi nedenlerden dolayı değişmiş olduğunu göstermektedir. Zaman içerisinde meydana gelebilen bu değişikliklerin net olarak tespit edilebilmesi, bu enerji kaynaklarının daha verimli şekilde kullanılması açısından hayati önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Balıkesir ilinde bulunan Gönen, Bigadiç, Edremit ve Güre JBIS’lerin performans analizlerine temel teşkil edecek olan debi değerlerinin ultrasonik akış ölçerler ile belirlenmesi esnasında karşılaşılan ölçüm sorunları incelenmiştir. Bu sorunlara ilişkin çözüm önerileri, örnek ölçüm uygulamaları ile birlikte sunulmaya çalışılmıştır.

### Jeotermal Enerji İle Hidrojen Üretilmesi ve Sıvılaştırılması

» CEYHUN YILMAZ, MEHMET KANOĞLU, ALİ BOLATTÜRK

Bu çalışmada, hidrojenin farklı üretim ve sıvılaştırma teknikleri incelenerek jeotermal enerjinin kullanımına uygun metodlar tespit edilmiş ve jeotermal enerjinin kullanılabilceği uygun modeller oluşturulmuştur. Modeller oluşturulurken jeotermal enerjinin doğrudan ısısının kullanılması ve/veya üretilen elektriğin kullanılması gibi farklı alternatifler değerlendirilmiştir. Hidrojen üretim metodları arasında olan ve jeotermal kullanımına uygun olan elektroliz ve yüksek sıcaklıkta elektroliz gibi metodlar öncelikle değerlendirilmiştir. Hidrojen sıvılaştırmasında, jeotermal enerjiden elde edilen elektriğin sıvılaştırma çevrimlerinde kompresör işini sağlamak için kullanımı ve jeotermal ısının absorpsiyonlu soğutma sistemi yardımıyla hidrojenin ön soğutmasında kullanımı gibi alternatifler incelenmiştir.

### Dünya’da ve Türkiye’de Jeotermal Enerjinin Gelişiminde Araştırma Merkezlerinin Yeri

» EBRU HANCIOĞLU KUZGUNKAYA, GÜLDEN GÖKÇEN, ALPER BABA

Jeotermal enerji alanında araştırma, geliştirme faaliyetleri ile mevcut jeotermal enerji uygulamalarının topluma tanıtılması çalışmalarını yürüten Jeotermal Araştırma Merkezleri ABD ve Avrupa’da 1970’li yıllardan bu yana çalışmalarını sürdürmektedir. Türkiye’de 1935 yılında Enstitü adıyla yer bilimleri alanında bilimsel araştırma ve uygulama yapmak üzere kurulan MTA, yer bilimleri alanında Türkiye’nin ilk ve en önemli araştırma kurumu olmuştur. Jeotermal enerji ile ilgili ilk çalışmalar MTA tarafından 1960’lı yıllarda başlatılmıştır. Yaklaşık 50 yıllık süreçte geliştirilen sahalarda, çeşitli uygulamalar, yasal düzenlemelerle bugün jeotermal enerji kaynaklarına yoğun bir ilgi gösterilmektedir. Bu süreçte ülkemizde bazı üniversitelerin

bünyesinde “Araştırma Merkezleri” oluşturulmaya başlanmış, fakat Amerika ve Avrupa’daki benzerlerine yakın performans gösterememişlerdir. Ülkemizde birçok kurum ve özel kuruluş bu Araştırma Merkezleri hakkında bilgi sahibi değildir ve karşılaştıkları sorunlarını çözmekte zorlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında Dünyada ve Türkiye’de Jeotermal Araştırma Merkezlerinin özellikleri, bilimsel araştırmaları, kamu ve özel sektör ilişkileri, araştırmalara getirebilecekleri yenilikler ile ilgili bilgiler irdelenmiştir.

### Jeotermal Elektrik Santralleri Proje Yönetimi

» NİYAZI AKSOY, MEHMET ŞİŞMAN

Bu çalışmada, Türkiye’de geçerli yasal mevzuat çerçevesinde jeotermal sahalarda gerçekleştirilen jeotermal kaynaklı elektrik üretim projelerinin geliştirilmesi ve saha yönetimi tartışılmaktadır. Amacımız proje yöneticileri için bir rehber oluşturmaktır.

### Jeotermal Sahalarda Birimleşme

» İ. METİN MIHÇAKAN, GÜRŞAT ALTUN, UMRAN SERPEN

Birimleştirme kavramı, yeryüzünde birden fazla arama ve işletme ruhsat alanı altında uzanan bir petrol, gaz veya jeotermal rezervuarının, ruhsat ve hak sahiplerince birlikte ve her birinin çıkarları gözetilerek işletilmesini öngörür. İngilizce “unitization” olarak anılan birimleştirme, yaklaşık yüzyıl önce a.b.d.’de petrol ve doğal gaz rezervuarlarının, üzerlerinde ruhsat ve hak sahibi olan taraflarca ayrı ve bireysel çıkarları doğrultusunda üretilmek istenmesi üzerine doğmuş üretim ve gelir paylaşımı anlaşmazlıklarını gidermek üzere geliştirilmiştir. Taraflar arasında yıllarca sürmüş yasal çatışmalar sonucunda, anlaşmalı işletme ve hakça üleşim uygulaması olan birimleştirmenin teknik ve yasal ilkeleri belirlenmiştir. Bu nedenle birimleştirme, ruhsat alanlarının “birleştirilmesi” olmadığı gibi, ruhsat ve hak sahiplerinin ortaklaşa kuracakları tek bir ticari kurum eli ile rezervuarı üretmeleri ve sahayı işletmeleri anlamına da gelmez. XX. Yüzyılın ikinci yarısında jeotermal enerjinin önem kazanmasıyla birlikte, petrol ve doğal gaz endüstrisinde yaygın uygulanan birimleştirme jeotermal sistemlerin ruhsat sahipleri tarafından etkin ve hakça değerlendirilebilmeleri için jeotermal arama ve işletme sahalarına da uyarlanmaya başlanmıştır.

Ülkemizde jeotermal enerji kaynağı arama ve üretim faaliyetleri ile bu amaca yönelik ruhsat verilmesi, haziran 2007’de yürürlüğe giren jeotermal enerji yasası ile denetim altına alınmıştır. Ne var ki, mta’nın ihale ile satışa çıkardığı, özelleştirme yoluyla özel sektöre devredilen ve de şirket bazında verilen ruhsat alanlarının bazılarında aynı rezervuardan üretim hedeflenmesi durumları ile karşılaşmıştır. Böylece ruhsat sahipleri arasında doğan rezervuar payı ve üretim üleşimi anlaşmazlıkları, mahkemelerde açılmış ve yargı süreci halen devam eden birçok davada çözümlenmeye çalışılmaktadır. Durum bu iken, yeraltında uzanan jeotermal sistemi yeryüzünde keyfi sanal sınırlar ile birbirinden ayrılmış olarak bölen, yeni arama ve üretim ruhsatları halâ verilmektedir. Jeotermal enerji yasası yeraltındaki jeotermal sistemlerin tüm boyutlarıyla önceden belirlenerek ruhsatların buna uygun sınırlara sahip bir biçimde ihale edilmesini öngörmediği gibi, ruhsat sahipleri arasında doğmuş ve doğacak çıkar çatışmalarını önleyici “birimleştirme” veya benzeri bir yöntemi de içermemektedir.

A.B.D.’deki yaygın uygulamada birimleştirme taraflarca gönüllü olarak sağlanırken, bazı eyaletlerde yasa gereği zorunlu kılınmıştır. Birimleştirmenin gerçekleştirilmesi için görevlendirilen denetçi kurumlar yasanın uygulanmasını sağlamak üzere ya kendileri kistaslar oluşturmakta, ya da bu kistaslar yasa ile belirlenmektedir. Bu çalışmada birimleştirme kavramı tanıtılmakta, A.B.D.’de birimleştirmenin tarihsel gelişimine ilişkin kısa bilgi verilmekte ve ülkemizde yaşanmakta olan ve birimleştirmeyle çözülebilecek sorunlara değinilmektedir.

