



IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi

teskon 2009 PROGRAM

6-9 Mayıs 2009 / MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi

teskon 2009 Sizi tesisat sektöründeki bilimsel ve teknolojik yeniliklerle buluşturuyor



Tesisat alanında çalışan mühendislerin ve diğer tüm ilgili kişilerle kurum ve kuruluşların büyük bir heyecanla beklediği ve artık 'TESKON' adıyla markalaşmış Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nin dokuzuncusu yine İzmir'de, Odamızın

Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde gerçekleştirilecek.

Tesisat mühendisliği alanında çalışan tüm meslektaşlarımızı IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresine katılmaya davet ediyoruz.

5 Sempozyum
11 Seminer
15 Kurs
130 Teknik Sunum
45 Oturum
1 Panel
Sosyal etkinlikler

Zengin içeriğiyle
teskon 2009
IX. Ulusal Tesisat
Mühendisliği Kongresi
katılımcılarını bekliyor.



tmmob
makina mühendisleri odası

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi
aylık yayın organı Bültenin Mart 2009 ekidir.

Yayına Hazırlayan:
Önder SÖZEN
Tasarım ve Teknik Hazırlık:
Didem UYAR
Baskı: Altındağ Matbaası
Adres: Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi Anadolu Cad.
No:40 K:B Bayraklı/İZMİR
Tel: 0 232 444 8 666 / 152-121-131
Faks: 0 232 462 43 77
e-posta: teskon@mno.org.tr
web: http://teskon.mno.org.tr

P.P. 72
İZMİR PİM.

İzmir Posta İşletmesi Başmüdürlüğü'nün 14.07199 tarih ve 2613 sayılı izni ile ağız kapatılmıştır.

teskon 2009'un ana teması
bu yıl Binalarda Enerji
Performansı



Önümüzdeki yıllarda Tesisat Mühendislerinin en önemli uğraş alanlarından biri de binalarımızın enerji performansının sertifikalandırılması olacağı düşünülerek IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nin bu yılki teması "Binalarda Enerji Performansı" olarak belirlendi.

İçindekiler

IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi
programı zengin bir içerikle belirlendi.

sf 2-4

Teknik oturumların bildiri özetleri

sf 5-16

Jeotermal semineri bildiri özetleri

sf 16-18

Doğalgaz Semineri bildiri özetleri

sf 18-19

Kurs bildiri özetleri

sf 20-22

İzmir'de konaklama seçenekleri

sf 23

Başvuru Formları

sf 23

teskon 2009 kongre özet programı

sf 24

teskon 2009 Kongre Programı (devam)

Saat	Anadolu Salonu	Akdeniz Salonu	Ege Salonu	Karadeniz Salonu	Marmara Salonu	Kordon Salonu	Körfüz Salonu	
8 Mayıs 2009, Cuma	Oturum 8A Yeşil Bina Semineri Yönetici: İsmet GENCER	Oturum 8B Hastanelerde İklimlendirme ve Havalandırma Sistemleri Semineri Yönetici: Güniz GACANER	Ege Salonu	Karadeniz Salonu	Marmara Salonu	Kordon Salonu	Körfüz Salonu	
	09.00-09.30	LEED Yeşil Bina Sertifikalandırma Programı Hırant KALATAŞ						Ameliyat Odalarında Klima ve Havalandırma Sistemleri İçin Tüketilen Enerjinin Analizi Gamze ÖZYOGUTÇU, Moghata MOBEDİ, M. Barış ÖZERDEM
	09.30-10.00	LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi Berkay SOMALI, Emre İLICALI						Bir Ameliyat Odasında Klima ve Havalandırma Tasarım Parametrelerinin Değişimi Üzerine Deneysel Bir Çalışma Orkun Baki ANIL, Moghata MOBEDİ, M. Barış ÖZERDEM
	10.00-10.30	Siemens Gebze Tesisi'ni Yeşil Bina Cemil YAMAN						Hastane Hijyenik Alanlarının Klima ve Havalandırma Proje Hazırlama Esasları MMO ve TTMD Hijyenik Klima ve Havalandırma Komisyonu Adına Akın KAYACAN
	10.30-11.00	ARA						ARA
		Oturum 9A Bina Otomasyon Yönetim Sistemleri - Değişen Enerji Politikalarına Yönelik Uygulama Teknikleri ve Zorunlulukları Semineri Yönetici: Serdar UZGUR						Oturum 9B Hastanelerde İklimlendirme ve Havalandırma Sistemleri Semineri (Devam) Yönetici: Güniz GACANER
	11.00-11.30	Bina Otomasyon Yönetim Sistemleri Enerji Ekonomisine Yönelik Alt Otomasyon Sistemleri, İletişim Teknikleri ve Enerji Ekonomisi İçerisindeki Ağlıkları Serdar UZGUR						Ameliyathane ve Yoğun Bakım Hijyenik Havalandırma Sistemlerinin Performans Doğrulaması Ali BOYLU
	11.30-12.00	Bina Otomasyon Sistemi ile Devreye Alma İşlemleri ve Diğer Sistemlerle Bilgi Alış Verişi M. Selçuk ERCAN						Ameliyathanelerde Basınç ve Hava Akışı Uygulaması Celalittin KIRBAŞ
	12.00-12.30	Ölçme ve Doğrulama Bina Otomasyon Yönetim Sisteminin Kullanılması Hırant KALATAŞ						Temiz Oda Klima Sistemlerinde Devreye Alma Çalışmaları ve Performans Değerlendirmesi Orkan KURTULUŞ, Burak OLGUN, Serdar GÜLTEK, Hasan A. HEPERKAN
	12.30-13.00	Bina Otomasyonu Sistemlerine Binalardaki Diğer Sistem ve Ekipmanlarının Entegrasyonu Uğur AYKEN						Öğle Yemeği
	13.00-14.30	Oturum 10A Yağışın Toplanması ile Gri Atık Suyun Değerlendirilmesindeki Temel Planlamalar Semineri Yönetici: Ömer KANTAROĞLU						Oturum 10B Hastanelerde İklimlendirme ve Havalandırma Sistemleri Semineri (Devam) Yönetici: Güniz GACANER
	14.30-15.00	Yağmur Suyu Hasadı Plan ve Hesaplama Prensipleri Ömer KANTAROĞLU						Yeni Alman Standardı DIN 1946 - 4: Hastane Havalandırması Arnold BRUNNER
	15.00-15.30	Gri Suyun Değerlendirilmesi Abdullah KARAHAN						Ameliyathanelerin Yenilikçi Düzenlenmesi İçin Yeni Fırsatlar ve Olanaklar Arnold BRUNNER
	15.30-16.00	Sifonik Yağmur Suyu Sisteminde Gerçekler ve Tasarım Bahri TÜRKMEN						Laboratuvar-Ameliyathane Araştırmalar Arnold BRUNNER
	16.00-16.30	ARA						ARA
		PANEL						
16.30-18.30	"Türkiye'de Enerji ve Geleceği, Enerji Verimliliği Yasa ve Yönetmelikleri" Panel Yöneticisi: Oğuz TÜRKYILMAZ Panelistler: Yusuf YILDIZ (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı) Zerrin YILMAZ (İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi) Erdal ÇALIKOĞLU (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) Şuayip YALMAN (TMMOB Makina Mühendisleri Odası)							
9 Mayıs 2009, Cumartesi		Oturum 11A Bina Fiziksel Sempozyumu Yönetici: Zerrin YILMAZ	Ege Salonu	Karadeniz Salonu	Marmara Salonu	Kordon Salonu	Körfüz Salonu	
	09.00-09.30	Binalarda Güneş Enerjisi Uygulamaları Figen KADIRGAN						Aile Tipi Bir Güneş Enerjisi Destekli Isı Pompalı Su Isıtıcısı Sisteminin Tasarımı Ahmet Tevrik YAŞAR, Bülent ORHAN, Ali GÜNGÖR
	09.30-10.00	Göleleme Araçlarının Etkisi İle Değişen İç Hava Akım Hızlarının Deneysel Yolla Ortaya Konulması Neslihan Türkmenoğlu BAYRAKTAR, Vildan OK						Doğal Soğutucularla Güncel Uygulamalar Erol ERTAŞ
	10.00-10.30	Güneşle Aktif Soğutma Sistemi Üzerine Bir Yaklaşım: İtalya ve Türkiye İçin Örnek Uygulama Andrea KINDİMİS, Stefano P. CORGNATI, Emanuele BIANCO, Zerrin YILMAZ						Amonyaklı soğutma Sistemlerinde Hava Tahliyesi ve Sorunları Enver YALÇIN, Sabri ŞAFAŞ
	10.30-11.00	ARA						ARA
		Oturum 12A Bina Fiziksel Sempozyumu (Devam) Yönetici: Zerrin YILMAZ						Oturum 12B Soğutma Teknolojileri Sempozyumu (Devam) Yönetici: Ali GÜNGÖR
	11.00-11.30	Binalarda Enerji Simulasyonları İçin Veri Toplama Listeleri Aracılığıyla Veri Yönetimi Modelinin Oluşturulması Meltem BAYRAKTAR, Tobias SHULZE, Zerrin YILMAZ						Değişken Hızlı Soğutma Kompresörünün Bulanık Mantık Algoritması İle Kontrolü Orhan EKREN, Serhan KÜÇÜKKA
	11.30-12.00	Binalarda Biyoyakıt Uygulamaları Filiz KARAOŞMANOĞLU						Scroll ve Pistonlu Tip Soğutma Kompresörlerinin Kapasite ve Verimlerinin Çalışma Şartları İle Değişimi Emirhan BAYIR, Serhan KÜÇÜKKA
	12.00-12.30	Kırklareli Geleneksel Konut Örneklerinin Enerji Etkinliğinin Değerlendirilmesi İzzet YÜKSEK, Tolay ESİN						Öğle Yemeği
	12.30-13.00	Bürolarda Güneşli Aydınlık Değerlerinin Öngörülmesi Z. Tuğçe KAZANASMAZ, Murat GÜNAYDIN, Selcen BINOL						
	13.00-14.30							
		Oturum 13A Teknolojik Araştırma						Oturum 13B Pompalar ve Sistem Verimliliği Semineri Yönetici: A. Özden ERTÖZ
	14.30-15.00	Sınır Şartlarının Kapalı Ortamlardaki Doğal Taşınım İlişkisi ve Sıcaklık Dağılımına Etkisinin Sayısal Analizi Bırol ŞAHİN						Değişken Devirli Pompalar A. Özden ERTÖZ
	15.00-15.30	Geçiş Kanal ve Borularının Tasarımı Mehmet ATILGAN, Burçin DEDA ALTAN, Öner ATALAY						Pompalı Sistem Uygulamalarında Ömür Boyu Maliyet Yaklaşımı Onur KONURALP, Kahraman ALBAYRAK
	15.30-16.00	Yüzme Havuzlarında Hijyen ve Filtrasyon Üzeyir ULUDAĞ						Pompa Tesisatlarında Enerji Verimliliği ve Sistem Seçimi; Pompa, Boru Ve Tesisat Yaklaşımı Bora TÜRKMEN
	16.00-16.30	ARA						ARA
16.30-18.30	KAPANIŞ FORUMU "Kongrenin Değerlendirilmesi" Yönetici: Macit TOKSOY							

ANADOLU SALONU

Binalarda Enerji Performansı

Sempozyumu

Sempozyum Yöneticisi:
Gülden GÖKÇEN

Oturum 1A

Enerji Verimliliği ve Türkiye'deki Mevzuat

Burak OLGUN, Orkan KURTULUŞ, Serdar GÜLTEK, Hasan A. HEPERKAN

Ülkemizde 1980'li yıllardaki ekonomik kalkınma ile enerji üretim ve tüketim dengeleri büyük değişim göstermiş ve enerji ithalatındaki artış zorunlu hale gelmiştir. Türkiye, genel olarak enerji üretim kapasitesinin enerji talebini karşılayamaması nedeniyle enerji ithal eden bir ülke konumundadır. Bunun tabii bir sonucu olarak da enerjinin ve enerji kaynaklarının kullanım verimlilikleri ön plana çıkmıştır. Yurdumuz genelinde enerji verimliliği düşüktür. Bu, Türkiye'de bir birim katma değer yaratılabilmek için diğer ülkelere göre çok daha yüksek miktarda enerji tüketilmesi anlamına gelmektedir. Enerji verimliliği konusunda, Enerji Bakanlığı bünyesinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü uzun süredir çalışmalar yürütmekte olup; enerji verimliliğinin artırılması için etüt, eğitim, bilinçlendirme, istatistik, değerlendirme ve mevzuat geliştirme faaliyetleri devam etmektedir. Bu çalışmada, sanayide ve konutlarda enerji verimliliği konusunda Türkiye'de yasal mevzuat anlatılmakta, uygulanan/uygulanması planlanan teşvik ve yaptırımlar hakkında bilgi verilmektedir.