» KURSLAR «

SAAT	KURS SALONU - 1	KURS SALONU - 2	KURS SALONU - 3	KURS SALONU - 4	KURS SALONU - 5
<b>13 NİSAN 2011, ÇARŞAMBA</b>					
11.00-12.40		<b>MUTFAK HAVALANDIRMASI KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Akın KAYACAN Bekir CANSEVDİ, Yıldırım KOCABALKANLI, Ümit ÇALLI	<b>SU ŞARTLANDIRMA KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Erol YAŞA		
12.40-14.30	Öğle Yemeği				
14.30-18.30		<b>MUTFAK HAVALANDIRMASI KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Akın KAYACAN Bekir CANSEVDİ, Yıldırım KOCABALKANLI, Ümit ÇALLI	<b>SU ŞARTLANDIRMA KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Erol YAŞA		
19.30	KOKTEYL (İPRAGAZ)				
<b>14 NİSAN 2011, PERŞEMBE</b>					
11.00-12.40	<b>AKUSTİK TASARIM KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Numan ŞAHİN Mehmet ÇALIŞKAN, Orhan Murat GÜRSON, Selçuk BAYER	<b>HAP KURSU (HOURLY ANALYSIS PROGRAM)</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Aziz ERDOĞAN, Meliha ALALOĞLU	<b>TEMEL VE UYGULAMALI PSİKROMETRİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: A. Müjdat ŞAHAN	<b>KONUTLARDA DOĞALGAZ UYGULAMALARI KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Duran ÖNDER	<b>HASTANE HİJYENİK ALANLAR PROJE HAZIRLAMA ESASLARI KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Barış ÖZERDEM, Moghtada MOBEDİ, Ekrem EVREN, Lale ULUTEPE
12.40-14.30	Öğle Yemeği				
14.30-18.30	<b>AKUSTİK TASARIM KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Numan ŞAHİN Mehmet ÇALIŞKAN, Orhan Murat GÜRSON, Selçuk BAYER	<b>HAP KURSU (HOURLY ANALYSIS PROGRAM) (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Aziz ERDOĞAN, Meliha ALALOĞLU	<b>TEMEL VE UYGULAMALI PSİKROMETRİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: A. Müjdat ŞAHAN	<b>KONUTLARDA DOĞALGAZ UYGULAMALARI KURSU (Devam)</b> KURS YÖNETİCİSİ: DURAN ÖNDER	<b>HASTANE HİJYENİK ALANLAR PROJE HAZIRLAMA ESASLARI KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Barış ÖZERDEM, Moghtada MOBEDİ, Ekrem EVREN, Lale ULUTEPE
19.30	KOKTEYL (ALARKO-CARRIER)				
<b>15 NİSAN 2011, CUMA</b>					
11.00-12.40	<b>GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITMA/ YARDIMCI ISITMA KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Ali GÜNGÖR Necdet ÖZBALTA, Türkan GÖKSAL ÖZBALTA, Necdet ALTUNTOP	<b>HAP KURSU (HOURLY ANALYSIS PROGRAM) (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Aziz ERDOĞAN, Meliha ALALOĞLU	<b>SANAYİDE ENERJİ EKONOMİSİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Cafer ÜNLÜ	<b>SANAYİDE DOĞALGAZ UYGULAMALARI KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Duran ÖNDER	<b>SOĞUK DEPO İŞLETMESİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Erol ERTAŞ Turan ERKAN, Turhan ÇOBAN
12.40-14.30	Öğle Yemeği				
14.30-18.30	<b>GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITMA/ YARDIMCI ISITMA KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Ali GÜNGÖR Necdet ÖZBALTA, Türkan GÖKSAL ÖZBALTA, Necdet ALTUNTOP	<b>HAP KURSU (HOURLY ANALYSIS PROGRAM) (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Güniz GACANER Aziz ERDOĞAN, Meliha ALALOĞLU	<b>SANAYİDE ENERJİ EKONOMİSİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Cafer ÜNLÜ	<b>SANAYİDE DOĞALGAZ UYGULAMALARI KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Duran ÖNDER	<b>SOĞUK DEPO İŞLETMESİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Erol ERTAŞ Turan ERKAN, Turhan ÇOBAN
19.30	KOKTEYL (ALARKO-CARRIER)				
<b>16 NİSAN 2011, CUMARTESİ</b>					
11.00-12.40	<b>SİSTEM SEÇİMİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Sarven ÇİLİNGİROĞLU	<b>KURUTMANIN TEMELLERİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Necdet ÖZBALTA Ali GÜNGÖR, Serhan KÜÇÜKA	<b>ŞANTİYE KURULUŞU, TEST YIKAMA VE DEVREYE ALMA İŞLEMLERİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Tufan TUNÇ	<b>NEMLENDİRME TEKNİĞİ VE UYGULAMALAR KURSU</b> Kurs Yöneticisi: T. Hikmet KARAKOÇ, Ahmet GÖKŞİN	<b>SOĞUTMA SİSTEMLERİ, HESAPLARI VE MODELLEMESİ KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Erol ERTAŞ Turan ERKAN, Turhan ÇOBAN
12.40-14.30	Öğle Yemeği				
14.30-18.30	<b>SİSTEM SEÇİMİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Sarven ÇİLİNGİROĞLU	<b>KURUTMANIN TEMELLERİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Necdet ÖZBALTA Ali GÜNGÖR, Serhan KÜÇÜKA	<b>ŞANTİYE KURULUŞU, TEST YIKAMA VE DEVREYE ALMA İŞLEMLERİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Tufan TUNÇ	<b>İKLİMLENDİRMEİN TEMEL PRENSİPLERİ, İÇ HAVA KALİTESİ STANDARTLARI KURSU</b> Kurs Yöneticisi: Ali Çetin GÜRSES	<b>SOĞUTMA SİSTEMLERİ, HESAPLARI VE MODELLEMESİ KURSU (Devam)</b> Kurs Yöneticisi: Erol ERTAŞ Turan ERKAN, Turhan ÇOBAN



**Mutfak Havalandırması Kursu**

» Kurs Yöneticisi: AKIN KAYACAN  
BEKİR CANSEVDİ, YILDIRIM KOCABALKANLI, ÜMİT ÇALLI  
Tarih: 13 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Mutfaklar Özellikle otel, hastane, AVM, toplu ve büyük miktarlarda yemek servisi yapılan mekânlarda önemli bir enerji tüketim merkezidir. Mutfaklarda tüketilen enerjinin takriben %30 havalandırma ısıtma soğutmada harcanmaktadır. Yapılan projelendirme ve uygulamanın doğru ve düzgün yapılması durumunda mutfak havalandırma sistemlerinden %65 varan tasarruflar yapılması mümkündür.

Ayrıca doğru yapılmamış bir mutfak havalandırma sistemi ortam konforunu bozarken zaman zaman oluşan yangınlarla ortam ve çevre güvenliğini tehdit etmektedir.

Bu kursta mutfak havalandırması nedir? Nasıl olmalıdır hakkında bilgi verilecek. Mutfak havalandırmasında kullanılan ekipmanlar (aspiratör, kanal, davlumbaz, ısıtıcı, soğutucu v.b.) özellikleri, seçimleri, uygulama kuralları hakkında bilgi sunulacak. Kurs esnasında yapılacak örnekler ile mutfak havalandırmasında havalandırma debileri ihtiyaç duyulan ısıtma soğutma ekipmanlarının büyüklüklerinin tespiti ve yapılacak mukayeseler ile enerji tasarruf yöntemleri öğretilmektedir.



## Su Şartlandırma Kursu

» **Kurs Yöneticisi: EROL YAŞA**

Tarih: 13 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Dünyada yaşayan canlılar ve bitkiler için hayatı öneme sahip olan su, sanıldığı gibi, doğada bol ve bitmez, tükenmez oranlarda değildir.

Toplam su miktarı, Doğada sabittir, ancak, güneşin enerjisi ile, sıvı, katı ve gaz halinde sürekli dönüşüm içersindedir. Doğadaki bu evrelere "Hidrolik Çevrim" denilmektedir. Toplam suyun % 97,6'sının denizler ve okyanuslarda tuzlu su olarak, geriye kalan %2,4 oranındaki tatlı suyun'da %80'inin kutuplarda buz dağları ve buzullar olarak bulunduğu dikkate alınırsa, geriye kalan miktarın özellikle artan Dünya nüfusu karşısında ne kadar sınırlı olduğu görülmektedir. BM (Birleşmiş Milletler) raporlarında, 2030'lu yıllarda Dünya'nın birçok bölgesinde ölümcül kuraklıklar yaşanacağı bildirilmektedir.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, tüm yer altı ve yüzeysel suların ne kadar dikkatli kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan sularımız tarımda, sanayide, konutlarda hoyratça kullanılmakta, kirletilmekte ve doğaya geri verilmektedir. Ayrıca, hidrolik çevrim sırasında doğanın kendi şartlarında kirlenmeler meydana gelmektedir.

Bu nedenlerle, elde edilen yer altı ve yüzeysel sular, çoğu kez, doğrudan kullanıma ve içmeye elverişli olmamakta, arıtma işlemlerinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde, modern arıtma teknolojileri kullanılarak, doğada bulunan ham sular veya çeşitli sektörlerde kullanılan sular, denizlerdeki tuzlu sular ihtiyaçlara göre arıtılmaktadır.

Su arıtma işlemlerinin başlıcalarından, filtrasyon, yumuşatma (kireç giderimi), aktif karbon, deiyonizasyon, sterilizasyon, ters ozmoz (membra teknolojisi, RO/UF), arsenik, demir/mangan giderim sistemleri kurs süresince ayrıntılı görülecektir.

## Akustik Tasarım Kursu

» **Kurs Yöneticisi: NUMAN ŞAHİN MEHMET ÇALIŞKAN, ORHAN MURAT GÜRSON, SELÇUK BAYER**

Tarih: 14 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Klima - Havalandırma sistemlerinde standartlara göre odalarda istenen belirli ses seviyeleri vardır. Ses, frekans, gürültü, akustik kavramları, kullanılan tablolar nelerdir? Bu seviyelerin sağlanması işyerine göre konfor ve verimli çalışma için zorunludur. Klima santaralından başlayarak doğan ses seviyesi; kanallardan başlayarak geçiş sırasında ses kaybına veya kazancına neden olabilirler. Odalardaki difüzörlerden hava üflerken, temin ettiğimiz havanın yanında acaba hangi seviyede ses gönderiyoruz. Bunu susturucular ile veya doğru ekipman seçimi ile nasıl engelleriz. Sistemin "Akustik Tasarım"ı nasıl yapılır ve olası hatalardan nasıl sakınıyoruz. Teoriden projeye ve uygulamaya kadar olan süreçte Akustik Tasarım konusu ve doğru ekipman seçimi yazılım programını da kapsayacak şekilde işlenecektir.

## HAP (HOURLY ANALYSIS PROGRAM) Kursu

» **Kurs Yöneticisi: GÜNZ GACANER AZİZ ERDOĞAN, MELİHA ALALOĞLU**

Tarih: 14 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Hourly Analysis Program (HAP) mekanik tasarım mühendislerine ısıtma, soğutma, havalandırma ve klima (HVAC) sistemleri tasarımında yardımcı bir hesap programıdır. HAP programı iki aşamalı hesap yapar. İlk aşamada; bir binanın mekanik tesisatında kullanılacak tüm ekipmanların kapasitesini hesaplar. İkinci aşamada ise, enerji analizi yapar ve seçilen sistemin enerji maliyetini hesaplar. HAP, yük hesaplamaları için ASHRAE transfer fonksiyon yöntemini, enerji analizi için ise, 8760 saatlik detaylı enerji simülasyon yöntemini kullanır.

HAP seçilen tasarımın yıllık enerji kullanımını ve enerji maliyetini HVAC ve HVAC harici sistemler için verir Enerji analizi raporları ise alternatif HVAC sistemlerinin enerji tüketimleri ve enerji maliyetleri açısından kıyaslanıp en iyi tasarımın seçilmesinde kullanılır. İki gün sürecek olan kursa, kursiyerlerin kendilerine ait bilgisayarıyla beraber katılmaları gerekmektedir.

## Temel ve Uygulamalı Psikrometri Kursu

» **Kurs Yöneticisi: A. MÜJDAT ŞAHAN**

Tarih: 14 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Psikrometri kısaca nemli havanın değişik koşullarda gösterdiği davranış bilimi olarak adlandırılabilir. Termodinamik biliminin yardımcı alt dallarındandır. İdeal gaz yasaları kullanılarak yapılan termodinamik hesaplamaların, doğruya çok yakın sonuçlar ile, grafik olarak çözümlenmesi amacı ile geliştirilmiş bir diyagramdır.

Psikrometrik diyagram, iç hava kalitesinin doğru ve ekonomik oluşturulması ile iklimlendirme hesaplamalarının hızlı ve pratik olarak yapılabilmesini sağlar. Psikrometrik diyagram üzerinde işaretlenen her nokta bir hava şartını tanımlar ki, o şartlardaki havanın tüm termodinamik özellikleri, psikrometrik diyagram üzerinden anlık olarak okunabilir.

Psikrometrik diyagram üzerinde çizilen her çizgi ise bir termodinamik eylemi, kapasitesi veya kullanılan enerjiyi de belirterek tanımlar. Konuya hakim bir kişi, bir psikrometrik diyagram üzerine yerleştirilmiş noktalara ve çizgilere bakarak, planlanmış veya uygulanmış bir iklimlendirme sistemini, kullanılmış veya gerekli kapasiteler ve enerji miktarları ile birlikte anında okuyabilir. Bu sayede iklimlendirme hesaplarının doğruluğundan taviz vermeden çok kısa sürelerde yapılabilmesi mümkün olur. Özellikle iklimlendirme ve soğutma sektöründe çalışan meslektaşların olmazsa olmaz bilmesi ve kullanılması gereken bir alt bilim koludur.

## Konutlarda Doğalgaz Uygulamaları Kursu

» **Kurs Yöneticisi: DURAN ÖNDER**

Tarih: 14 Nisan 2011 // 11.00-18.30

TESKON Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi 1993 yılından bu yana iki yılda bir gerçekleştirilmekte, kongre çatısı altında

2003 yılından beri güncel konu doğalgaz alanında seminer ve kurslar düzenlenmektedir. Doğalgazın tanıtımı, tesisat proje ve esasları, kullanım alanları, doğalgaz cihazlarının tanıtıldığı bu seminer ve kurslarda yeterince yol alındığına inanıyoruz.

Konut ısıtmada merkezi veya bireysel ısıtmada dönüş suyu sıcaklığının yenilenebilir enerjilerle (güneş enerjisi) takviye edilerek doğalgaz tasarrufu sağlanması için gerekli yöntemlerin ve tesisatların sunulması düşünülmektedir.

## Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Esasları Kursu

» **Kurs Yöneticisi: GÜNZ GACANER BARIŞ ÖZERDEM, MOGHATA MOBEDİ, EKREM EVREN, LALE ULUTEPE**

Tarih: 15 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Hastanelerde hijyenik ortamın sağlanması büyük önem taşıdığından, havalandırma sistemlerinin tasarımlarına, uygulamalarına, denetimlerine, işletim ve bakımına dikkat edilmesi gerekir.

Bu nedenle hastane hijyenik alanların tasarımında, projelendirilmesinde ve yapılmada, konuya ilişkin daha özel bilgi ve tecrübeye sahip kişilerin görev alması gerektiği düşünülerek, X. TESKON'da bir günlük "Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Kursu" düzenlenecektir. Bu kurs kapsamında kursiyerlere, aşağıda belirtilen konularda ön bilgilendirme yapılmış olacaktır.

- Proje hedefleri ve planlaması, hastanede bulunan alanların sınıflandırılması,
- Hijyenik alanlarda mimari gereksinimler,
- Hijyenik alanlar klima ve havalandırma tesisatı tasarım ve projelendirme,
- Hijyenik alanlar filtre seçimi,
- Hijyenik alanlar medikal gaz tesisatları ve havalandırması,
- Hijyenik alanlar klima cihazları, hava kanalları ve uygulamada dikkat edilecek hususlar,
- Hijyenik sistemlerin test, devreye alma, işletme ve bakımı.

## Güneş Enerjisi ile Isıtma/ Yardımcı Isıtma Kursu

» **Kurs Yöneticisi: ALİ GÜNGÖR NECDET ÖZBALTA, TÜRKAN GÖKSAL ÖZBALTA, NECDET ALTUNTOP**

Tarih: 15 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Güneş enerjisinin önemli uygulama alanlarından biriside ısıtma veya yardımcı ısıtma katkısı olarak kullanılmasıdır. Bu kursta pasif ısıtma tekniği uygulamaları, trombe duvarı, kış bahçesi, saydam yatırım, ısı enerji depolamalı sistemler olarak ele alınacak. Projelendirilmede gerekli uygulamalar ve detaylar uygulamalar özelinde aktarılacaktır. Ayrıca aktif ısıtma teknikleri, sıcak havalı, sıcak sulu, hibrit çok kaynaklı sistemler, ısı enerji depolamalı sistemler ve projelendirme ilkeleri aktarılacaktır. Örnek uygulama detay ve prensipleri üzerinde durulacaktır. Kurs, güneş enerjisini ısıtma amaçlı kullanılmak isteyen uygulamacı ve mühendisler için yararlı olabilecektir.

## Sanayide Enerji Ekonomisi Kursu

» **Kurs Yöneticisi: CAFER ÜNLÜ**

Tarih: 15 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Türkiye'nin enerji tüketiminin yaklaşık %40'ı sanayide gerçekleşmektedir. Endüstriyel tesislerde; çok basit önlemlerle veya kısa sürede geri dönüşü olan yatırımlarla önemli oranlarda enerji tasarrufu sağlamak mümkündür.

Endüstriyel tesislerdeki enerji tasarrufunda amaç; kaliteyi ve verimliliği düşürmeden enerji tüketimini azaltmaktır. Bu kursta; Kazanlarda verimin artırılması, buhar üretimi, dağıtımı, kondens tahliyesi gibi konularda dikkat edilecek hususlar ile kondens toplar ve buhar kaçaklarının önlenmesi, atık ısıdan geri kazanım ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır. Ayrıca, basınçlı hava üretimi ve basınçlı hava sistemlerinde kaçakların giderilmesi, yüksek verimli motorlar ve pompa sistemlerinde enerji tasarrufu konuları uygulamalı örneklerle anlatılacaktır.

## Sanayide Doğalgaz Uygulamaları Kursu

» **Kurs Yöneticisi: DURAN ÖNDER**

Tarih: 15 Nisan 2011 // 11.00-18.30

TESKON 2011'de doğalgaz uygulamalarında "Enerji Tasarrufu" konusunun daha güncel olarak incelenmesi öngörülmektedir. Yerli sanayimize yurtdışı ithallerle gelen ve yerli imalatçılarımızın birkaç yıl sonra uygulamaya koyabildiği sanayi tesislerini inceleyerek teoriden uygulamaya geçirilmiş olan projelerin sunulması hedeflenmektedir. Özellikle fırın yapısı, yakıcı tipi ve kapasitesi, yerleştirilmesi, sıcak havalı sistemlerde merkezi rekuperatörler ve alternatifleri başlıca konular arasındadır.

## Soğuk Depo İşletmesi Kursu

» **Kurs Yöneticisi: EROL ERTAŞ TURAN ERKAN, TURHAN ÇOBAN**

Tarih: 15 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Genel olarak Türkiye'de ve dünyada soğuk depo yerleşimleri ve mimari planları, soğuk depo tesisatının, sistem elemanları; merkezi soğutma sistemli depolar, ayırık (Split) ve paket sistem grupları ile soğutulan desantralize sistemler konuları ele alınacaktır.

Kursta üretim bölgesi ndeki soğuk muhafaza depoları, tüketim bölgesindeki soğuk muhafaza depoları, donmuş muhafaza depoları, büyük hacimli depoları hakkında bilgiler verilecektir.

Depolanan malların muhafaza şartlarının yerine getirilmesi, kalitenin korunması; işletmenin kesintisiz sürdürülmesi; işletme giderlerinin optimum düzeyde tutulması; soğutma tesisatının problemsiz çalışması için gereken çalışmalar gibi sorunlara çözüm yollarının katılımcılara aktarılması hedeflenmektedir.

## Sistem Seçimi Kursu

» **Kurs Yöneticisi: SARVEN ÇİLİNGİROĞLU**

Tarih: 16 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Günümüzde çeşitli fonksiyonları barındıran binalarda en uygun mekanik tesisat istemlerinin seçimidir. Seçime etki eden faktörlerin tartışılması ve bu faktörlere göre sistem tanıtımları, bunlara ait psikometrik tablolarla davranışlar ve uygulanan otomasyon sistemleri, seçim kriterleri ayrıca bunlara ait örnek seçim uygulamalarıdır.

**Bölüm 1:** Mekanik sistemlerin seçimini etkileyen faktörler, bu faktörlere ait örneklemeler, kullanılabilen sistemlerin tanıtımı, bu sistemlerin psikometrik davranışları ve otomasyonudur.