Konutlarda Enerji Performansı Standard Değerlendirme Metodu, (KEP-SDM) İçin Geliştirilen Enerji Sertifikalandırma Yazılımı (KEP-İYTE-ESS)

Gülden GÖKÇEN, Mustafa Can YAMAN, Seçkin AKIN, Baran AYTAS, Mitat POYRAZ, M. Emrah KALA, Macit TOKSOY

Konutlarda Enerji Performansı Standard Değerlendirme Metodu (KEP-SDM), Enerji Verimliliği Yasası hükümlerince hazırlanan "Konutlarda Enerji Performansı Yönetmeliği" çalışmaları içinde, Makina Mühendisleri Odası tarafından oluşturulan Çalışma Grubu tarafından Haziran 2008'de tamamlanmıştır. Metod, tüm Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi, 2002/91/EC Direktifinin 3. Maddesindeki yeni ve büyük onarımlar söz konusu olduğu bina sınıflarından (Directive 2002/91/EC Annex 3), bağımsız ve apartman bloklarındaki konutların enerji performansını belirlemeye yönelik olarak, Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki benzeri metodların (SAP, DEAP, Th-C-Ex, vb.) pratiğinden yararlanarak oluşturulmuştur.

Binaların enerji performansını belirleyen göstergeler; konutun birim alanına düşen yıllık enerji tüketimi (kWh/m²yıl) ile yıllık CO₂ emisyon miktarıdır (kgCO₂/m²yıl). Her iki gösterge, yenilenebilir enerji kaynakları ile yeni enerji teknolojileri kullanılarak

tasarruf edilen enerji ve emisyonlar da göz önüne alınarak, hacim ısıtma, su ısıtma, havalandırma ve aydınlatmadan kaynaklanan yıllık enerji tüketimleri ile CO₂ emisyonları göz önünde bulundurularak hesaplanır. KEP-SDM, "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği"nde öngörülen *Binaların Enerji Kimlik Belgesi*'ndeki "Bina Enerji Sınıfı" ve "Bina Emisyon Sınıfı" belirlenmesine ait hesap yöntemidir.

Bu hesap yöntemi, İYTE'de "Enerji Sertifikalandırma Yazılımı (KEP-İYTE-EES)" adı altında İYTE server'ını ve merkezi veritabanını kullanarak web tabanlı olarak geliştirilmiştir. Her kullanıcı şifresini girerek kendi hesabına erişebilir ve burada yaptıkları işlemlerin sonuçları merkezi veritabanına işlenir. Takip edilen algoritma, iklim verileri, cihaz verimleri vb. merkezi veritabanında yönetici tarafından belirlenir. Programın sonucu olan enerji sertifikası, emisyon sertifikası ve bina stoğuna ait istatistiksel veriler değerlendirilmek üzere saklanır.

Isıtma ve Soğutma Derece Gün Sayılarının Entegrasyonu

Murat BAYRAM, Bülent YEŞİLATA

Bu çalışmada; soğutma ve ısıtma derece gün verileri (CDD ve HDD) basit bir yaklaşımla entegre edilerek, TSE 825 uyarınca öngörülen yalıtım kalınlıklarının yeterliliği sorgulanmakta ve ülkemizdeki iklim (derece-gün) bölgelerinin yeniden düzenlenmesi konusunda bir öneri sunulmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda; boyutsuz bir derece-gün parametresi ($r^* = \text{CDD}/\text{HDD}$) tanımlanarak; soğutma gereksinimi, ısıtmaya kıyasla etkin ve etkin olmayan yerleşim yerleri net bir şekilde belirlenebilmektedir. Hesaplamalarda; ülkemizdeki tüm meteorolojik merkezlerden elde edilen ve Avrupa Topluluğu İstatistik Ofisinin (Eurostat) önerdiği yöntemle uygun oluşturulmuş 33 yıllık Isıtma Derece Gün (HDD) ve Soğutma Derece Gün (CDD) verileri kullanılmıştır. Elde edilen iklim (derece gün) bölgeleri; TS 825 standardında öngörülen iklim bölgeleri ile mukayeseli olarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda; I. iklim bölgesinde bulunan iki iklim noktası (Cizre ve İskenderun) dışında, diğer bütün iklim noktalarında, TS 825 tarafından öngörülen yalıtım kalınlıklarının, soğutma dönemi açısından yeterli olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca; CDD ve HDD değerlerinin her ikisini de göz önüne alarak yapılan iklim bölgeleri sınıflandırmasında; iklim bölgesi sayısı TS 825 ile aynı kalmakla birlikte, iklim bölgesi kapsamında önemli değişimler oluşmuştur.

Oturum 2A

Bina Enerji Analizi ve Güneş Enerji Sistemleri İçin Eğimli Yüzeyle Gelen Toplam Güneş Işınım Şiddeti Değerlerinin Hesaplanması

Hüsamettin BULUT

Güneş ışınım şiddeti verileri, bina enerji analizi ve güneş enerjisi sistemlerinin tasarımında ve performans değerlendirmesinde gerekli temel parametrelerdir. Güneş enerjisi sistemlerindeki kolektör ve paneller eğimli olarak yerleştiklerinden ve binalarda yüzeyler genellikle düşey konumda olduklarından ısı hesaplamalar ve sistem simülasyonları için eğik düzleme gelen

toplam güneş ışınımının bilinmesi gerekir. Yatay düzleme gelen güneş ışınımı ölçülmesine ve kolaylıkla bu değerlere ulaşılmasına rağmen, eğik yüzeye gelen güneş ışınımı deneysel amaçlar dışında doğrudan ölçülmektedir ve yerleşim yerleri için çoğunlukla bu değerler mevcut değildir. Eğimli yüzeye gelen güneş ışınımı, yatay düzleme gelen ölçüm değerleri kullanılarak farklı güneş ışınım modelleri yardımı ile tesbit edilmektedir. Bu çalışmada eğimli yüzeye gelen güneş ışınımının hesaplanması için gerekli yöntem ve modeller öncelikle verilmiştir. Daha sonra 1985-2006 yılları arası 22 yıllık uzun dönem yatay düzleme gelen saatlik güneş ışınım değerleri kullanılarak, Güney yönü için eğik düzleme gelen güneş ışınımı değerleri İzmir ili için belirlenmiştir. 5'er derece aralıklarla yatay düzlemde dikey düzleme kadar olan değişik açılar (0°-90°) ve uygulamada farklı işletme durumları için önerilen açılar için eğik düzleme gelen güneş ışınımı, farklı modellere göre hesaplanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Elde edilen değerler tablo ve diyagramlarda sunulmuştur. İzmir ili için değişik açılardaki eğimli yüzeylere gelen güneş ışınımı değerlerinin, bina enerji analizinde, güneş enerjisi sistem tasarımı ve simülasyonunda tasarımcı, mimar ve mühendislere yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yatay Katmanlı Topraklarda Katman Fiziksel Özelliklerinin Toprak Sıcaklığına Etkisi

Arif ÖZBEK, Tuncay YILMAZ, Alper YILMAZ, Orhan BÜYÜKALACA

Toprak kaynaklı ısı pompası sistemlerinin uygulamaları son zamanlarda ülkemizde de belirgin bir biçimde artmıştır. Bu uygulamalar için toprağın çeşitli derinliklerindeki sıcaklıklarının bilinmesi çok önemlidir. Toprak yüzeyi ve yüzey altı sıcaklıkları binaların toprakla temas eden kısımlarından ısı kaybı hesaplarında da kullanılmaktadır. Ayrıca toprak yüzey örtüsünün değişimiyle de toprak sıcaklıkları kontrol edilebilmektedir. Zira uygulamalarda da malçlama olarak adlandırılan toprak yüzey örtüsü değişimi ile toprağın sıcaklık vb. özelliklerinin değiştirilerek bitkilerin daha iyi gelişme göstermesi; kaliteli, erkenci ve bol ürün alınması sağlanabilmektedir. Bu çalışmada Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden İzmir il merkezi için alınan güneş ışınımı, hava sıcaklığı, bağıl nem ve rüzgar hızı rasat bilgilerinin 23 yıllık günlük ortalama değerleri kullanılarak homojen yapıli yatay katmanlı topraklarda farklı katman fiziksel özelliklerinin ve buharlaşma katsayısının toprak sıcaklıklarına etkisi nümerik olarak hesaplanmıştır.

Konut Dışı Binaların Yıllık Enerji İhtiyaçlarının İncelenmesi

Nurdil ESKİN

Dünyada tüketilen enerjinin büyük bir kısmı, iş veya konut amaçlı yaşam alanları içindeki konfor şartlarının sağlanması için kullanılmaktadır. Türkiye'de harcanan enerji miktarının üçte birinin ise konut dışı binalar, bilhassa ofis amaçlı binalar için harcandığı ve iklimlendirme sistemleri ile donanımlı binaların bu grup içinde önemli bir yekün tuttuğu bilinmektedir.

Sunulan bu çalışmada, farklı ortam koşulları ve bina özelliklerinin, binaların yıllık enerji yükleri üzerindeki etkisi irdelenmektedir. Geliştirilen bir simülasyon programı vasıtasıyla yapılan inceleme sonucunda, bina özelliklerinin, bina konumunun, binanın bulunduğu iklim bölgesinin, yıllık ısıtma ve soğutma yükleri enerji sarfiyatı üzerindeki etkisi irdelenmekte ve sonuçlar her iklim bölgesi için ayrı ayrı sunulmaktadır.

Oturum 3A

İYTE Kampüs Yerleşkesinde Binaların Enerji

Performanslarının Karşılaştırılması Değerlendirilmesi: Enerji Denetimi ile İlgili Öneriler

Başak GÜÇYETER

Günümüzde mevcut binaların enerji performanslarının saptanabilmesi ve gereken kısıtlamayı önlemlerin alınması ile ilgili çalışmaları giderek ivme kazanmaktadır. Bu genel çerçevede kapsamında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü kampüs yerleşkesinde bulunan altı bina enerji performansları açısından değerlendirilmiştir. Bir ön çalışma niteliğinde olan bu değerlendirmede binaların yapısal özellikleri ve geçmiş 12-48 aylık dönemlerdeki enerji (elektrik ve yakıt) tüketim verileri üzerinden bu altı binanın enerji performanslarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Diğer yandan enerji denetimi kavramının tanımlanması ve bu denetimlerin gerçekleştirilebilmesi için ne tür verilerin elde edilmesi gerektiğinin özetlendiği çalışmada yapıların enerji tüketim davranışlarını izleyebilmek için yapılacak çalışmalarda uygulanacak yöntemlerin, yapıların fiziksel şartları ile ilişkisi ve bu ilişkilerin mevcut binalarda ve yeni tasarımlarda hangi kriterler üzerine kurgulanması gerektiğinin saptamaya yönelik öneriler içermektedir.

Enerji Tasarrufu Perspektifinde Bir Kasımpın Enerji Taraması Çalışması

Can COŞKUN, Zuhal OKTAY

Bu çalışmada Balıkesir Üniversitesi Kampüs alanı içerisinde yer alan Mühendislik-Mimarlık Fakültesi ana binasının enerji taraması yapılmıştır. Ortaya konan veriler ışığında, enerji kullanımı yönünden iyileştirme yapılabilecek noktalar tesbit edilmiştir. Yapı işlerinden alınan bina planları doğrultusunda öncelikli olarak binanın mevcut durumu incelenmiş ve bu inceleme sonucunda 3 ana başlıkta iyileştirme yapılabileceği tesbit edilmiştir. Bu öneriler; (i) Bina dış kabuğuna yalıtım yapılması, (ii) Isıtma gereksinimi için daha verimli (yoğuşmalı) bir kazan kullanılması, (iii) Binanın doğal aydınlatma olanakları, elektrik ve su tüketimindeki tasarrufu şeklinde gerçekleşmiştir. Binanın ısıtma enerji gereksinimi, yapı elemanları ve meteorolojiden alınan son gerçek veriler doğrultusunda derece saat metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Binada ısıtma sezonunda gerçekleşen enerji kayıpları ve bu kayıpların ne şekilde gerçekleştirileceği grafik ve tablolarla ortaya konulmuştur.