**Bölüm 2:** Seçim Kriterleri, sistemlerin birbirleriyle kıyaslanabilir olma durumları, ilk yatırım, işletme ve bakım kriterlerinin önemi ve hesap yöntemleri

**Bölüm 3:** Özellikle işletme konusunda kullanılabilir yazılım programları, bunlara ait tanıtıcı bilgilerdir.

**Bölüm 4:** Örnek seçimler. Yapılmış projelerden sistem karşılaştırmalı örnek çözümlerin gösterilmesidir.

## Kurutmanın Temelleri Kursu

» **Kurs Yöneticisi: NECDET ÖZBALTA ALİ GÜNGÖR, SERHAN KÜÇÜKA**

Tarih: 16 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Ülkemizde gıda, tekstil, deri v.b. sanayi kuruluşlarında en önemli proseslerin başında kurutma prosesleri gelmektedir. Bu kursta özellikle yeni başlayanlar veya kurutma sektöründe çalıştıran bilgi eksikliği duyan mühendislere yönelik bir kurs programı oluşturulmuştur.

Kurutma işlemi ve temel tanımlamalardan başlayarak, kurutma işleminde ısı ve kütle transferi prensipleri üzerinde durulacaktır. Kurutma işlemlerinin analizlerinde yüksek sıcaklıkları da içeren psikrometrik diyagram kullanımları ve kurutma analizleri anlatılacaktır. Ayrıca kurutucuların performans değerlendirilmeleri ile endüstriyel kurutucular ve kurutucu seçim kriterleri verilecektir. Örnek kurutucu ve tasarım hesaplamaları da ayrıca verilecektir. Kurs sonunda katılımcıların kurutma temel prensip, analiz ve tasarımı konularına vakıf ve bilgili tasarımlar ve seçimler için, önemli bir bilgi birikimine ulaşmaları sağlanacaktır.

**Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri**

» **Kurs Yöneticisi: TUFAN TUNÇ**  
Tarih: 16 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Günümüzde yapılmakta olan, yüksek yapılar, alışveriş merkezleri, akıllı binalardan oluşan siteler, beş yıldızlı oteller, okullar, hastaneler ile fabrika prosesleri mekanik tesisat maliyetleri, toplam bina maliyetinin % 30-35 değerine ulaşmaktadır.

Farklı disiplinlerden oluşan bu yapılarda, şantiye kuruluşunun başlamasıyla birlikte, mekanik tesisat yapımcısının da şantiyede yapılması gerekmektedir.

Yapımcı firmanın teknik, idari ve özel şartnameleri ile yapının mekanik özelliklerine göre, tesisatçı firmanın şantiye kadrosunun oluşumu, değişik detaylar içermektedir.

Üç bölümden oluşacak kursta, birinci bölümde; yapının özelliğine göre mekanik tesisat şantiyesinin kurulması ile ilgili detaylar ve belgelendirme esasları, ikinci bölümde; satın alma, montaj ve devreye alma safhalarında yapılacak test çalışmaları ve belgelendirme esasları, üçüncü bölümde de; devreye alma çalışmaları ile işletme koşullarında yapılacak bakım kuralları, örneklerle sunulacaktır.

**Nemlendirme Tekniği ve Uygulamaları Kursu**

» **Kurs Yöneticisi: T. HİKMET KARAKOÇ, AHMET GÖKŞİN**  
Tarih: 16 Nisan 2011 // 11.00-12.40

Nemlendirme Tekniği kursunda önce psikrometrinin nemlendirme uygulamaları anlatılacak sonra, nemlendirmenin sanayi uygulamaları ve nemlendirme cihazları hakkında bilgi verilecektir. Nemlendirmenin önemine ilişkin kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

Bulduğumuz ortamın iç hava kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi de nemdir. İç hava kalitesini etkileyen diğer önemli faktörlerden birisi de ortam sıcaklığıdır. Ortam sıcaklığı, kolaylıkla ölçülebildiğinden sıcaklık hakkında doğrudan bir fikir sahibi olabilmekteyiz. Oysa genelde bulunduğumuz ortamlarda

nem ölçen bir cihaz bulunmadığından ortamın nemi hakkında herhangi bir fikre sahip olamayız. Ortam sıcaklığı 20-22 gibi çok konforlu değerde olsa bile nem değerinin konforlu sınırlar arasında olmamasından dolayı kendimizi konforlu hissetmeyebiliriz. Hissedilen sıcaklığın nem değeri ile yakından ilişkisi bulunmaktadır. Ortamdaki sıcaklık ve bağıl nem arasında ilişki bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar konforlu bir ortam için nem seviyesinin % 35-55 arasında olması gerektiğini belirtmektedir.

Ortamın nemi, konforun dışında sağlık açısından da çok önemli sonuçlar doğurabilmektedir. Nem miktarının gerekenden az ya da çok olması farklı sağlık sonuçlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Havadaki nemi fazla ya da az olmasından kaynaklanan sorunları ortadan kaldırmak için binaların nemlendirme ve nem konularındaki gereksinimleri bilinmeli ve gerekenler yapılmalıdır. Kış aylarında görülen kaşıntı, dermatit, çatlama, saç ve tırnak dökülmesi gibi hastalıkların temel nedenleri de nemi standart değerlerin altında kalmasıdır. Özellikle alerjik nezle ve astım hastalıklarında nem özel bir öneme sahiptir.

Nem, insanların yanı sıra hayvan barınaklarında da özel bir öneme sahiptir. Nemlendirme, sanayide de büyük bir öneme sahiptir. Ürün kalitesi açısından pek çok sektörde nem, en önemli faktördür. Tekstil, odun, kağıt, fotoğraf, peynir, şekerleme, unlu mamuller, deri, işletmesi bunlar arasında sayılabilir. Kütüphane özel arşivlerin korunması ve müzelerde nem, kıymetli evrakların korunmasında oldukça önemlidir. Hastane nemlendirmesi, temiz oda tasarımında önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

**İklimlendirmenin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları Kursu**

» **Kurs Yöneticisi: ALİ ÇETİN GÜRSES**  
Tarih: 16 Nisan 2011 // 14.30-18.30

Bu çalışmada önce insanın fiziksel çevre ile uyumu, konfor koşulları, bioklimseldiyagram ve konfor iklimlendirmesinin temel parametreleri incelenecektir. Kursun bir sonraki aşamasında psikrometrinin temel prensipleri açıklanacak, bu bağlamda psikrometrik büyüklükler, psikro-



metrik diagram ile yaz ve kış iklimlendirmesinin genel çevrimleri tanıtılacaktır. Kursun bir sonraki bölümünün konusu iç hava kalitesi ile havayı kirleten unsurlar ve kontrollü ortamda kabul edilebilir kirletici konsantrasyonları olacaktır. Kursun son bölümünde ise iç havanın temizlenmesi-filtreleme teknik ve uygulamalarına değinilecek, gaz ve partikül temizleme yöntemleri anlatılacaktır.

**Soğutma Sistemleri, Hesapları ve Modellemesi Kursu**

» **Kurs Yöneticisi: EROL ERTAŞ TURAN ERKAN, TURHAN ÇOBAN**  
Tarih: 16 Nisan 2011 // 11.00-18.30

Bu kursta aşağıdaki konu başlıkları ele alınacaktır;

- Soğutkanların modellenmesi, gerçek gaz hal denklemleri,
- Soğutkan ve ikincil soğutkanların termofiziksel özelliklerinin modellenmesi,
- Tek ve iki fazlı ısı transferi, kaynama, yoğuşma, denklemler, modeller,

- Tek ve iki fazlı basınç düşümü, denklemler, modeller,
- Tek fazlı ısı değiştiriciler ve modellenmesi (Gövde-boru, iç içe iki boru, kanatlı boru, levha tipi),
- Buharlaştırıcılar (Evaporatörler) ve modellenmesi
- Yoğuşturucular (Kondenserler) ve modellenmesi,
- Kompresörler ve modellenmesi,
- Genleşme vanaları, aygıtları ve modellenmesi,
- Soğutma kuleleri ve modellenmesi,
- Standart soğutma çevrimi ve modellenmesi,
- İki kademeli kaskat soğutma çevrimi ve modellenmesi,
- Gaz sıvılaştırma sistemleri ve modellenmesi, Havalı soğutma sistemleri,
- Brayton çevrimi ve modellenmesi,
- Absorpsiyonlu soğutma çevrimi ve modellenmesi,
- Termoelektrik soğutucular ve modellenmesi,
- Ses sıkıştırımlı (sonik) soğutma sistemleri ve modellenmesi

» **TEKNİK VE SOSYAL GEZİLER** «

**Teskon 2011 Katılımcı ve Yakınları İçin Tarihi ve Kültürel Tur**



X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi kapsamında 15 Nisan 2011, Cuma günü Efes Antik Kenti ve Meryem Ana'ya kültürel gezi düzenlenecektir.

**HAREKET:** Saat 10:00'da MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi önü. (Selçuk Efes'te Agora, Küretler Caddesi, Yamaç Evleri, Antik Tiyatrosu, Celsus Kütüphanesi, Hadrian Tapınağı ve dünyanın yedi harikasından biri olan Artemis Tapınağı'nın ziyareti. Ardından Hristiyanların hac mekanı Meryem Ana'yı ziyaret.). Saat 17.00'da dönüş.

**ÜCRET:** 45.00 TL. (Ücrete yol ve rehber dahildir.)

Öğle yemeği ve öğren yeri giriş ücreti katılımcıya aittir. Kayıtlar Tepekule Kongre Merkezi'nde ve otel girişlerinde yapılabilecektir.

**BİLGİ VE BAŞVURU İÇİN:**

Dela Turizm Tel: 0.232.465 22 65  
Web : www.delaturizm.com.tr  
E-mail: info@delaturizm.com.tr

**Bu Yıl Katılımcılar İçin Daha Yoğun Teknik Gezi Programı Hazırlandı**



Geçmiş yıllarda olduğu gibi X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nde de teknik gezilere programımızda yer veriyoruz.

Bu yıl kongre kapsamında Aydın-Salavatlı Jeotermal Sahasına, KİPA Alışveriş Merkezine ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Olimpik Buz Sporları Salonu'na olmak üzere toplam 3 teknik gezi düzenlenecek.

Geziler için ayrıntılı bilgilere web sayfamızdan ulaşabilirsiniz. Katılımcıların teknik gezi öncesinde kayıt olmaları gerekmektedir.

**BİLGİ VE BAŞVURU İÇİN:**

(0232) 462 33 33 / 121





## 20 YILDIR SEKTÖRÜN ÖNCÜSÜ ve TESİSAT MÜHENDİSLİĞİNİN ULUSAL OKULU; TESKON



**“ONUNCU KEZ DÜZENLENECEK ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ BAŞARI ÇITASINI DAHA DA YUKARIYA TAŞIYACAK.”**

» **ŞUAYİP YALMAN**  
MMO Yönetim Kurulu Başkan Vekili  
TESKON Düzenleme Kurulu Başkanı

**Teskon ilk kez düzenlendiği 1993 yılında neler yaşadınız?**

Tesisat Mühendisliği Kongresini ilk kez düzenlediğimizde katılımcıların yoğun ilgisi ile karşılaştık. İlk kongreye 491 ücretli delege katılırken, kongrede 38 bildiri sunuldu, 3 panel yapıldı ve 48 firmanın katılımıyla sergi gerçekleştirildi.

Kongrede sunulan bildirimler o günün kısıtlı koşullarına rağmen 800 sayfalık kitap halinde basılarak kongre öncesinde katılımcılara ücretsiz olarak dağıtıldı. Teskon'un bu başarısı üzerine Yönetim Kurulumuz ikinci kongrenin de iki yıl sonra İzmir'de gerçekleştirilmesi için karar aldı ve Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi daha sonra sektörde bir gelenek olmayı başardı.

**Daha sonra düzenlediğiniz Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre ve Sergilerinden kısaca bahseder misiniz?**

Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi sürekli çitayı yükselterek daha sonraki yıllarda Efes Convention Center ve Kültürpark Fuar alanında gerçekleştirildikten sonra 2007 yılından itibaren Odamız tarafından yapılan Tesisat Mühendisliği Kongrelerinin tecrübesi de göz önünde bulundurularak dizayn edilen MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezinde düzenlendi.

1993'ten bugüne düzenlenen 9 Kongreye 8.961'i kayıtlı delege olmak üzere toplamda 18.350 kişi katıldı. Kongrelerde 190 oturumda 553 bildiri sunumunun yanı sıra 23 panel, 5 sempozyum, 27 Seminer, 1 konferans, 1 atölye çalışması, 3 forum, 40 kurs ve 18 sabah toplantısı gerçekleştirildi.

Kongre içinde özellikle Ege Bölgesinde yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarından Jeotermal enerji ve ülkemizde kullanımı her geçen gün yaygınlaşan Doğalgaz alanlarında ayrı seminerler düzenlendi.

Bütün bu bilimsel çalışmaların yanı sıra Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi proje, karikatür, fotoğraf yarışmaları ve sergileri ile kokteyl, yemek ve konserlerle çok geniş alanda sosyal etkinliklerin gerçekleştirildiği platform oldu.

Kongre ile birlikte başlayan ve daha sonra Sodex Fuarcılık firmasıyla beraber düzenlenen; firmaların katılımlarıyla sektörü biraz daha kucaqlayan sergi ve fuarlara bugüne kadar toplam 958 kurum ve kuruluş katıldı.

**Bu yıl 10.su düzenlenecek Tesisat Mühendisliği Kongresi hakkında neler söyleyebilirsiniz?**

Teskon 2011'de ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ teması ile, enerji tüketiminin, küresel ısınma ve ülke ekonomisi üzerinde yarattığı baskı altında ve bu sorunu verimlilik önlemleri ile çözümlenebilen en önemli disiplin olan Tesisat Mühendisliğinin rolünün daha iyi anlaşılacağını düşünüyoruz. Enerji verimliliğinin çokca konuşulduğu ve arka arkaya bir çok düzenlemenin yapıldığı bu günlerde, tesisat mühendisliğinde kaydedilen en son gelişmelerin teorisinden uygulamalarına ve eğitimine kadar geniş bir yelpazede tartışılmasını ve bu vesile ile gelenekselleştiği üzere ülkemiz teknik adamları, akademisyenleri ve sanayici için açık ve verimli bir platform yaratmayı hedefliyoruz.

2011 Teskon temasını pekiştirmek üzere Tesisat mühendisliği ile ilgili teorik ve deneysel çalışmaların yapıldığı temel bilim dalları olan;

- » Isı Transferi, Termodinamik, Akışkanlar Mekaniği, Gaz Dinamiği, Psikrometri)
- » Binalarda enerji performansı
- » Bina fiziği
- » İç hava kalitesi
- » Isıl konfor
- » Yapılarda sistem seçimi ve tasarımı, enerji analizleri, test, kabul ve işletmeye alma
- » Tesisatlarda enerji verimliliği
- » Enerji geri kazanımı
- » Isı yalıtımı
- » Sıhhi tesisat
- » Hastahane tesisatları
- » Temiz oda
- » Yangın tesisatları ve yangın güvenliği
- » İklimlendirme
- » Isıtma
- » Havalandırma
- » Soğutma sistemleri

- » Buhar sistemleri
- » Kızgın su tesisatları
- » Tesisatlarda deprem güvenliği
- » Gaz tesisatları (LPG, LNG, CNG, Doğal Gaz)
- » Medikal gaz tesisatları
- » Yüksek yapılarda tesisat
- » Bina otomasyonu
- » Mutfak tesisatları
- » Çamaşırhane tesisatları
- » Arıtma tesisatları
- » Havuz ve filtrasyon
- » Alternatif enerji kaynakları tesisat mühendisliği uygulamaları
- » Yenilenebilir enerji kaynakları tesisat mühendisliği uygulamaları
- » Sanayide enerji verimliliği uygulamaları konularına yer verdik.

Bu konularda; günlük hayatımızı kolaylaştıran, yaşam kalitesini yükselten, Türk Mühendislik sektörünün ne kadar önemli seviyelere geldiğini ortaya koyan çok sayıda tebliğin TESKON 2011 kapsamında meslektaşlarımız tarafından sunulacağını biliyoruz.

Teskon 2009'u Tepekule Kongre ve Sergi Merkezinde düzenlediğimizde aynı anda 9 ayrı salonu kullandık. Kongreyi 1367'si kayıtlı delege olmak üzere, 2800'i aşkın mühendis, mimar, teknik eleman ile üniversite, meslek yüksek okulu ve meslek lisesi öğrencisi izledi ve fuar 6500'i aşkın kişi tarafından ziyaret edildi. Başta da söylediğim gibi sürekli çitayı yukarıya taşımaya amaç edinen bir Tesisat Mühendisliği Kongresi için bundan sonraki hedefimiz 10 kez düzenleniyor olması nedeniyle de sektöre daha fazla ulaşarak onlarla birlikte iz bırakan bir etkinliği gerçekleştirmek olacaktır.

**Son olarak eklemek istediğiniz bir mesajınız var mı?**

Teskon'a ilk düzenlendiği tarihten bu güne kadar 553 tebliğ, 27 seminer, 40 kurs, 18 sabah toplantısı ve 23 Panel ile kendi alanında çok ciddi bir bilgi paylaşım misyonunu yerine getirdiğini düşünüyoruz. Bu önemli etkinliğe bu güne kadar katkı koyan, bu başarıda payı olan herkese, kurum ve kuruluşlara teşekkür ediyorum. Bu birlikteliği daha üst seviyeye çıkarabilmek için sektör içinde yer alan tüm kurum, kuruluş ve kişileri 13-16 Mayıs 2011'de düzenlenecek olan Teskon 2011'e davet ediyorum.

## TESKON 2011'DE ANA TEMA “ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ”



**“HER GEÇEN GÜN DAHA YAŞAMSAL ÖNEM KAZANAN ENERJİNİN, ÜRETİMİ KADAR TÜKETİMİNİN DE SORGULANMAYA BAŞLANDIĞI GÜNÜMÜZDE, BU KONUYA TESİSAT SEKTÖRÜNÜN DİKKATİNİ DAHA YOĞUN ÇEKMEK AMACIYLA KONGREMİZİN ANA TEMASINI**

**“ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ” OLARAK BELİRLENDİK. KONGREMİZİN, ENERJİ ALANINDA TESİSAT MÜHENDİSLERİNE VE SEKTÖRE YEPYENİ BİR PERSPEKTİF AÇACAĞINA İNANIYORUZ.”**

» **PROF. DR. MACİT TOKSOY**  
Kongre Düzenleme ve Yürütme Kurulu Üyesi

“Bugün çok fazla bağımlı olduğumuz konvansiyonel kaynaklara dayanan enerjinin, gelecekte, niceliksel olarak dünden daha az olacağı bütün dünyanın bildiği bir gerçek. Kongremiz, bu gerçeğin meslektaşlarımıza ve sektörümüze taşınması amacıyla dokuzuncu kongrede “Binalarda Enerji Performansı” ana temasını belirlemiş ve katılımcılardan çok olumlu izlenimler almıştır. Bu nedenle onuncu kongrede de enerji temasını daha detaylı bir şekilde ele almaya karar verdik.