Buna ilaveten konunun daha iyi anlaşılması açısından ısıtma sezonu için günlük ortalama enerji gereksinimi ve ısıtma maliyeti ayrıntılı grafiklerle sunulmuştur. Hesaplanan işletme maliyet değerlerinin doğruluğu ise, mali işlerden alınan doğal gaz ısıtma maliyetleriyle karşılaştırılarak sağlanmıştır. Mevcut önlemlerle %32'ye varan enerji tasarrufu ve 89 ton civarında zararlı emisyonlarda azaltma olanağı sağlanabileceği tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak doğal aydınlatma olanakları, elektrik ve su tüketimindeki tasarruf olanakları da araştırılmış ve birtakım iyileştirici önlemler alınması ve yenilenebilir enerji kullanıma geçişi ortaya konulmuştur.

Statik ve Dinamik Hesaplama Metodları ile Binalarda Enerji Performans Değerlendirmesi, Ölçüm Değerleri ile Karşılaştırması

Mustafa Can YAMAN, Gülden GÖKÇEN

Binaların enerji performansının sayısal olarak belirlenmesi, uygulanan metodun hassasiyetine (statik, dinamik metodlar) ve erişilebilecek verilere bağlıdır (meteorolojik veriler, proje detayları, malzeme özellikleri, HVAC sistemi bilgileri vb.).

Bu çalışmada; binalarda enerji performansı belirleme metodları tanıtılmış ve 2006 yılından bu yana enerji tüketimi, iç ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri ile Kampüse ait meteorolojik verilerin izlendiği İYTE-Urlazmir'de bulunan *İdari Bina*'nın enerji performansı, statik ve dinamik metodlar ile hesaplanmıştır. Türkiye'de zorunlu standart olarak kullanılan TS 825, statik hesaplama metodu içerir. Dinamik metod olarak ise iki metod kullanılmıştır. Birincisi basit dinamik hesap metodu olan CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers-İngiltere) Admittance Method (Isıl girişkenlik), ikincisi ise detaylı dinamik hesap metodu olan ASHRAE (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers-ABD) Heat Balance (Isıl Denge) Methodu'dur.

Belirlenen dinamik metodları baz alan Ecotect (CIBSE) ve EnergyPlus (ASHRAE) yazılımlarının kullanımı ile İdari Bina simüle edilmiş, elde edilen sonuçlar halen devam etmekte olan enerji tüketim ölçümleri ve statik metodla karşılaştırılmıştır. Metodların birbirleri ve ölçüm değerleri ile olan ilişkileri değerlendirilmiştir.

Konutların Isıtma Sezonunda Seçilen İç Ortam Sıcaklık Parametresinin Enerji- Maliyet- Çevre Açısından Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama Örneği

Can COŞKUN, Zuhal OKTAY, Mustafa ERTÜRK

Teknolojinin insan yaşantısına girmesiyle birlikte, bireyin konfor ve yaşam standartları büyük oranda yükselmiştir. Sürekli yaşam alanları düşünüldüğünde en önemli konfor unsurlarının başında ısı konforu gelmektedir. Bireyden bireye farklılık göstermekle birlikte ısıtma sezonu için ısı konfor şartı; %50 bağıl nem ve 20 ile 25°C arasında değişen iç ortam sıcaklığı olarak kabul görmektedir. Balikesir ili ısıtma ihtiyacının karşılanmasında en yaygın biçimde kullanılan üç tip yakıt tipi göz

önüne alınarak biri yalıtımlı diğeri yalıtımsız olmak üzere iki bina incelemeye tabi tutulmuştur. Model binalar için konfor sıcaklığının; enerji gereksinimi, ekonomi ve çevre üzerinde ne gibi etkiler yarattığı tesbit edilmeye çalışılmıştır. Kapsamlı analizler ile model binalarda 18 ile 25°C arasında değişen iç ortam sıcaklıklarında gerekli olan ısıtma yükü hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler daha anlaşılır olarak ortaya konması için detaylı olarak grafiklerle sunulmuştur. Tesbit edilen ısıtma enerji taleplerinin belirtilen üç yakıt için hangi düzeyde bir maliyetle karşılanabileceği hesaplanmış ve grafiklerle görsel bir biçimde sunulmuştur. Hiç yatırım yapmadan sadece iç ortam sıcaklığındaki alışkanlıklarımızı değiştirerek büyük oranda tasarruf sağlanabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Buna en basit bir örnek olarak; iç ortam sıcaklığının 22°C'den 21°C'ye düşürülmesi ile toplamda enerji, maliyet ve emisyon açısından %7'lik bir azalma sağlanabileceği görülmüştür.

AKDENİZ SALONU

Isıl Konfor Sempozyumu

Sempozyum Yöneticisi:
Abdulahap YİĞİT

Oturum 1B

Isıl Konfor İle İlgili Mevcut Standartlar ve Konfor Parametrelerinin Çeşitli Modeller ile İncelenmesi

İbrahim ATMACA, Abdulahap YİĞİT

Bu çalışmada öncelikle ASHRAE Standart 55-2004 ve ISO 7730 uluslararası standartlarında verilen ısı konforu için kabul edilebilir aralıklar incelenmektedir. Daha sonra ısı konfor parametrelerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan "Süreklili Rejim Enerji Dengesi" ve "Geçici Rejim Enerji Dengesi" modelleri tanıtılacak, çevresel ve kişisel parametrelerin etkileri bahsedilen modellerden elde edilen sonuçlar ile ayrı ayrı incelenecektir. Çalışmada, çevresel parametrelerin konfor algısına etkisi deneyisel olarak elde edilmiş sonuçlar üzerinden de incelenecek, konfor algıları dışında bu parametrelerin insan sağlığı üzerine etkileri de tartışılacaktır.

İçinde Oturan İnsan Olan Radyatörle Isıtılan Bir Odadaki Isıl Konfor, Akış ve Isı Transferinin Üç Boyutlu Sayısal Analizi

Muhsin KILIÇ, Gökhan SEVİNGEN

Bu çalışmada, içinde oturan bir insan olan radyatörle ısıtılan bir odada hava akışı ve sıcaklık dağılımı üç boyutlu hesaplamalı akışkan dinamiği (HAD) yardımıyla modellenerek analiz edilmiştir. Hesaplamalarda gerçek insan vücudu ölçü ve şekline sahip bir manken kullanılmıştır. Üçümlü çevresi arasındaki ısı etkileşim ortamındaki akış, sıcaklık ve nem dağılımı belirlenmiştir. Bu kapsamda üç boyutlu curvilinear koordinat sisteminde Navier-Stokes denklemlerinin yanında enerji ve transport denklemleri de çözümlenerek kullanılmıştır. Modelde doğal taşınım etkileri için değişken özellikler, vücut ve ortam arasında ışınımla gerçekleşen ısı transferi için yüzeyden yüzeye görüş faktörleri yöntemi ve türbülans modellenmesi için k-ε Reynold's

sayısı modellenmesi kullanılmıştır. Farklı ortam koşullarında üç boyutlu akış, sıcaklık ve nem dağılımlarının bulunmasıyla vücut ve ortam arasındaki duyulur ve gizli ısı transferinin belirlenmesi, vücut üzerinde ışınım ve taşınım ısı akıları, yüzeyler arası görüş faktörleri, yerel ve ortalama taşınım katsayıları hesaplanması gerçekleştirilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir.

Isıl Konfor Analizinin Uygulanması

İbrahim ATILGAN, Ö. Ercan ATAER

Bu çalışmada Fanger Yöntemi kullanılarak ısı konforu analizi deneysel olarak yapılmıştır. Çalışmada konfora etki eden parametreler, kişisel ve çevresel parametreler olarak iki bölümde dikkate alınmıştır. Aktivite ve giysi değerleri kişisel değişkenler, hava hızı, nem, kuru termometre ve ısıtma sıcaklığı da çevresel değişkenler olarak alınmıştır. Bu parametrelerin değerleri farklı uygulamalar için belirlenmiş ve konfor denkleminde kullanılmıştır. Isıl konforun analizinde PMV (Predicted Mean Vote) ve PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) hesaplanmıştır. Örnek olarak bir ameliyathanedeki ısı konforu incelenmiştir. Ameliyathanedeki konforun deneysel analizinde, ameliyatı yapan hastane personelinin ısı konforu ele alınmıştır. Sonuç olarak deneysel çalışmalardan alınan veriler, konfor denkleminde kullanılarak PMV değerleri hesaplanmış ve eş-PMV eğrileri çizilmiştir.



Su Darbeleri ve Boru Hatları Semineri

Seminer Yöneticisi: Özden ERTÖZ

Oturum 2B

Rotadynamik Pompaların Tüm Alan Karakteristikleri

Erkan AYDER, Ayhan Nazmi İLİKAN

Boru hatlarında yer alan pompanın çeşitli nedenlerle devre dışı kalması halinde su darbesi meydana gelir. Boru hattı tasarımında su darbesinin yol açtığı en büyük ve en küçük basınç değerlerinin ve bunların boru hattı boyunca zamana bağlı olarak nasıl değiştiğinin bilinmesine gerek vardır. Bu değişimlerin hesaplanmasında pompanın tüm alan karakteristikleri sınır koşullarından bir tanesini oluşturur. Pompa daimi olmayan

bu çalışma koşullarında, ters veya normal dönüş yönünde, pompa, türbin, fren, booster olarak adlandırılan sekiz farklı bölgede çalışabilir. Özgül hız, pompaların karakteristiklerini etkileyen önemli bir parametredir. Literatürde santrifüj, karışık akımlı ve eksenel çarklara sahip pompaların her biri için bir özgül hız karşı gelen ($n_{qs} = 35 - 147 - 261$), 1960'lı yılların ölçme cihaz ve yöntemleri ile elde edilmiş üç adet tüm alan karakteristiği vardır. Bu çalışmada, özgül hız $n_{qs} = 55$ olan bir santrifüj pompanın tüm alan karakteristikleri ölçülmüştür. Ölçümler yapılırken test edilen pompa farklı devirlerde çalıştırılmış, ölçülen veriler, benzerlik yasalarının tüm çalışma bölgelerinde geçerliliğini koruduğu kabulü yapılarak boyutsuz grafiklere taşınmıştır.

Boru Hatlarında Su Darbesi Olayı ve Önleme Çareleri

Levent KAVURMACIOĞLU

Boru hatlarında su darbesi olayı çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilir. Bunlara örnek olarak pompa motorunun enerjisinin aniden kesilmesi, hat üzerindeki vanaların kapatma/ açma manevraları ve pompaya yol verilmesi gibi kaçınılmayacak nedenler sıralanabilir.

Su darbesi sonucu boru hattında belirli periyotlarla aşırı basınç (süpresyon) ve düşük basınç (depresyon) değerleri oluşur. Bu basınçlar altında boru veya hat üzerindeki diğer elemanlar zarar görebilir. Bu nedenlerle boru hatlarını tasarımı sırasında mutlaka su darbesi hesabı da yapılmalı ve tehlikeye monte önleyici elemanlar hat üzerine monte edilmelidir. Su darbesi hesabı, boru içerisindeki zamana bağlı hareket ve süreklilik denklemlerinin çözülmesi ile yapılabilir. Bu denklemler iki yöntemle çözülebilmektedir. Bunlar grafik çözüm yöntemi ve sayısal çözüm yöntemidir. Basitliği ve pratikliği nedeniyle uzun zaman grafik yöntemler kullanılmaktadır. Fakat grafik limitleri dışında bulunan bölgelerin hesaplanması ve boru hattı boyunca basıncın zamana göre değişiminin görülmesi bu yöntemle mümkün olamamaktadır.

Günümüz bilgisayarlarının yüksek bellek kapasitesi ve işlem hızı sayesinde sayısal yöntem ile çok daha ayrıntılı ve hassas hesap yapılabilmektedir. Her türlü hidrolik eleman (pompa, basınç regülasyon vanası, çek valf, hava kazanı vs.) matematik olarak modellenen ve su darbesi denklemlerinin çözümünde sınır şartı olarak kullanılabilmektedir.

Bu çalışmada boru hatlarında su darbesi basınçlarının sayısal olarak hesabı ve hava kazanı, tek yönlü denge bacası ve regülasyon vanaları gibi su darbesi önleyici cihazların kullanılmasının bu basınçlar üzerindeki etkileri anlatılacaktır.

Boru Hatları Tasarımı

Haluk KARADOĞAN

Boru hattı taşımacılığının nedenleri, maliyet analizi, ham petrol, içme suyu, atık su, doğal gaz, hidroelektrik santral, cevher taşıma, proses hatları, endüstriyel borulama konularına değinilip, boruların fiziksel özellikleri, boru seçimi ve tasarım felsefesi, boru hidroliği, boru et kalınlığı ve ekonomik çapın saptanması, su darbeleri, hidromekanik elemanlar, konularına bilgi aktarılacaktır.