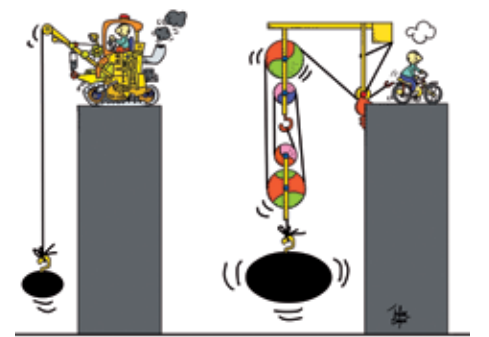
Bilindiği gibi mühendisliğin en temel amacı, her fonksiyonda ve anda, ihtiyaçlar hiyerarşisinin en alt basamaklarından başlayarak, insanların yaşam kalitesini yükseltmektir. Bu temel amaca hizmet edebilmek için mühendisler enerji ve malzeme kullanarak, araç ve gereçler yaratır ve bunları insanların hizmetine sunarlar.

Ekonomik olarak güçlü toplumların yaşam kalitelerinin daha yüksek, güçsüz olanların ise daha düşük olduğu bir gerçektir.

Ancak, yirminci yüzyılın son çeyreğinden başlayarak yirmibirinci yüzyıla daha ağırlaşmış olarak giren küresel ısınma sorunu bütün dünyanın ortak problemi olmaya devam etmektedir. İşte kongremizde hem küresel ısınmayı engellemek hem de enerjiyi verimli kullanmak amacıyla ‘Havalandırma, Isıtma, Soğutma, Doğalgaz Tesisatlarında, Bina Fiziği Alanında ve Binalarda Enerji Performansı’ konularında gelişen en yeni bilgi ve teknolojiyi bir araya getirmeyi ve paylaşmayı hedefliyoruz.

Yaşam kalitemizi koruyarak ve yükselterek fakat dünden daha az enerji kullanarak, bir başka deyişle “daha az ile daha çoğu yaratmayı”

Enerji = Dünden daha az.



hedefleyen her alandaki tesisat mühendislerine özel bir çağrıda bulunmak istiyoruz; X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresine bu alanda yaptıkları tüm çalışma ve projelerini anlatan bildirimlerle katılabilirler veya kongre de buluşacak geniş bilgi ve teknoloji birikimini paylaşarak bu alandaki mesleki birikimlerini çok üst düzeye çıkarabilirler. Biz bu kongremizin, enerji alanında tesisat mühendislerine ve sektöre yeni bir perspektif açacağına inanıyoruz.”

TESKON 2011 PROGRAM ÇALIŞMASI TAMAMLANDI



» PROF. DR. AHMET ARISOY  
Kongre Yürütme Kurulu Başkanı

Makina Mühendisleri Odası tarafından İzmir Şubesi yürütücülüğünde düzenlenen 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi - TESKON 2011, 13-16 Nisan 2011 tarihleri arasında, İzmir'de MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Hazırlığına iki yıl önce başlanan kongrenin programı oluşturuldu. 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Yürütme Kurulu Başkanı Prof. Dr. Ahmet Arisoy kongre hazırlık çalışmaları hakkında şunları söyledi;

"10. Teskon'un başlamasına çok kısa bir zamanın kaldığı bu günlerde çalışmalarımız planlandığı gibi önceki kongreleri aşma hedefiyle devam etmektedir. Düzenleme Kurulundan aldığı yetki ile İzmir, İstanbul ve Ankara'dan katılımlarla oluşturulan Kongre Yürütme Kurulumuz bu güne kadar toplam 8 toplantı gerçekleştirdi. Bu toplantıların sonunda oluşturulan programımızı bugün sizlerle paylaşıyoruz. Bu yıl kongremize yoğun bir bildiri katılımı oldu. Bu bildiri yoğunluğuna paralel olarak hazırlanan kongre programı 4 gün boyunca toplam 9 salonda paralel oturumlarla Kongre Delegelerine dolu dolu bir etkinlik sunmaktadır. Kongremizde oluşturulan farklı platformlarla Tesisat sektörüne ilişkin bilgi paylaşımları gerçekleştirilecektir.

**10. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ'NİN PROGRAMI BELİRLENDİ. 9 AYRI SALONDA AYNI ANDA DÜZENLENECEK PARALEL OTURUMLAR TESİSAT SEKTÖRÜNE İLİŞKİN BİRÇOK KONUNUN ELE ALINMASINI SAĞLAYACAK. PROGRAM İLE İLGİLİ OLARAK TESKON 2011 YÜRÜTME KURULU BAŞKANI PROF. DR. AHMET ARISOY'UN GÖRÜŞLERİNİ SİZLERLE PAYLAŞIYORUZ.**

**SEMPOZYUM ve SEMİNERLER'İN SAYISI ARTTI**

Kongre kapsamında "Binalarda Enerji Performansı", "Bina Fiziki", "İç Hava Kalitesi", "Termo-dinamik ve Tesisat", Ege Soğutma Sanayicileri ve İş Adamları Derneği tarafından organize edilen "Soğutma Teknolojileri" konularında sempozyum düzenlenecek. Ayrıca yine Teskon 2011'de "Jeotermal Enerji", "Konfor ve Ekonomi, Söndürme Sistemlerinde Yeni Gelişmeler", "Bacalar", "İstanbul İstinye Park Projesi'nin Projelendirme, Uygulama, İşletme Açısından Değerlendirilmesi", "Sözlü İletişim-Diyalog Yönetimi" ve "Etkili ve Verimli Sunum Teknikleri" konularında 7 seminer düzenlenecek.

**PANEL**

Teskon 2011'in üçüncü günü düzenlenecek olan "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği Uygulamaları" konulu panel Macit Toksoy tarafından yönetilecek.

**KONGRENİN VAZGEÇİLMEZİ BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK BİLDİRİ OTURUMLARI**

Bu yıl .... oturumunda toplam .... bilimsel ve teknolojik bildiri kongre katılımcısına sunulacaktır. Rekor sayıda elimize ulaşan bildiri özetleri içinden içerik olarak uygun olanlar seçilerek sunum olarak kongre programında yer alması

nın yanı sıra CD ile de kongre katılımcılarına bilgisayar ortamında verilmektedir.

**ATÖLYE ÇALIŞMALARI PLATFORMU**

Bu kongrede ilk defa Atölye Çalışması (Workshop) formatında bir platform oluşturuldu. Atölye Çalışmalarında ele alınan konular, uzmanları tarafından tartışılacak. Atölye Çalışmalarının konuları "Genç Mühendislerin ve Sektörün Sorunları", "Tesisat Mühendisliği Eğitimi", "Yapıda Tesisat Denetimi" ve "Kamu İhale Kanunu" olarak belirlendi.

**KURSLARA KAYDINIZI 18 MART'TAN ÖNCE YAPTIRIN**

Her TESKON'da olduğu gibi kurslar bu sefer de önemli bir hacim tutacak. Programda 17 ayrı konuda kursa verildi. Bu kurslar "Su Şartlandırma", "Mutfak Havalandırması", "Akustik Tasarım", "Hap (Hourly Analysis Program)", "Soğuk Depo İşletmesi", "Soğutma Sistemleri, Hesapları ve Modellemesi", "Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri", "Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Esasları", "Temel ve Uygulamalı Psikrometri", "İklimlendirmenin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları", "Güneş Enerjisi İle Isıtma/Yardımcı Isıtma", "Kurutmanın Temelleri", "Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri", "Nemlendirme Tekniği ve Uygulamalar", "Konutlarda Doğalgaz", "Sanayide Doğalgaz" ile "Sistem Seçimi" olarak belirlendi. Bu yıl kurslara kayıt için başvurular erken yapılacak ve Kongre öncesinde kayıt durumuna bakılarak yeterli kayıt olmayan kurslar açılmayacak. Bu nedenle kurslara 18 Mart tarihinden önce kayıt yaptırmak kursların açılması için önemli olacak.

**SABAH TOPLANTILARI**

Konunun ilgililerinin bir araya gelerek Tesisat Sektörüne ilişkin konuları tartıştıkları sabah toplantılarının bu yıl ki konuları "Tesisat Konusunda Akredite Laboratuvarlar", "Meslek İçi Eğitim" ve "Sektörel Kongre ve Sempozyumlar" olarak belirlendi.



**YOĞUN BİR PROGRAM SİZLERİ BEKLİYOR**

"Bu yıl kongreye yurt dışından değerli bilim adamları da davet edildi. Davetimizi kabul eden Prof. Dr. Jan Hansen bina enerji simülasyon programları konusunda dünyadaki en önemli isimlerden biri olarak anılmakta. Prof. Dr. Jan Hansen Türkiye açısından da çok önemli olan ve bugünlerde en çok tartışılan Bina Enerji Performansı konusunda kongrede bir sunum gerçekleştirecek.

Yine açılış konferansında Makina Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu Başkanı Oğuz Türkyılmaz "Türkiye'nin Enerji Görünümü - Nisan 2011" konulu sunumunu gerçekleştirecek.

Aydın-Salavatlı Jeotermal Sahasına, KİPA Alışveriş Merkezine ve, İzmir Büyükşehir Belediyesi Olimpik Buz Sporları Salonuna kongre kapsamında teknik gezi düzenlenecek. Kongre programımızda belirttiği gibi katılımcı eş ve yakınları için "Efes, Meryem Ana ve Şirince'ye" kültürel amaçlı gezi düzenlenecektir. Geziler için katılımcıların öncesinde kayıt olmaları gerekmektedir.

Dokuz salonda dört gün boyunca yoğun bir programa sahip, sektörün bu çok önemli etkinliğine sektörümüzün tüm ilgililerini, mühendis ve mimarları ve sektörde faaliyet gösteren firmaları davet ediyor, 10. TESKON'da buluşmayı diliyoruz."