Soğutma Suyu ve Ters Ozmoz Tekniği Semineri

Seminer Yöneticisi:
Enis BURKUT

Oturum 3B

Soğutma Suyunun Filtrasyonu Gerekliği ve Filtrasyon Yöntemleri

Enis BURKUT

Soğutma Suyu ISI'yı bir yerden başka bir yere götürmeye yarar. ISI üreten bir işlemin ısısını atmak için önce ısı suya yüklenir. İstenmeyen ısının yok edilmesi için bu ısı tabiata verilir.

Su tekniği açısından bakıldığında, soğutma kulesi hava ile gelen tüm katıları soğutma suyuna aktaran, ayrıca, su içindeki bazı minerallerden katı kristaller oluşturan ve soğutma sisteminde bulunan canlıların üremesini sağlayan cihazdır. Bu sebeple, soğutma suyunun muhakkak "su olmayan" katılardan arındırılması maksadı ile filtrelenmesi gerekir.

Soğutma suları iki şekilde filtrelenebilir: Soğutma suyunun ana hattı üzerinde, yani "Ana Hat Üzerinde Filtrasyon" veya soğutma suyu çevrimi dışında kurulacak olan "Servis Hattı Üzerinde Filtrasyon".

Soğutma suyu filtrelendiğinde elde edilen avantajlar şunlardır: Sudaki katıların oluşturduğu sorunlar en aza iner, su şartlandırma kimyasalı tüketimi azalır, sistemde korozyon ve aşınma azalır, soğutma sisteminin ısı randımanı artar. Bunların sonucunda sistem bakımı çok azalır, sistemin ve kulenin ömrü uzar, işletme randımanı çok yükselir, ürün maliyeti düşer.

Endüstriyel Tesislerde Soğutma Suyu Şartlandırması

Alper Tunca DOST

Bu çalışmada; endüstriyel tesislerde gerek üretim tarafında, gerekse üretim prosesini destekleyici ekipmanlarda soğutma suyunun şartlandırılması hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Soğutma suyunun içerdiği safsızlıkların yarattığı korozyon, birikinti, depozitlenme ve bakteriyel kirlilik konuları detaylandırılmıştır. Konu mümkün olduğunca kimya ve termodinamik öğelerden sadeleştirilerek her mühendisin anlayacağı sade bir dille ifade edilmiştir. Detaylı bilgi için referans kaynaklara başvurulabilir.

Ters Ozmoz (TO) Su Arıtma Tekniği ve Muhtelif Kullanım Alanları

Erol YAŞA

OZMOZ olayı doğada canlılar ve bitkiler üzerinde meydana gelen, su ile ilgili doğal bir olaydır.

TERS OZMOZ ise, bir Membran Teknolojisi olup, Osmotik Basınç kullanılarak, mineralce zengin olan suyun, yarı geçirgen bir membran'ın diğer tarafına mineralleri azaltılmış olarak geçirilmesi işlemidir.

Suyun içerisinde bulunan birçok mineral, bakteri ve virüsler %99 saflığa kadar bu yöntem ile süzülmemektedir.

Ters Ozmoz'un başlıca kullanım yerleri arasında, Buhar Kazanları Besi suyu hazırlanması, Kaplmacılık, Eczacılık, Gıda ve Meşrubat Sanayi, İçme suyu Üretimi, Tipi' da Hemodiyaliz Tedavisi Laboratuvarlar, son yıllarda atık suların geri kazanılmasında arsenik gideriminin de gündeme gelmiştir.

Ultraviyole Işınları ile Suların Dezenfeksiyonu

Kanat AYDIN

Hızla artan dünya nüfusu ve çevre kirliliği, temiz su eldesini giderek güçleştirmektedir. Sunulan bildiride, ultraviyole ışınları kullanılarak suların dezenfekte edilmesi işlemi anlatılmaktadır. Dezenfeksiyon, sularda bulunan ve hızla çoğalabilen; insan, hayvan ve hatta bitki sağlığı açısından sakıncalar teşkil eden virüsler dahil tüm patojen mikroorganizmaların (bakteriler, sporlar, parazitler) yok edilmesi veya üreme imkanlarının sona erdirilmesi olarak tanımlanabilir.

UV teknolojisini ile dezenfeksiyon, 254 nm dalga boyulu UV-C ışınları kullanılarak sağlanır. Bu ışınlar mikroorganizmalar ile temas ettiklerinde, DNA'larına "fotooksidasyon" yoluyla hasar vermektedir. DNA'sı tahrip olan canlının üreme dahil tüm hücre faaliyetleri durur ve hücre ölümlü gerçekleşir.

UV dezenfeksiyonu için geliştirilmiş cihazlar, 254 nm dalgaboyulu UV ışınları üreten özel UV lambalarla donatılmıştır. Dezenfekte edilecek su bu cihaz içinden akarken yoğun şekilde UV ışınlarına maruz kalmakta, su içindeki mikroorganizmalar etkisiz hale gelmektedir. UV cihazlarının seçiminde, dezenfekte edilecek suyun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile anlık su debisi en önemli parametrelerdir.

Doğru tasarlanmış ve kapasitesi uygun bir UV cihazı, montaj noktası da uygun belirlenmiş ise, istenmeyen yan etkiler oluşturmadan güvenli bir su dezenfeksiyonu sağlayabilmektedir. Cihazda kullanıcıyı zamanında uyararak ölçüm/kontrol donanımları bulunmalıdır. Verimin devamlılığı için gereken bakımlar yapılmalı, ömrünü tamamlayan UV lambalar zamanında yenilenmelidir.

EGE SALONU

Oturum 1C

Baca Isıl Verim ve Yangına Direnç Testleri

Ergün GÖK, İ. Cem PARMAKSIZOĞLU

Dünya enerji kaynaklarındaki azalma, çevre kirliliği ve küresel ısınma "Enerji Verimliliği" konusunu ön plana çıkarmakta ve ülkemizin en önemli sorunu yapmaktadır. Enerji verimliliğinin en önemli bileşeninden biri bacalardır. "Bacalar - Metal Bacalar - Deneysel Metodları, TS EN 1859" ve TS EN 15287-1:2008 (E) "Bacalar - Bacaların Tasarımı, Montajı ve Hizmet Alınması - Bölüm 1: Oda ile bütünleşik olmayan Isıtma Cihazları için Bacalar" standartları bu çalışmada ele alınmıştır. Bacaların boyutlarının, yalıtım malzemelerinin, yalıtım malzeme kalınlıklarının ve konstrüksiyonlarının farklılığı nedeniyle test verilerini deneyden önce belirlemek, sonuçları tahmin etmek önemli olmaktadır. Bu çalışmada, bu amaçla bir ısıl model geliştirilmiş ve sonuçlar test sonuçları ile karşılaştırılarak hesap yönteminin doğruluğu araştırılmıştır.

Baca Gazlarındaki Atık Isının Isı Borusu ile Geri Kazanımını Deneysel İncelenmesi

Mustafa Ali ERSÖZ

Bu çalışmada, yüksek ısı iletilme özelliğine sahip bir ısı transfer cihazı olan ısı borusu yardımıyla baca gazları ile atılan ısının geri kazanılması deneysel olarak incelenmiştir. 12 mm çapında 50 cm boyunda 7 adet ısı borusu tasarımı yapılarak imalatı gerçekleştirilmiştir. Isı borularında ısıtma akışkanı olarak etanol (ticari ispiroto) kullanılmıştır. Hazırlanan ısı borularının evaporatör bölümü prototip imalatı yapılan bir baca kanalı içerisine, kondenser bölümü ise

20x30x30 cm boyutlarındaki depo içerisine gelecek şekilde ve 45°'lik açı ile yerleştirilmiştir. Deneylerde; ısıtılan akışkan olarak su, motorin, fuel-oil ve hava kullanılmıştır. 140 °C, 150 °C, 160 °C ve 170 °C baca gazı sıcaklıklarında her bir ısıtılan akışkanın sıcaklık değişimleri ölçülmüştür. Araştırma bulguları grafiklerle değerlendirilerek ne kadar ısı kazancı olduğu incelenmiştir.

Doğalgaz Debininin Diyaframla Ölçümü

Mehmet ATILGAN, İ. Hakkı GERELİOĞLU, Süleyman ATILGAN, Öner ATALAY

Gazların debisinin ölçümünde çeşitli ölçüm cihazları kullanılmaktadır. Bunlar; diyafram, nozul, ventürimetre, türbinmetre ve rotametre gibi ölçüm cihazlarıdır. Son yıllarda ülkemizde yaygın olarak kullanılan doğalgaz sayaçları, özellikle binalarda türbinmetre tipinde olanlar ve sanayide kullanılan diyaframlı debi ölçerlerdir. Gazlar sıkıştırılabilir olduğu için, akış esnasında basınca ve sıcaklığa bağlı olarak yoğunlukları da değişmektedir. Akışkan debi ölçümlerinde kullanılan ölçü aletlerinin tipi ne olursa olsun debisine etki eden esas faktör ölçü aletinin giriş ve çıkışı arasındaki basınç düşümlüdür. Öteyandan kullanılan ölçü aletinin geometrik boyutları ve buna bağlı olarak akış rejimine etki eden Re sayısı göz önünde bulundurulmalıdır.

Ölçü aletlerinin kalibrasyonu da önemlidir. Dolayısıyla sayaç veya ölçü aletinin giriş ve çıkışındaki basınç değerleri ile akışkanın sıcaklığına, bu ölçü aleti tarafından algılanması gerekir. Böylece ölçü aletinin çeşitli basınç farklarındaki ölçüm değerleri, kalibrasyon esnasında göz önünde bulundurulması şarttır. Bu nedenle ölçülen değerlerin herhangi bir düzeltme katsayısı ile çarpılmaması gerekir. Kaldı ki 300 mbar'lık bir sayaçta her zaman bu değerde bir basınç düşüşü oluşmamaktadır.

Bu çalışmada, diyaframla yapılan doğalgaz debi ölçümlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu bağlamda belirli bir giriş basıncında diyaframa gelen akışkanın farklı basınç düşüşlerine göre geçen debinin hesabı bir Excel programında iterasyon yardımıyla hesaplanarak tablo ve grafikler şeklinde belirlenmiştir. Hacimsel debinin basınç düşüşüyle arttığı ve bu artışların değişik her sıcaklık için aynı şekilde davrandığı görülmüştür.

Oturum 2C

İzmir İlindeki Elli Yataklı Bir Otel için Güneş Enerjisi Destekli Isıtma ve Absorbsiyonlu Soğutma Sisteminin Teorik İncelemesi

Emin Fuad KENT, İbrahim Necmi KAPTAN

Bu çalışmada güneş enerjisi destekli ısıtma ve absorbsiyonlu soğutma uygulamasıyla İzmir ilindeki elli yataklı bir otelin yaz ve kış şartlarında iklimlendirilmesi ve sıcak su gereksiniminin karşılanması incelenmiştir. Öncelikle İzmir ili için güneş ışınımı ve meteorolojik veriler ile otel binasının ısıtma, soğutma ve sıcak su ısı yük değerleri hesaplanmıştır. Isıtma çevrimi için sıvı dolaşım aktif güneş enerjili ısıtma sistemi, soğutma için ise Litium bromür-su akışkan çifti kullanan absorbsiyonlu soğutma sistemi kullanılmıştır. Bu şekilde güneş enerjisinden hem ısıtma hem de soğutmada faydalanılarak yakıt maliyeti açısından tasarruf sağlanmıştır. Otelin sıcak su ihtiyacını karşılayan güneş enerjili su ısıtma sistemi de bu sistemlerin yanında yer almaktadır. Sistemin bütünü ısıtma ve soğutmanın birlikte yapıldığı güneş enerjili bütünleşik bir sistem olmaktadır. Toplam toplayıcı alanı, topalayıcı alanına göre yıllık

faydalanma oranının değişimi verilmiştir. Ayrıca güneş enerjisi tesisatının toplam maliyeti ve geri ödeme süresi hesaplanmıştır.

Yakıt Pili Teknolojisinin Ticari Binalarda Kullanılabilirliğinin Sürdürülebilirlik Perspektifiyle Değerlendirilmesi

İbrahim Utku BAŞYAZICI

Sınırlı fosil enerji kaynaklarına rağmen artan enerji talebine paralel olarak ortaya çıkan çevresel problemler alternatif enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu kılmaktadır. İnsanoglu artık gündelik yaşamına enerji verimliliği ilkesinin yerine sürdürülebilirlik kavramı sokmak ve bu perspektifle çevreye duyarlı enerji teknolojilerini pratik çözüme uyarlamak zorundadır. Yakıt pili teknolojisi de bu bakış açısıyla incelenmesi gereken bir teknolojidir.

Yakıt pili teknolojisinin temel ilkelerinin ortaya konulmasının üzerinden 100 yıldan fazla zaman geçmesine rağmen binalarda kullanılabilecek sabit yakıt pillerinin gelişimi diğer yakıt pili uygulamalarına kıyasla yavaş ilerlemektedir. Orta ve küçük ölçekte kurulabilecek bir yakıt pili sistemi bir binanın elektrik enerjisi ihtiyacını yüksek verimde karşılayabildiği gibi atık ısıdan yararlanılması yoluyla sıcak su üretiminde ve absorbsiyonlu soğutma grupları ile soğutmada da kullanılabilir. Dolayısıyla yakıt pili teknolojisi trijenasyon teknolojisiyle yüksek performanslı bir alternatif oluşturur. Klasik gaz yakıclı bileşik ısı güç üretimi sistemlerine kıyasla emisyon değerleri oldukça düşüktür. Yakıt olarak hidrojen kullanılması halinde sıfır emisyonla elektrik enerjisi üretilebilir. Yakıt pillerinin işletme durumunda gördüğü seviyelerinin klasik sistemlere oranla oldukça düşük olması, verimlerinin Carnot verimi ile sınırlı olmaması, yüksek kısmi verim değerleri, modüler tasarım imkanı belirtilmesi gereken diğer avantajlardır.

Bu çalışmada ilk kurulum ve işletme maliyetleri, enerji verimliliği, teknolojik kısıtlamalar gibi tasarım parametreleri ve sürdürülebilirlik prensibi doğrultusunda yakıt pili teknolojisinin bina iklimlendirme ve güç sistemlerine entegrasyonu mevcut uygulamaya örnekleri üzerinden irdelenmeye çalışılacaktır.

Pilot Bir Desisif İklimlendirme Deney Düzeninde İlk Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ertuç HÜRDOĞAN, Orhan BÜYÜKALACA, Tuncay YILMAZ, İrfan UÇKAN

Bu çalışmada, nem almalı (desisif) iklimlendirme sistemlerinin özellikle hastane uygulamaları için ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğinin araştırılması amacıyla Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında bir sistem kurulmuş ve deneysel olarak araştırılmıştır. Kurulan desisif iklimlendirme sisteminin detaylı analizlerini yapabilmek, performansını belirleyebilmek ve sisteme yer alan birçok üniteyi bağımsız olarak irdelenebilmek amacıyla sistem üzerinde sıcaklık, nem, debi, elektrik tüketimi gibi çeşitli parametreler ölçülerek deneyler gerçekleştirilmiştir.

Yazın yapılan deneylerde, iklimlendirilen ortamın sıcaklığı 26°C'ye ve rölatif nemi %50'ye ayarlanmış olup deney süresince hava debisi sabit tutulmuştur. Bu durumda gerekli üfleme sıcaklığı ve rölatif nemi sağlamak için nem alma ünitesine giren rejenerasyon havasının sıcaklığı ve diğer bazı parametreler

sistem tarafından otomatik olarak kontrol edilmektedir. Bu bildiriye, deney düzeneğinden elde edilen ilk deneysel veriler sunulacak ve tartışılacaktır.

Oturum 3C

Isı Geri Kazanımlı Akışkan Yataklı Sürekli Kurutucunun Enerji Analizi

Mustafa Ali ERSÖZ, Hikmet DOĞAN

Bu çalışmada, Isı Geri Kazanımlı Akışkan Yataklı Sürekli Kurutucu (IGKAYSK) tasarımı yapılarak imalatı gerçekleştirilmiştir. Bu kurutucu, gıdadan kimya endüstrisine kadar birçok alanda kullanılan tuzun, kurutulması deneysel olarak incelenmiştir. IGKAYSK ile Akışkan Yataklı Sürekli Kurutucu (AYSK) karşılaştırılarak enerji analizi yapılmıştır. IGKAYSK'da kurutma havasından kazanılan enerji kurutma havası sıcaklığı yükseldikçe artmıştır. 94 °C yapılan deneyde geri kazanılan enerji 0,37 kW, 126 °C kurutma havası sıcaklığında 0,64 kW ve 171 °C kurutma havası sıcaklığında 1,10 kW olarak tespit edilmiştir. IGKAYSK' da ısı geri kazanım ünitesinin kurutma havasından geri kazanılan enerji miktarı 94 °C kurutma havası sıcaklığı için % 7, 126 °C kurutma havası sıcaklığı için %8 ve 171 °C kurutma havası sıcaklığı için ise %10 olmuştur. Sisteme kazandırılan enerji ile

kurutma havası sıcaklığı yükseltilecek tuzdan daha fazla nem atılması sağlanmıştır. Böylece aynı miktarda enerji kullanılarak daha kısa sürede ve daha kuru olan tuz elde edilmiştir.

İklimlendirme Amaçlı Isı Kazancı Hesabı İçin Bir Yazılım

Burak ORANLIER, Mustafa YRIBOYUN

Enerji etkin bina tasarımı için değişik bina bileşenleri kullanılması durumunda, ısı kayıp ve kazançlarını hızlı bir şekilde hesaplayabilmek gereklidir. İklimlendirme projesi yapılacak binalarda ısı kazancının hesaplanması, çok sayıda tablo ve formül kullanılması nedeniyle zahmetli ve hata olasılığı yüksek bir işlem sürecini gerektirir. Bu işlemlerin bilgisayar ortamında yapılması, proje hazırlama süresini kısaltacak ve olası hataları en aza indirecektir. Sunulan çalışmada, bu amaçla geliştirilmiş bir yazılım tanıtılmaktadır. Yazılımla ısı kazancı hesabı, sekiz ayrı sekme altında sıralı olarak yapılan pencereler içinde gerekli alanların doldurulmasıyla yapılmaktadır. Yazılım kullanıcı dostu olarak hazırlanmıştır. Elle veri girişi mümkün olduğunca azaltılmıştır. Hesaplarda gerekli olan tablo verileri yazılım içinde gömülü olarak bulunmaktadır. Türkiye'deki illere ait dizayn şartları da yazılımda mevcuttur. Zorunlu alanlara veri girişi unutulduğunda, kullanıcı bir mesaj kutusu ile uyarılır. Kullanıcı, işlem arasında

her an Yardım düğmesine tıklayarak, HTML tabanlı yardım dosyasına ulaşabilir. Hatalı bir işlem, geri dönüşlere, baştan başlamayı gerektirmeden düzeltililebilir.

Hesaplamalar, ASHRAE "Total Equivalent Temperature Differential/Time Averaging" (TETD/TA) yöntemi esas alınarak yapılmaktadır. Sonuç tablosunda Anlık Duyulur Isı Kazancı ve Anlık Gizli Isı Kazançları 24 saatlik dönem için saat saat verilmekte ve maksimum yükün olduğu saat belirlenmektedir. Saatlik ısı kazançları tablo veya grafik olarak görülebilmekte ve sonuçlar HTML formatında rapor edilip çıktısı alınabilmektedir.

Yazılımda psikrometrik diyagram modülü de bulunmaktadır. Cihaz çığ noktası sıcaklığı girildiğinde, iç ve dış dizayn şartları ile karışım oranına bağlı olarak psikrometrik çevrim diyagram üzerinde çizilmektedir. Nemli havanın özellikleri, psikrometrik diyagram üzerinde fare imlecini hareket ettirerek anında görülebilmektedir.

Plakalı Isı Eşanjörü Kullanılan Soğutma Uygulamalarında Soğutma Etkinlik Katsayısının Deneysel İncelenmesi

Bayram KILIÇ, Arzu ŞENCAN, Reşat SELBAŞ

Mühendislik uygulamalarının en önemli ve en

çok karşılaşılan işlemlerinden birisi, farklı sıcaklıklardaki iki veya daha fazla akışkan arasındaki ısı değişimidir. Bu değişimin yapıldığı cihazlar, genelde ısı değiştirici olarak adlandırılmakta olup, pratikte termik santrallerde, kimya endüstrilerinde, ısıtma, iklimlendirme, soğutma tesisatlarında, taşıtlarda, elektronik cihazlarda, alternatif enerji kaynaklarının kullanımında, ısı depolanması gibi birçok yerde bulunabilmektedir. Uygulamada çok çeşitli ısı değiştiricileri kullanılmakta olup bunlar arasında en fazla tercih edilenlerinden biri plakalı ısı değiştiricileridir

Bu çalışmada plakalı ısı değiştirici kullanılan bir soğutma sistemi deneysel olarak tasarlanmış ve imal edilmiştir. Sistem kapalı ve açık olmak üzere iki farklı şekilde çalışmaktadır. Sistemde dolaşan akışkan çevrimini tamamladığında soğuk su toplama tankına dönüşürse kapalı sistem, çevrimini tamamlayan akışkan soğuk su toplama tankına dönmeyip dışarıya atılıyorsa açık sistem olarak adlandırılmıştır. Deneysel sistemdeki plakalı ısı değiştirici, farklı sıcaklık ve debi değerlerinde analizlere tabi tutulmuştur. Farklı çalışma şartlarındaki sistemin soğutma etkinliği katsayıları belirlenerek grafikler halinde sunulmuştur.

07 Mayıs 2009 Perşembe / Teknik Oturumlar

ANADOLU SALONU

Oturum 4A

Büyük Hacimlerde Hava Dağıtım Sistemleri

Seyfullah HALU

Bu bildiriye büyük hacimlerde hava dağıtım sistemleri araştırılacaktır. Başlıca hava dağıtım sistemleri kısaca hatırlanacak, büyük hacimlerde bu sistemlerin nasıl tasarlanacağı, ne şekilde uygulamalar olacağı, çeşitli disiplinlerle nasıl ortak çalışmalar yapılması gerektiği incelenecek, bu konuda örnekler verilecektir. Sonuç olarak, uygun bir hava dağıtım sisteminin, konfor, ekonomi ve görüntü yönünden ne denli önemli olduğu vurgulanacaktır.

Su Kaynaklı VRF ve Antalya'da Bulunan Bir Alış Veriş Merkezinde Su Kaynaklı VRF Uygulaması

Veli DOĞAN

Daha az elektrik tüketen soğutma sistemlerinin kurulması için yapılan yoğun çalışmalar devam etmektedir. Klasik sistemlere alternatif olarak ortaya çıkan VRF (değişken soğutucu akışkan debili) sistemler uygulamada önemli yer tutmaya başlamıştır. Çoğunlukla hava soğutmalı VRF sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Son birkaç yıldır su soğutmalı VRF sistemleri bazı yapılarda çok daha uygun gözümülünmektedir. Su kaynaklı VRF sistemlerinin toprak kaynaklı ısı pompası olarak kullanılabilirliği büyük bir avantaj sağlamıştır. Su kaynaklı VRF hava kaynaklı VRF'ye göre enerjisi daha az tüketiyor olması da diğer bir avantajıdır. Bu yazıda kısaca hava ve su kaynaklı VRF tanıtılacak ve kuyu suyu ile çalışan bir VRF sistemi uygulaması incelenerek yaz çalışması ve kişi ısı pompası uygulaması özetlenecektir. Yer altı suyu ile kombine edilmiş büyük kapasiteli ilk VRF uygulaması Antalya'da bulunan bir alışveriş merkezinde

(Shemall AVM) uygulanmış olup yazıda sonuçlar aktarılmıştır.

Isı Pompasıyla Isıtma ve Soğutmada Kaynak Olarak Yangın Deposunun Kullanılması

Korhan ALTINKAYA, Özlem ÇETİN

Isı pompası cihazları kullandıkları kaynak tiplerine göre çeşitlenmektedir. Yeraltının belli derinliklerine yerleştirilen su depoları da ısı pompalarında kaynak olarak kullanılabilirler. Dünyada çeşitli uygulamaları bulunan depo kaynaklı ısı pompası uygulaması Türkiye'de de ilk defa gerçekleştirilmiştir.

Depo kaynaklı ısı pompası sistemi uygulamasında soğutulması gereken yük tarafını test kabinleri oluşturmaktadır. Bu test kabinlerinde testler boyunca -40°C de olması gereken kabinlerin asıl soğutma sisteminin ön soğutması ısı pompaları ile sağlanmıştır. Yük tarafında kabinlerin ön soğutulması yapılrken kaynak tarafında da fabrikanın 1.000 tonluk yangın deposu kaynak olarak kullanılmıştır. Türkiye'de ilk defa gerçekleştirilen yıl boyunca sıcaklığı yaklaşık 10°C de sabit olan yer altı yangın deposu kullanımı ile tüm yıl boyunca soğutmada yüksek verimlilik sağlanmıştır. Ayrıca yer/su kaynaklı ısı pompalarında yüksek ilk yatırım maliyetine sahip kaynak tarafı kurulumu için minimum yatırım yapılması ise sistemin geri ödeme süresini 7,5 ay gibi kısa sürelerle çekmiştir.