TESKON PLATFORMLARINDA ENERJİ KONUSU ÖNE ÇIKIYOR



**Röportajımıza başlamadan önce kısaca sizi tanıyabilir miyiz? Teskon'daki geçmiş dönemdeki ve bugünkü görevleriniz hakkında da kısaca bilgi alabilir miyiz?**

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Makina Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi ve Enerji Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanıyım. 1993 yılında ilki gerçekleştirilen Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinde çiçeği burnunda bir doktora öğrencisiydim ve Kongrede bildiri sunanlara katılım belgesi vermekle görevliydim. İlk kez böyle büyük bir organizasyonda görev almış olmanın verdiği mutluluğun yanı sıra Kongrede sergiye katılan bir jeotermal enerji firması ile tanışmam, bu alana yönelmemi sağladı ve hayatımın akışını tamamen değiştirdi. Doktora konusu olarak Jeotermal Enerjiyi seçtim, yurtdışında bu alanda eğitim ve araştırma yapma olanakları buldum. Şu anda kariyerimi hem jeotermal enerji hem de son 10 yıldır binalarda enerji performansı alanında sürdürüyorum. İnaniyorum ki aradan geçen 18 yıl içinde Tesisat Mühendisliği Kongreleri benim gibi akademik hayatına yön vermeye çalışan yada sektörde çalışma alanı arayan pek çok gence yol göstermiştir.

**X. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ YÜRÜTME KURULU ÜYESİ VE "BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI" SEMİNERİ YÖNETİCİSİ DOÇ. DR. GÜLDEN GÖKÇEN İLE TESKON HAKKINDA YAPTIĞIMIZ ROPÖRTAJI PAYLAŞIYORUZ.**

» DOÇ. DR. GÜLDEN GÖKÇEN  
Kongre Yürütme Kurulu Üyesi

İlk Kongre sonrasında 2 yılda bir gerçekleştirilen Tesisat Mühendisliği Kongrelerinin tümünde izleyici, bildiri sahibi yada seminer düzenleyicisi olarak mutlaka yer aldım. 9. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi (TESKON2009)'nde Yürütme Kurulu üyesi olarak görev yaptım. 10. Kongre'de de aynı görevimi sürdürüyorum. Öğrenci olarak görev almaya başladığım bir Kongrenin düzenlenmesine ve yön verilmesine katkıda bulunuyor olmak benim için çok anlamlı ve onur verici.

TESKON2007'de Enerji Yönetimi Uygulamaları Seminerini, TESKON 2009'da ise Binalarda Enerji Performansı Sempozyumunu düzenledim. TESKON 2011'de de aynı sempozyumu 2. kez düzenliyorum.

**X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinde enerji konusunun çok kullanıldığını görüyoruz. Sizce bunun nedeni nedir?**

Enerji; eğitim, sağlık, güvenlik gibi bir ülkenin temel ve değişmez değerlerinden biridir, gelişmişlik göstergesidir. Bu nedenle her zaman gündemde kalmıştır ve kalmaya devam edecektir. Türkiye'de 2000 yılından bu yana AB'ne uyum süreci çerçevesinde enerji alanında pek çok yasal düzenleme yapılması nedeniyle,

özellikle yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji verimliliği konuları daha çok konuşulur ve çalışılır oldu. Bu alanlara yapılan yatırımlar arttı. Tesisat Mühendisliğini yakından ilgilendiren enerji sistemleri ve uygulamaları nedeniyle de TESKON platformlarında son 3 kongredir git-tikçe artan yoğunlukta enerji konuşulmaktadır. Hatta son 2 kongrenin ana teması enerjidir. "Binalarda Enerji Performansı"nın teskon içinde ikinci kez düzenliyorsunuz. O günden bugüne ülkemizde neler değişti? Bize sempozyumun içeriği hakkında bilgi verebilir misiniz?

TESKON 2009 öncesi "Binalarda Enerji Performansı" yönetmeliği çıkmıştı ve hem yönetmelik hem de yönetmelik eki olarak çıkarılacak olan ulusal metodoloji üzerine yoğun tartışmalar yapılmıştı. Bu nedenle sempozyumumuza ilgi büyük oldu. O günden bugüne Aralık 2009'da yönetmelik yürürlüğe girdi, metodoloji çalışması (BEP-TR) bir yıl gecikme ile tamamlandı ve Aralık 2010'da yayınlanan bir tebliğ ile metodolojiye ait yazılım ile ilgili eğitim çalışmaları başlatıldı. Öte yandan bina ve sanayi enerji yöneticisi eğitimleri ve EVD şirketleri ile ilgili düzenleme çalışmaları devam ediyor. Bu yoğun gündem bizim Sempozyumumuza da yansdı ve 50 adet bildiri özeti ile rekora ulaştık. Sempozyumda en çok ilgi çekecek oturumun BEP-TR'nin tanıtıldığı oturum olacağına inanıyorum. Ayrıca Sempozyumda Mevcut Binalarda Enerji Performansı, Bina Enerji Performansını Artırıcı Malzemeler ve Bina Enerji Performans Yazılımları vb. güncel konuları içeren oturumlar yer alacak.

**Kongrede Enerji ile ilgili örneğin "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve Uygulamaları" konulu panel gibi platformlar olacak. Bize genel olarak "Binalarda Enerji Performansı" konusunda neler söyleyebilirsiniz?**

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinin uygulanabilmesini sağlayacak olan BEP-TR ve ilgili yazılım henüz yayınlandığı için üzerine daha çok konuşulması, tartışılması gerektiğini düşünüyorum. Ülkemiz bina stokunun ve yeni yapılacak binaların enerji tüketim analiz edilmesi, sonrasında gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmalarının doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi için hesaplamalarda kullanılan temel verilerin doğru bir şekilde sağlanması ve sürekli güncellenmesi, birincil enerji dönüşüm katsayılarının ülkemiz koşulları için belirlenmesi önemlidir. Ayrıca yapı stokunu oluşturan mevcut binaların analizleri yeni binalara göre çok daha zordur, önemli bir veri ihtiyacı vardır ve istatistiksel çalışma gerektirir. Şu anda pek çok belirsizlik söz konusudur. Fakat zaman içinde TESKON gibi platformlarda yapılacak tartışmalarla belirsizliklerin netlik kazanacağına inanıyorum.

**Bu yıl sizin X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinden beklentileriniz nelerdir? Son olarak kongre ile ilgili neler söylemek istersiniz?**

10. Kongre olması nedeniyle bizler çok heyecanlıyız. Bu heyecan tüm katılımcılara yansıtacağına ve Kongrenin çok renkli geçeceğine inanıyorum.

Sektörün nabzını tutan, Tesisat Mühendislerinin ihtiyaç duyduğu konularda kurs, seminer, panel ve sempozyumların düzenlendiği TESKON'larda bu kez de yepyeni ve güncel konularda eğitim ve tartışmalar ile herkesin ilgisini çekecek sosyal etkinliklerle TESKON 2011, Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongrelerinin standardını bir adım öteye taşıyacaktır. Sektörü ve üniversiteleri Nisan 2011'de İzmir'de görmeyi umuyoruz.

TESKON 2011'deki son gelişmeleri web sayfamızdan takip edebilir tüm bildirimleri ulaşabilirsiniz.

<http://teskon.mmo.org.tr>

## KONAKLAMA SEÇENEKLERİ

OTEL ADI		SNG	DBL	TRPL
Swiss Otel 5★	Standart Oda	166 €	186 €	279 €
	Bahçe Manzaralı	176 €	196 €	289 €
	Deniz Manzaralı	233 €	253 €	380 €
Hilton İzmir 5★	Weekdays	146 €	168 €	189 €
	Weekends	125 €	146 €	168 €
Crown Plaza 5★		131 €	155 €	240 €
Movenpick Hotel 5★		130 €	148 €	195 €
Onur Otel İzmir 4★		80 €	95 €	150 €
Kaya Prestige 4★		70 €	92 €	138 €
Best Western 4★		60 €	80 €	100 €
Ege Palas 4★		83 €	99 €	121 €
Palm City 4★		60 €	80 €	100 €
Blanca Hotel 4★		55 €	66 €	88 €
Anemon İzmir 4★	Deluxe	65 €	80 €	120 €
	Superior	68 €	83 €	125 €
	Corner	79 €	94 €	141 €
Karaca Otel 4★		70 €	90 €	105 €

İzmir Palace Otel 3★	Kara Manzaralı	130 TL	180 TL	270 TL
	Deniz Manzaralı	150 TL	200 TL	300 TL
Blue Hotel 3★	Business Class	149 TL	149 TL	149 TL
	First Calss	179 TL	179 TL	179 TL
	Executive Class	179 TL	179 TL	179 TL
	Vip Class	199 TL	199 TL	199 TL
Confort Otel 3★		80 €	100 €	120 €
Sc InnBoutique Hotel 3★		60 €	75 €	95 €
Anemon Ege Sağlık 3★	Deluxe	63 €	73 €	110 €
	Superior	68 €	78 €	117 €
	Corner	84 €	94 €	141 €
Kilim Hotel İzmir 3★		135 TL	185 TL	200 TL
İsmira Hotel 3★		59 €	83 €	107 €
Ak Otel 3★		72 TL	110 TL	132 TL
Beyond Hotel (Delux Otel)		77 €	88 €	121 €

X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi katılımcıları için İzmir'de indirimli konaklama seçenekleri **Delabor Travel** tarafından oluşturuldu. Rezervasyonlarınız için (232) 465 22 65 no'lu telefondan başvuruda bulunabilirsiniz.



**Konaklama ve ulaşım organizasyonlarınız için; DELA TURİZM**  
Adres: 1378 Sk. No: 24/2 Alsancak İzmir  
Tel: (+90 232) 465 22 65  
Faks: (+90 232) 465 22 53  
Web: delaturizm.com.tr  
e-posta: info@delaturizm.com.tr

\* Fiyatlarımıza KDV, oda+kahvaltı dahildir.  
\*\* İnternet üzerinden rezervasyon yapılabilir.  
\*\*\* Yukarıdaki fiyatlar 13 - 16 Nisan 2011 Tesisat Mühendisliği Kongresi için geçerli olup başka dönemlerde kullanılamaz.