Oturum 5A

İzmir'deki Bir Bina İçin İklimlendirme ve Aydınlatma Enerji Yüklerinin Azaltılması Yönelik Parametrik Bir Çalışma

Tahsin BAŞARAN, Burcu ÇİFTÇİ

Bu çalışmada, ofis binalarındaki aydınlatma ve iklimlendirme enerji kazanımlarının toplam elektrik tüketimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Değerlendirme aydınlatma ve ısı yüklerinin etkileri birlikte göz önüne alınarak

yapılmıştır. Deneysel çalışma Tepekule'deki uygun bir büroda gerçekleştirilmiştir. Kullanılan yapay aydınlatma sistemleri ile gün ışığı tepkiseliliği, farklı camlama sistemleri için bir yıllık süre boyunca elde edilen sayısal ve deneysel sonuçların karşılaştırılmasıyla enerji kazanımı bağlamında incelenmiştir. Gün ışığı tepkiseliliği ile bulunan enerji kazançları; cam ünitelerin aylık ve mevsimsel olarak farklılıkları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Bu deneysel çalışmaların sonuçlarına bağlı olarak, uygun cam ünite kullanımı ile toplam elektrik tüketiminde %30'a varan kazanç sağlanmasının mümkün olabileceği vurgulanmıştır.

Sanayide Enerji Tasarrufu Çalışmalarının Önemi ve Buhar Sistemleri ile İlgili Uygulama Örnekleri

Onur ÜNLÜ

Küreselleşen ekonomi ve artan rekabet şartlarının hüküm sürdüğü günümüzde enerji, bir ekonomideki talep ve arz üzerinde oldukça etkili bir rol oynamaktadır. Bu noktadan hareketle taleple açısından bakıldığında enerji, tüketicilerin faydalarını maksimize etmeleri için satın aldıkları bir ürün niteliğindedir. Arz açısından ise enerji, emek ve sermaye gibi önemli bir üretim faktörüdür ve çoğu üretim ve tüketim faaliyetlerinde gerekli bir girdi olduğu için, ülkelerin ekonomik gelişmelerinin ve sosyal refahın oluşturulmasında belirleyici ve kritik bir konuma sahiptir. Geçmişte yaşanan enerji krizlerinin etkisiyle maliyetlerin artması sonucu enerji, ekonomik gelişmelerin ölçülmesinde önemli bir noktaya gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı enerjinin ve enerji tasarrufu çalışmalarının önemini ortaya koymak, yapılabilecek olan uygulamalardan örnekler vermek ve konu ile ilgili bilincin artmasına katkı sağlamaktır. Çalışmada belirtilen bilgiler çok çeşitli kaynaklardan alınmış olup, sunulan örnekler ise gerçek hayatla sanayi tesislerinde ya da endüstriyel işletmelerde uygulanmış örneklerdir. Bu noktadan hareketle, amaç bilinmeyen bir şeyi

ortaya koymak değil, literatürde var olan ancak bilgi ve ilgi eksikliği nedenleri ile oluşan milyarlarca Dolar değerindeki kaybın hangi noktalarla ve hangi yöntemlerle aranması gerektiğini vurgulamaktır. Toplam üretim ve işletme maliyeti içerisinde küçük bir paya sahip olduğu düşünülen enerji maliyetinin aslında parasal olarak işletmenin karıyla karşılaştırıldığında ne kadar büyük olduğunun altının çizilmesi ve örneklerle desteklenmesidir.

Değişik sektörlerde yapılan enerji denetleme çalışmalarında ortaya çıkan tablo sonucunda sanayi tesislerinin ve endüstriyel işletmelerin %95'inde %5 ila 40 arasında enerji tasarrufu yapılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Daha da çarpıcı olan konu ise sanayi tesislerinde ve endüstriyel işletmelerde hiç yatırımımsız veya az yatırımımsız önlemlerin uygulanması ile asgari %10 oranında enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Bu oran enerji tüketimine ve enerji tasarrufuna verilmesi gereken önemli gözler önüne sermektedir.

Kuru Soğutuculu Doğal Soğutma Uygulamaları ile İklimlendirme Sistemlerinde Enerji Verimliliği

Hasan ACÜL

Binalarda enerji yoğunluğunun azaltılması ve enerji verimliliğinin artırılması günümüzde en temel küresel konulardan bir tanesidir. Enerji verimliliğinin artırılması için doğal kaynakların kullanımını her geçen gün yaygınlaşmakta; bu amaca hizmet eden yeni teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesinin önemi daha da fazla hissedilmektedir.

Kış ve bahar aylarında binalarda ısıtma yapılması gerekirken (dış kabuk), binaların iç kısmında (iç kabuk) soğutma ihtiyacı olan bölümler olabilmektedir. Yirmi dört saat soğutma ihtiyacı olan büyük bilgisayar ve server odaları, İnternet ve telekomünikasyon veri merkezleri, konferans salonları, alışveriş merkezlerinin enerji yoğun bölümleri, ısı yoğun

ofisler vb. kiş aylarında soğutma gerektiren iç ortam hacimlerinde.

Dış ortam sıcaklıklarının gerekli olan soğutma suyu sıcaklıklarının altına düşmesi ile birlikte doğal soğutma sistemleri kullanılabilir ve bu sayede önemli derecede enerji tasarrufu sağlanır. Bu çalışmada dış ortamın düşük sıcaklığından faydalanarak doğal soğutma için kullanılan kuru soğutucu sistemler hakkında detaylı bilgiler verilecek; ülkemizdeki şehirlere ait bin verilerini kullanmak vasıtasıyla doğal soğutma ile enerji verimliliğinin ne oranda artırılacağı hesaplanacak ve soğutma tesisatlarında, (dolayısıyla binalarda) enerji verimliliği vurgusu öne çıkartılacaktır. Bu bilgilerden yani sıra kuru soğutucu ünitelerin malzeme, performans, enerji kullanımı ve konstrüktif özellikleri hakkında da bilgi verilecektir.

Yüksek Yapılar Semineri

Oturum 6A

Yüksek Yapıların Mekanik Tesisatı: Sistem Seçimi Rüknettin KÜÇÜKÇALI

Bugün inşaatı tamamlanan yapıların tesisatlarının ekonomik ömürlerini ~ 25 yıl alabiliriz. Ancak enerji maliyetlerinin gelecekte çok yükseleceği dikkate alındığında bugün projelendirilen sistemlerin kaç yıl kullanılacağı yani sürdürülebilirliği tartışma konusudur.

Mimari, mekanik ve elektriğin mutlaka birlikte birbirini daha fazla şekillendirdiği yeni tasarım modeli oluşmaktadır. Konfor ve hijyenden şimdilik vazgeçmeden (Japonya yaz klimasında ortam sıcaklığını 24 OC den 28 OC'ye yükseltti bile) Enerji tüketiminin her anlamda en aza indirildiği, mimarisi ve tüm olanakları ile en fazla enerji üretebilen "E+" yapılarını planlamalıyız.

Sihhi Tesisat açısından her 35m bir basınç zonu kabul edilir. Her basınç zonu bir hidrofor sistemi ya da birkaç basınç zonu bir hidrofor sistemi ve basınç dengeleme valfleri ya da çatı üzerinde su depolama sistemleri (lejyoner hastalığı riski?) seçilebilir. Kullanma sıcak suyunu kendisi üreten yapılar olmalıdır.

Klima sistemi ise bugüne kadar uyguladığımız sistemlerin gelişmiş modelleri olacaktır. Yani kışında soğutma ihtiyacı olan çarşının mağazalarındaki ısıyı dışarıya atmak yerine klima santrallerinin taze hava ihtiyaçları için kullanmalıyız. Benzer şekilde otellerde yazın ve ara mevsimlerde binayı soğuturken dışarıya attığımız ısıyı mutlaka sıcak su üretimi vb yerlerde kullanmalıyız.

Enerji maliyetlerinin gelecekte artacağı, ancak hidroelektrik santraller, kömür, rüzgar vb farklı kaynaklardan da ürettiği için elektrik enerjisi maliyetinin petrol ve gazlara göre daha az artacağı düşünülerek sürdürülebilir sistemler seçilmelidir. Hiç şüphesiz ki bu nedenle geleceğe dönük olarak yüksek yapılarda da yenilenebilir enerjilerden en fazla yararlanılmaya çalışıldığı alternatif sistemler daha fazla kullanılacaktır. Bu oturumda enerji ekonomisi, E+ yapılar ve sürdürülebilirlik konuları ağırlıklı olacaktır. ise bugüne kadar uyguladığımız sistemlerin gelişmiş modelleri olacaktır. Yani kışında soğutma ihtiyacı olan çarşının mağazalarındaki ısıyı dışarıya atmak yerine klima santrallerinin taze hava ihtiyaçları için kullanmalıyız. Benzer şekilde otellerde yazın ve ara mevsimlerde binayı soğuturken dışarıya attığımız ısıyı mutlaka sıcak su üretimi vb yerlerde kullanmalıyız.

Yüksek Yapılar: Tasarım Verileri ve Dikkat Edilecek Hususlar

Bekir Erdinç BOZ

İklim değişikliği ve küresel ısınma artık bir senaryo değil bir hakikat olarak karşımıza çıkmıştır. Nüfusu sürekli artan dünyamızda insanoğlu, artan tüketim ve israfıyla tüm ihtiyaçlarını doğadan karşılıksız almaya devam ederken başta toprak, yeşil örtü, su, hava ve biyolojik çeşitlilik olmak üzere doğal varlıklar üzerinde yarattığı tahribatı ancak insan hayatını etkilemeye başladığında fark etmeye başlamıştır.

Hiç şüphesiz ekonomide lokomotiflerden biri olan konut ve yapı sektörü de bu tükenişti önemli sorumluluk taşımaktadır. İnsan sağlığını temelden etkileyen binaların toplam enerjisinin üçte birini, elektriğin üçte ikisini suyun sekizde birini kullandığını unutmamak gereklidir.

Artan çevresel sorunlar ve azalan enerji kaynakları yapı mühendisliğinin ve özellikle tesisat sektörünün her geçen gün daha yüksek verimli, daha az girdi kullanan, daha düşük işletme maliyetli, optimizasyonun daha da ön plana çıktığı çözümler üretmeye zorlamakta bina çözümlerinde ekolojik, enerji etkin tasarımlar önem kazanmaktadır. Yüksek yapılar konusunda kullanılan dizayn kriterlerinin paralelinde cihaz seçimleri ve enerjiyi daha az kullanan sistemler konusunda bilgiler ve örnekler sunulacaktır.

Oturum 7A

Gökdelenlerde Mekanik Yangın Tesisatı: Sulu Söndürme Sistemleri Tasarımı Abdurrahman KILIÇ

Ülkemizde, yapı yüksekliği 51.50 m'den fazla olan binalar, yangın riski açısından çok yüksek bina olarak tanımlanmakta, son yıllarda 200 m'den fazla yükseklikte binalar gökdelen olarak isimlendirilmektedir. Çok yüksek binalarda oluşan yangınlar riskli olduğundan söndürme sistemlerinin etkili ve güvenli olması gerekir. Kuşkusuz en uygunu, sulu yangın söndürme sistemidir.

Yüksek binaların sulu yangın söndürme sistemleri tasarımında; su depolarının yerlerinin ve pompaların basınçlarının belirlenerek basınç zonlaması yapılması önemlidir. Basınç zonlaması, binada bulunanların yangın dolaplarını kullanım kolaylığı, söndürme etkinliği ve itfaiyenin istenilen basınç ve debide su alabilmesi bakımından önemlidir. Yangın dolaplarındaki basınç limiti, bina sakinlerinin rahat kullanımı için küçük tutulurken diğer taraftan söndürmenin çabuk ve etkili olabilmesi için de belli bir değerin üzerinde olması istenir. Yağmurlama sistemlerinde ise üst basınç limiti, başlıkların dayanma basıncı ile sınırlıdır. Bu nedenle, yangın dolapları, itfaiye bağlantı ağızları ve yağmurlama sistemlerindeki alt ve üst basınç limit değerleri için zonlama yapılması gerektirir. Çok yüksek binalarda, sulu söndürme sistemlerinin basınç zonlaması için birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Binanın yüksekliği, mimari yapısı, bulunduğu konum, kullanım amacı, yatırım maliyeti gibi birçok etken uygulanacak sistemde belirleyici olmaktadır.

Bu çalışmada, yüksekliği birkaç yüz metreyi geçen binalarda, sulu söndürmenin tasarım esasları verilmekte, farklı basınç zonlaması uygulamaları karşılaştırılarak, yapı yüksekliğine göre uygun olan sistemler belirlenmektedir. Bazı yüksek bina uygulamalarının olumlu yönleri ve eksiklikleri tartışılmaktadır.

İşletmeciler Gözü ile Yüksek Binalar

Zeynep H. Akdıllı ORAL

Ülkemizde hızlı ancak bir o kadar da plansız gelişme sonucu yüksek yapılar ile ilgili yatırımlar

çoğu kez tartışmalı hale gelmiştir. Bu konu her ne kadar şehir planlamacıları ile yerel yöneticiler ve hukukçuların işi ise de, çok nüfuslu şehirlerde dikey yapılaşma zorunluluk olabilmektedir. Bunun sonucu insanlar bu yüksek yapılarda yaşamaya başlayınca bazı sendromlar da ortaya çıkmaktadır. Bu sendromların başında "kapalı bina sendromu" gelmekte bazen "hasta binalardan" söz edilmektedir. Gerek izolasyon gerekse sert hava akımları nedeni ile açılmayan pencerelerde yaşamaya zorlanan insanlar gittikçe daha kaliteli iç havaya gereksinim duymaktadır. Yüksek yapıların ana vatani olan ABD'de en önemli konu İç Hava Kalitesi (Indoor Air Quality) olmakta, hava kalitesini iyileştirici çözümler ve sistemler aranmaktadır. Yüksek yapılar ülkemizde önce ofis amaçlı kullanılmakta iken günümüzde yüksek yapı niteliğinde konut binaları da hızla çoğalmaktadır. Ama üzülerek ifade etmek isterim ki konutlar daha çok satış amaçlı yatırımlar olup, yüksek binalarda uygulanması gereken HVAC ve sihhi tesisat sistemlerini içermemekte, özellikle dış havayı sistemleri içeren kanallı sistemler kullanılmamakta ve sadece ısıtma soğutma gözetilerek bağımsız "split sistemlere" yönelinmektedir.

Günümüzde en önemli konuların başında gittikçe tükenen enerji kaynaklarının geldiği dikkate alınırsa, bağımsız sistemlerin düşük verimlilik katsayıları ile çok değerli olan enerjiyi nasıl düşüncüselce savurduğumuz ortaya çıkmaktadır. Yeşil dendiğinde sadece üşüş bucağız çaylardan başka şeyleri düşünmenin zamanı kaçın gelmiş geçmektedir.

AKDENİZ SALONU

İç Hava Kalitesi Sempozyumu

Sempozyum Yöneticisi: Sait C. SOFUOĞLU

Oturum 4B

Hasta Bina Sendromu

Özgür ZEYDAN, Zeynep ERDOĞAN ZEYDAN, Yılmaz YILDIRIM

Zaman olarak insan faaliyetlerinin büyük bir bölümü kapalı ortamlarda geçirilmektedir. İçerisinde yaşadıkları binanın kendisinden kaynaklanan "hasta bina sendromu (HBS)", iç ortam hava kalitesini belirleyen etkenlerden bir tanesidir. Bina içindeki hava kalitesi tozlar, uçucu organik bileşikler, formaldehit, karbon monoksit ve biyolojik aerosoller gibi kirlenici maddelerin ortamlardaki konsantrasyonları ile belirlenir. HBS'nin tespit edilen başlıca semptomları arasında, boğazda ve gözlerde tahriş ve yanma, öksürme, hapsirme, baş dönmesi ve baş ağrısı, yorgunluk, mide bulantısı, ciltte tahriş ve yanma olayları bulunmaktadır. Ülkemizde, özellikle kış aylarında iç mekanların yeterince havalandırılmaması hasta bina sendromu ile ilişkili şikayetlerin artmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, hasta bina sendromuna neden olan iç ortam kirlenicilerinin türleri ve kaynakları, hasta bina sendromunun insan sağlığı üzerindeki etkileri ile iç ortamlar için en uygun iklimlendirme koşulları ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

Bir Derleme Çalışması: İç Ortam Hava Kalitesinin Müzeler ve Tarihi Bina Envanterinde Bulunan Eserlere Etkilerinin Araştırılması, Risk Değerlendirmesi ve Uygun Kontrol Sistemlerinin Önerilmesi

Ferhat KARACA, Omar ALAGHA, Sami GÖREN

Son 20 yılda dünya çapında yapılan bir çok

çalışma hava kirliliğinin kültürel ve tarihi yapılarla ve malzemelere zarar verdiğini net bir şekilde ortaya koymuştur. Müzeler, galeriler, kütüphaneler ve arşivler hava kalitesi faktörü dikkate alındığında önemli bir risk altındadır. Ülkemizde de tarihi ve kültürel yapının korunmasına yönelik yapılan/yapılacak olan çalışmalara ve uygulamalara hava kalitesinin etkilerinin ve yol açtığı hasarların incelenerek bertaraf edilmesi için yapılacak uygulamaları da dahil etmek artık bir zorunluluktur. Müzeler ve tarihi binalarda muhafaza edilen, depolanan ve sunulan tarihi ve kültürel mirasın iç ortam hava kalitesi parametrelerinden ne ölçüde etkilendiği konulu inceleme ve araştırma çalışmaları henüz ülkemizde çalışmaya ve uygulanmaya başlanmamış bir konudur. Bu çalışmada kapalı alanlarda (iç ortamlarda) korunan, saklanan veya sergilenen tarihi ve kültürel mirasımızın önemli parçaları olan eserlerin hava kirlenicilerinden nasıl etkilendiğinin incelenmesi, risk değerlendirmesi ve kontrol yöntemlerinin belirlenmesi çerçevesinde uluslararası ve ulusal ölçekte yapılmış olan çalışma ve uygulamalar incelenerek derlenmiş ve ülkemizde benzer uygulamaların yapılması sürecince karşılaşılabilecek uygulama zorlukları tartışılmıştır.

Materyal Analizi ve Oda Deneyleri ile İç Ortam Kirlenicilerinin Tespiti

Sibel MENTEŞE

Materyal analizi ve oda deneyleri iç ortam kirlenicilerinin kaynaklarının tespit edilmesinde kullanılan önemli metotlardır. İç ortamlarda sıklıkla kullanılan mobilya, halı, duvar kağıdı gibi dekoratif malzemeler ile duvar boyası ve izolasyon malzemeleri gibi inşaa malzemelerinin içerdiği kirlenici emisyon potansiyelleri bu metotlar kullanılarak tespit edilebilir. Bu materyallerin neden olduğu emisyonlar; sıcaklık, bağıl nem, hava değişim hızı gibi parametrelerin sabit tutulduğu, belirli ölçekte potansiyel ve hacme sahip inert odalar kullanılarak belirlenebilmektedir. Bu testler, tespit edilmesi hedeflenen kirlenici türüne ve analizi yapılacak materyalin türüne göre standardize edilmiştir. ISO standartları ile Japonya ve Amerika gibi bazı ülkelerin geliştirdiği standartlar kullanılarak materyal analizleri birçok ülkede yapılabilmektedir. Özellikle ithal bir materyalin yurt içine girişinde ve ihracatı yapılacak materyalin teslim edileceği ülkenin (varsa) standartlarına uygun olma mecburiyeti vardır. Bu testlerin sonuçları uluslararası ticaretin de konusudur. Bu konu iç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi için atılması gereken ilk adım, yani kullanılan malzemelerin düşük-emisyon yayma özelliğinde olmalarını sağlama şartını gerçekleştirmek için materyal analizine işaret etmektedir. Ülkemizde bu konu ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamaktadır. Bu çalışmada, çeşitli iç ortam kirlenici potansiyeline sahip materyallerin nasıl analizi edildiği ve oda deneylerinin prensipleri incelenmiştir.

Oturum 5B

İstanbul' da Farklı Ulaşım Türleri İle Seyahat Esnasında Maruz Kalınan Partikül Maddelerin (PM_{2.5}) Belirlenmesi

Burcu ONAT, Baktıgüli STAKEEVA

Ulaşımın kaynaklanan hava kirlenmesi, son yıllarda özellikle büyük şehirlerde hava kalitesini kötü yönde etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Trafik yoğunluğu

mikro çevrelerde yayalar ciddi boyutlarda hava kirlenmelerine maruz kalmaktadır. Hava trafikçilerine maruz kalmaktadır. Hava trafikçileri kirleticilere maruziyet miktarları ulaşım türüne göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada İstanbul'da trafiğin yoğun olduğu bir bölgede farklı ulaşım türleri ile seyahat esnasında maruz kalınan PM_{2.5} konsantrasyonları belirlenmiş ve 0.3 -10 µm arasındaki partiküllerin sayısı yapılmıştır. Ulaşım türleri otobüs (klimasız), metrobüs (klimalı), özel araç ve yaya olarak sınıflandırılmış ve gün içinde trafiğin yoğun olduğu ve yoğun olmadığı zaman aralıklarında ölçümler yapılmıştır. Taşıtlar içinde ve yaya olarak yapılan ölçümlerde portatif ölçüm cihazlarından yararlanılmıştır. PM_{2.5} ölçümleri için ışık saçılımı metodu ile çalışan pDR-1200 model (Thermo, USA) kişisel toz ölçüm cihazı, partikül sayımı için handheld 3016 model (Lighthouse, USA) portatif partikül sayım cihazı kullanılmıştır. Seyahat esnasında PM_{2.5} konsantrasyonları 30 saniye aralıklarla kaydedilmiş, konsantrasyondaki değişimlerin sebepleri incelenmiştir. Her bir ulaşım türü için seyahat süreleri yaklaşık 12-20 dakika olarak ayarlanmıştır. Taşıtlarda filtreli klima sistemlerinin PM_{2.5} seviyesini azalttığı, özel araç içinde yapılan ölçümlerde ise klima ile dışarıdan hava alındığında araç içindeki PM_{2.5} seviyesinde önemli miktarda artış olduğu tespit edilmiştir.

Farklı Türdeki İç Ortamlarda Gözlenen İnce Partiküler Madde Konsantrasyonları, Boyut Dağılımları ve Mevsimsel Değişimleri

Gülen GÜLLÜ, Sibel MENTEŞE

Bu çalışmada farklı türdeki iç ortamlarda; ev, işyeri, okul ve kreş, yaz ve kış aylarında, günün farklı saatlerinde ve haftanın değişik günlerinde iç ve dış ortamda PM_{2.5} seviyeleri ve ortalama parçacık boyutları ölçülmüştür. Kış döneminde ölçülen ortalama PM_{2.5} konsantrasyonları hemen hemen tüm ortamlarda yaz dönemine kıyasla daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Kış döneminde iç ortamda gözlenen en yüksek PM_{2.5} konsantrasyonu 53.82 µg/m³ ile bir işyerinin toplantı odasında, en düşük ise 25.92 µg/m³ ile kreşin uyku odasında ölçülmüştür. Yaz döneminde gözlenen en yüksek konsantrasyon 36.06 µg/m³ ile ev içinde, en düşük konsantrasyon ise 5.52 µg/m³ ile aynı kreşin yemekhanesinde ölçülmüştür. Eş zamanlı olarak dış ortamlarda ölçülen PM_{2.5} konsantrasyonları kullanılarak hesaplanan partiküllerin iç/dış oranı havalandırmanın daha etkin yapıldığı yaz aylarında yüksek (>1), kış aylarında ise düşük (<1) olarak tespit edilmiştir. Kış aylarında iç ortamda tespit edilen partiküler madde ortalama çapı, yaz aylarına göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki mevsimde de iç ortamda toz yayıcı aktivitelerin (öğrencilerin koşması, sigara içilmesi), dış ortamda ise inversiyon olması durumunda toz konsantrasyonlarında artış; dış ortamda yağmur veya kar yağması olması durumunda toz konsantrasyonlarında önemli ölçüde azalma tespit edilmiştir.