## KONGRE KATILIM FORMU

(Katılmak istediğiniz etkinliklerin önündeki kutucuğu işaretleyiniz.)

### DELEGE KATILIM KOŞULLARI

- MMO Üyesi SMM\* (130.00 TL)  
 TMMOB Üyesi\* (150.00 TL)  
 Diğer\* (200.00 TL)  
 Öğrenci Üye (50.00 TL)  
 Öğrenci Diğer (75.00 TL)

**Delege ücretlerine dahil hizmetlerimiz:** Bilimsel ve teknolojik bildiri oturumlarına giriş, öğle yemekleri, kahve molaları, açılış kokteyli, kongre çantası, kongre CD'si, kongre programı, kongre yaka kartı, fuar kataloğu.

(\*) Delegeler yukarıda saydığımız hizmetlerden yararlanır. Bir kuruluştan 3 ve daha fazla kişi katılması durumunda delege ücretinden %10 indirim uygulanır. Öğrenci delege ücretleri sadece Lisans öğrencileri için geçerlidir.

### KURS KATILIM KOŞULLARI

Katılım bedeli her bir kurs için delegelere 40.00 TL, delege olmayan katılımcılara 60.00 TL'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.

Lütfen katılmak istediğiniz kursu/kursları aşağıdaki formda işaretleyerek kongre sekreteryasına iletiniz. Kurs tarihlerini web sayfamızdan veya kongre sekreteryamızdan öğrenebilirsiniz.

- Mutfak Havalandırması // 13 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Su Şartlandırma // 13 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Akustik Tasarım // 14 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Hap (Hourly Analysis Program) // 14-15 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Temel ve Uygulamalı Psikometri // 14 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Konutlarda Doğalgaz // 14 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Esasları // 14 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Güneş Enerjisi İle Isıtma/Yardımcı Isıtma // 15 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri // 15 Nisan 2011 / 11.00-12.40  
 Sanayide Doğalgaz // 15 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Soğuk Depo İşletmesi // 15 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Sistem Seçimi // 16 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Kurutmanın Temelleri // 16 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri // 16 Nisan 2011 / 11.00-18.30  
 Nemlendirme Tekniği ve Uygulamalar // 16 Nisan 2011 / 14.30-18.30  
 İklimlendirmenin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları // 16 Nisan 2011 / 14.30-18.30  
 Soğutma Sistemleri, Hesapları ve Modellemesi // 16 Nisan 2011 / 11.00-18.30

### JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ KATILIM KOŞULLARI

Seminer Yöneticisi: Niyazi Aksoy

- Seminer Katılım Bedeli (120.00 TL) Tarih: 13-14 Nisan 2011

Ad Soyad : .....  
Oda : ..... Sicil No: .....  
Bağlı Olduğu Kuruluş : .....  
Görev ya da Ünvan : .....  
Yazışma Adresi : .....  
.....  
.....  
Telefon : .....  
Faks : .....  
E-posta : .....  
GSM : .....

#### Katılım istenen etkinlik:

- Kongre Delegesi  
 Kurs ..... adet  
 Jeotermal Enerji

#### Delegelik için Katılım Şekli:

- MMO Üyesi SMM  TMMOB Üyesi  
 Diğer  
 Öğrenci Üye  Öğrenci Diğer

(Katılmak istediğiniz etkinliklerin önündeki kutucuğu işaretleyiniz.)

**Banka Hesap No:** TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi

İş Bankası Alsancak Şubesi 3401-765810

**IBAN** : TR 59 0006 4000 0013 4010 7658 10

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

**Kredi kartı ödemesi:** Aşağıda kart numarası belirtilen hesabımdan

..... TL'nin TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum.

**Tarih** :

VISA  MASTER

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

**Kredi Kartı No** : ..... / ..... / ..... / .....

İmza:



**tmmob**  
makina mühendisleri odası  
izmir şubesi

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi  
Anadolu Cad. No: 40 Bayraklı - İzmir / Tel: (232) 462 33 33/152-121 / Faks (232) 461 35 48  
Web: <http://teskon.mmo.org.tr> / e-posta: [teskon@mmo.org.tr](mailto:teskon@mmo.org.tr)

# teskon 2011 Kongre Özet Programı (taslak)

SAAT	ANADOLU SALONU	AKDENİZ SALONU	EGE SALONU	KARADENİZ SALONU	MARMARA SALONU	BAYRAKLI SALONU	KURS SALONU-1	KURS SALONU-2	KURS SALONU-3	KURS SALONU-4	KURS SALONU-5
09.00-11.00	<b>AÇILIŞ OTURUMU</b>										
11.00-11.30			ARA								
11.30-13.00	<b>OTURUM 1A</b> Açılış Konferansı Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu				<b>OTURUM 1E</b> Jeotermal Enerji Semineri			<b>Mutfak Havalandırması Kursu</b>	<b>Su Şartlandırma Kursu</b>		
13.00-14.30			ÖĞLE YEMEĞİ								
14.30-16.00	<b>OTURUM 2A</b> Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu	<b>OTURUM 2B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 2C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 2D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 2E</b> Jeotermal Enerji Semineri						
16.00-16.30			ARA								
16.30-18.30	<b>OTURUM 3A</b> Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu	<b>OTURUM 3B</b> Konfor ve Ekonomi Semineri	<b>OTURUM 3C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 3D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 3E</b> Jeotermal Enerji Semineri						
09.00-10.30	<b>OTURUM 4A</b> Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu	<b>OTURUM 4B</b> Bina Fiziyi Sempozyumu	<b>OTURUM 4C</b> İç Hava Kalitesi Sempozyumu	<b>OTURUM 4D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 4E</b> Jeotermal Enerji Semineri	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Yapı Denetimi					
10.30-11.00			ARA								
11.00-12.30	<b>OTURUM 5A</b> Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu	<b>OTURUM 5B</b> Bina Fiziyi Sempozyumu	<b>OTURUM 5C</b> İç Hava Kalitesi Sempozyumu	<b>OTURUM 5D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 5E</b> Jeotermal Enerji Semineri	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Yapı Denetimi					
14.30-16.00	<b>OTURUM 6A</b> Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu	<b>OTURUM 6B</b> Bina Fiziyi Sempozyumu	<b>OTURUM 6C</b> İç Hava Kalitesi Sempozyumu	<b>OTURUM 6D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 6E</b> Bacalar Semineri	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Genç Mühendislerin ve Sektörün Sorunları					
16.00-16.30			ARA								
16.00-18.30	<b>OTURUM 7A</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 7B</b> Bina Fiziyi Sempozyumu	<b>OTURUM 7C</b> İç Hava Kalitesi Sempozyumu	<b>OTURUM 7D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 7E</b> Bacalar semineri	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Genç Mühendislerin ve Sektörün Sorunları	<b>Akustik Tasarım Kursu</b>	<b>HAP Kursu (Hourly Analysis Program)</b>	<b>Temel ve Uygulamalı Psikrometri Kursu</b>	<b>Konutlarda Doğalgaz Uygulamaları Kursu</b>	<b>Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Esasları Kursu</b>
09.00-10.30	<b>OTURUM 8A</b> Termodinamik ve Tesisat Sempozyumu	<b>OTURUM 8B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 8C</b> İstanbul İstinye Park Projesi'nin Projelendirme, Uygulama, İşletme Açısından Değerlendirilmesi	<b>OTURUM 8D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu		<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Kamu İhale Kanunu					
10.30-11.00			ARA								
11.00-12.30	<b>OTURUM 9A</b> Termodinamik ve Tesisat Sempozyumu	<b>OTURUM 9B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 9C</b> İstanbul İstinye Park Projesi'nin Projelendirme, Uygulama, İşletme Açısından Değerlendirilmesi	<b>OTURUM 9D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>OTURUM 9E</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Kamu İhale Kanunu					
12.00-14.30			ÖĞLE YEMEĞİ								
14.30-16.00	<b>OTURUM 10A</b> Termodinamik ve Tesisat Sempozyumu	<b>OTURUM 10B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 10C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 10D</b> Soğutma Teknolojileri Sempozyumu	<b>SEMİNER</b> Etkili ve Verimli Sunum Teknikleri Semineri						
16.00-16.30			ARA								
16.00-18.30	<b>PANEL</b> "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği Uygulamaları"										
09.00-10.30	<b>OTURUM 11A</b> Söndürme Sistemlerinde Yeni Gelişmeler Semineri	<b>OTURUM 11B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 11C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>Sözlü İletişim-Diyalog Yönetimi Semineri</b>	<b>Poster Bildiri Sergi Salonu</b>	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Tesisat Mühendisliği Eğitimi					
10.30-11.00			ARA								
11.00-12.30	<b>OTURUM 12A</b> Söndürme Sistemlerinde Yeni Gelişmeler Semineri	<b>OTURUM 12B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 12C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>Sözlü İletişim-Diyalog Yönetimi Semineri</b>	<b>Poster Bildiri Sergi Salonu</b>	<b>ATÖLYE ÇALIŞMASI</b> Tesisat Mühendisliği Eğitimi					
12.00-14.30			ÖĞLE YEMEĞİ								
14.30-16.00	<b>OTURUM 13A</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 13B</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>OTURUM 13C</b> Bilimsel / Teknolojik Çalışmalar	<b>Sözlü İletişim-Diyalog Yönetimi Semineri</b>	<b>Poster Bildiri Sergi Salonu</b>						
16.00-16.30			ARA								
16.00-18.30	<b>KAPANIŞ FORUMU</b> Kongrenin Değerlendirilmesi										
09.00-10.30											
10.30-11.00											
11.00-12.30											
12.00-14.30											
14.30-16.00											
16.00-16.30											
16.00-18.30											

13 Nisan 2011, Çarşamba

14 Nisan 2011, Perşembe

15 Nisan 2011, Cuma

16 Nisan 2011, Cumartesi