Metal Endüstrisi İç Ortamında PM_{2.5} Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Ülkü ŞAHİN, Birgül KURUTAŞ

Hava Kirliliği ile ilgili çalışmalar temelde insan sağlığı üzerine olan etkisi nedeniyle yapılmaktadır. Halk sağlığını korumak amacıyla dış hava kalitesinin belirlenmesi ile ilgili pek çok çalışma yapılmakta ve yönetimler tarafından limit değerler tanımlanmaktadır. Ancak çoğunlukla zamanımızın en az 8 saatini

çalışarak iş ortamlarımızda en az 14 saatimizi evde ve kalan ortalama 2 saatimizi dışarıda geçirmektediriz. Dolayısı ile iç mekanlardaki (çalışma alanları, okullar, hastaneler, alışveriş mekanları ve evler) hava kalitesi halk sağlığı üzerinde en yüksek etkiyi yaratmaktadır.

Çalışma ortamlarında uzun süreli kişisel maruziyet söz konusudur. Solunan hava içerisindeki 2.5 mikronun altındaki partiküller maddelerin varlığı solunum ve dolaşım sistemi ile ilgili ciddi sağlık problemleri yaratmaktadır. Endüstrileşmenin hızla geliştiği ve çalışma hayatının yaşamımızın önemli bir bölümünü işgal ettiği düşünüldüğünde fabrikalarda üretimin olduğu kısımlarda çalışan personelin sağlığının korunması gerekmektedir. Bu çalışmamızda örnek bir metal endüstrisi seçilmiş ve üretim bölümü iç ortam havasındaki PM_{2.5} konsantrasyonu tespit edilmiştir.

Metal endüstrisi içerisinde üretim bölümünde farklı özelliklere sahip 4 nokta tespit edilmiş ve 24 saat süreli PM_{2.5} ölçümü yapılmıştır. İmalat makinelerinin yoğun olarak bulunduğu KLT, BMV ve HPT ölçüm noktalarında makineler yalıtımsızken ortalama PM_{2.5} konsantrasyon değişimi 271,4µg/m³ ile 609µg/m³ aralığında iken makineler etrafına yalıtım yapıldığında bu konsantrasyonlar 35,1µg/m³ ile 90,1µg/m³ aralığına düşmektedir. Tüm PM_{2.5} ölçüm değerleri OSHA limit değerinin altında ancak EPA ve WHO dış ortam limit değerlerinin çok üstündedir. Fabrika içerisinde makinelerde yapılan izolasyon sistemi PM_{2.5} konsantrasyonlarını azaltmada önemli bir etki göstermektedir.

İstanbul Metrosunda PM₁₀ ve PM_{2.5} Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

Burcu ONAT, Ülkü ŞAHİN, Baktigül STAKEEVA, Pınar KARIM, Tuba CERAN

Metro sistemleri, günün her saatinde trafik yoğunluğunun yaşandığı İstanbul'da hızlı ve rahat olmasından dolayı en çok tercih edilen ulaşım aracıdır. Hava sirkülasyonunun az olması nedeniyle metro istasyonlarında hava kirlenmesi konsantrasyonları dış ortam havasına göre daha yüksektir. İç ortam hava kirlenmelerinden biri olan partikül madde insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi olan, özellikleri zamana ve mekana göre değişkenlik gösteren bir kirlenmedir. Partikül maddenin metrolardaki başlıca kaynakları, raylar üzerinde tekerleklerin sürtünme ve fren yapması gibi raylarda aşınmaya sebep olan hareketler, yolcuların peron içindeki hareketleri ve dış ortamda trafikten kaynaklanan partiküllerin havalandırma yoluyla metro tünellerine girmesidir. Bu çalışmada İstanbul'da bulunan Taksim - 4.Levent Metro Hattı ile Aksaray - Havalimanı Hafif Metro Hattı'nda yer alan toplam 6 adet kapalı metro istasyonunda tren içi ve istasyon peronlarında PM₁₀ ve PM_{2.5} ölçümleri yapılmış, yolcuların maruz kaldıkları partikül madde konsantrasyonları belirlenmiştir. İstasyon peronlarında yapılan PM₁₀ ve PM_{2.5} ölçümlerinde ışık kırınımı prensibi ile çalışan MIE DataRAM 2000 (Thermo) partikül madde ölçüm cihazı kullanılmıştır. Tren içlerinde yapılan PM_{2.5} ölçümlerinde ise yine ışık kırınımı prensibi ile çalışan pDR 1200 (Thermo) portatif toz ölçüm cihazı kullanılmıştır. İstasyon peronlarında yapılan ölçümlerde, PM₁₀ ve PM_{2.5} konsantrasyonlarının Aksaray-Havalimanı Hafif metro hattında sırasıyla 63,2-116,9 µg/m³ ve 49,3-98,3 µg/m³ arasında; Taksim-4.Levent metro hattında ise sırasıyla 90,7-220,6 µg/m³ ve 105,3-181,7 µg/m³ arasında değiştiği görülmüştür. Tren içinde yapılan ölçümlerde ise PM_{2.5} konsantrasyonu, Aksaray -Havalimanı hattında 73 µg/m³ ve Taksim-4.Levent hattında 62 µg/m³ olarak tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlar, istasyonların derinlik, havalandırma ve

fren sistemi gibi özellikleri ve dış ortam hava kalitesinin etkileri dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Oturum 6B

Organik Bileşiklerin Farklı İç Ortamlardaki Seviyeleri

Sibel MENTEŞE, Gülen GÜLLÜ

Bu çalışmada Ankara'da çeşitli iç ortamlardan alınan hava örneklerinin organik bileşikler yönünden içeriği ve seviyeleri tespit edilmiştir. Uçucu organik bileşiklerin birçok kaynağı bulunmaktadır. Bunlar yanma ürünleri ve yan ürünleri olabileceği gibi; temizlik maddeleri, deodorantlar gibi yaygın kullanılan tüketim malzemeleri de olabilmektedir. Bu çalışmada Ankara ilinde bir kreş, bir ilkököl, bir ev ve bir işyerinde ve paralel olarak dış ortamlarından hava örnekleri toplanmıştır. Çalışmada ayrıca, iç-dış ortam sıcaklık (°C) ve bağıl nem değerleri (%) de eşzamanlı olarak kaydedilmiştir. Hava örneklerindeki organik bileşiklerden parafinler, olefinler, halojenli organikler, benzen ve türevleri ile trafik kaynaklı organik bileşiklerin miktar tayini yapılmıştır. Hava örnekleri, aktif örnekleme prensibi ile termal olarak desorbe olabilen tüpler içerisine toplanmıştır ve analizi TD-GC/FID sistemi ile yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, genel olarak, kreş ve ilkökuldaki organik bileşik seviyeleri diğer istasyonlara göre yüksek bulunurken; işyeri örnekleme noktasında daha düşük seviyelere rastlanılmıştır.

Çalışmanın iç ortamlarda havalandırmanın yoğun olarak yapıldığı bir dönem olan yaz mevsiminde olması nedeni ile kış döneminde sıklıkla gözlenen organik kirleticiler açısından çok yüksek iç/dış oranına bu dönemde rastlanılmamıştır.

İlköğretim Okullarında Bina-İçi Hava Uçucu Organik Madde Derişimleri: Derslikler ile Anasınıflarının Karşılaştırılması

Güler ASLAN, Aysun SOFUOĞLU, Fikret İNAL, Mustafa ODABAŞI, Sait C. SOFUOĞLU

İlköğretim Okullarında Bina-İçi Çevresel Kalitenin Değerlendirilmesi projesi çerçevesinde İzmir'de üç ilköğretim okulunda (bir derslik ve ana sınıfında) iç hava uçucu organik bileşik (UOB) derişimleri ölçülmüştür. Okullarda sınıflar ile anasınıfları karakter itibarıyla farklılık göstermektedir. Döşeme ve dekorasyonda kullanılan malzemeler, sınıf içi faaliyetlerde kullanılan malzemeler, nüfus yoğunluğu, mutfak ile fiziki bağlantı gibi değişkenler bu iki mikroçevre arasında farklılık göstermektedir. Dolayısıyla, bu iki ortamın farklı iç hava kaliteleri olacağı varsayılabilir. Bu çalışmada, bu farklılık önemli bir bina-İçi hava kirlenmesi olarak değerlendirilmiştir. Her bir sınıftan 9, anasınıftan 3 örnek bir pompa vasıtasıyla Tenax-TA içeren çelik tüplerde toplanmış Gaz Kromatografi - Kütle Spektrometri - Termal Desorpsiyon sisteminde analiz edilmiştir. Bu çalışmada örneklerin büyük kısmında tespit edilen ve diğer UOB'lere göre daha yüksek derişimlerde olan benzen, toluen, p,m- ve o-kilen, naftalin, (1,3 ve 1,4)-diklorobenzen bileşikleri ve Toplam UOB derişimleri irdelenmiştir. Sonuçlar anasınıflarında ölçülen Toplam UOB derişimlerinin dersliklerde ölçülenlerden yaklaşık iki katı daha yüksek olduğunu göstermiştir.

İlköğretim Okullarında Bina-İçi Hava Ozon Derişimleri

Cemre KOCAHAKIMOĞLU, Dilek TURAN, Fatma ÖZEREN, Aysun SOFUOĞLU, Sait C. SOFUOĞLU

İlköğretim Okullarında Bina-İçi Çevresel Kalitenin Değerlendirilmesi projesi çerçevesinde, İzmir'de üç ilköğretim okulunda iç hava ozon derişimleri ölçülmüştür. Ölçümler, her okulda tamam olmamakla beraber, kış, bahar ve yaz olmak üzere üç ayrı dönemde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, bir sürekli izleme cihazıyla her okulda seçilen bir koridorda en az bir hafta olmak üzere saatlik ortalama olarak yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre derişimlerin gün içerisinde değişiklik gösterdiği ve hafta sonuna nazaran çalışma günlerinde daha yüksek derişimler ölçüldüğü görülmüştür. Gece ve sabah saatlerinde cihaz tespit sınırının altında kalan derişimler, öğle vakti doğru artış geçerek bir zirve yaptıktan sonra akşamüstü saatlerinde azalmakta ve akşam saatlerinde tekrar tespit sınırının altına düşmektedir. Okul-mevsim ortanca derişimlerinin tamamı tespit sınırının altında kalmışken, ortalama derişimler 0,78 ilâ 4,33 µg/m³ arasında değişmiş, ölçülen en yüksek derişim 43,9 µg/m³ olmuştur. Bu derişimler, hassas insanlarda sağlık etkilerinin görülme sınırı olarak kabul edilen 170 µg/m³-8 saatlik ortalama ve 250 µg/m³-1 saatlik ortalama derişimlerinin oldukça altında kalmaktadır.

Oturum 7B

İlköğretim Okullarında Bina-İçi Hava Kalitesi İle İlgili Sağlık Semptomlarının Yaygınlığı

Dilek TURAN, Cemre KOCAHAKIMOĞLU, Pınar KAVCAR, Sait C. SOFUOĞLU

Bina-İçi hava kalitesinin düşük olması, insanların çeşitli sağlık problemleri yaşamasına yol açmaktadır. Bu durum çocuklar üzerinde etkisini incelemek amacıyla, ilköğretim Okullarında Bina-İçi Çevresel Kalitenin Değerlendirilmesi projesi çerçevesinde, iç hava kirlenmesi derişimlerinin ölçümü ile beraber ölçümlerin yapıldığı sınıflarda okuyan öğrencilerin velilerine ve öğretmenlere anket uygulaması yapılmış; öğrencilerin mevcut sağlık sorunları ve bina-İçi hava kalitesi ile ilgili semptomları belirlenmeye çalışılmıştır. İzmir metropol alanında iki, metropol dışında bir okulda okuyan toplam 356 öğrenci üzerinde, ankette belirtilen 23 adet semptomun son dört hafta içinde gözlenip gözlenmediği, gözleniyse sıklığı araştırılmıştır. Ayrıca, velilerin bu semptomların sebepleri ve öğrenci performansları üzerindeki etkisi hakkında kişisel düşünceleri sorulmuştur. Allerji ve astımın en çok gözlemlenen sağlık sorunları olduğu görülmüştür. Öğretmenler tarafından doldurulan anketler ise en yaygın belirtilerinin boğazda kuruluk, baş dönmesi, sinüslerde tıkanıklık ve hapşırma olduğunu ortaya koymaktadır. Literatür değerleriyle yapılan karşılaştırma sonucu, sırasıyla %14,9 ve %1,4 olan astım ve egzama gözlenme sıklıklarının kıyaslanan değerlere yakın olduğu saptanmıştır. Bina-İçi hava kalitesine bağlı olabilecek semptomlar arasında, sinüs tıkanıklığı ve göğüs sıkışması sırasıyla %16,0 ve %3,9'luk yaygınlık oranlarıyla daha önce ofis binaları içerisinde yapılan çalışmalardaki sonuçlarla en çok örtüşen değerler olarak bulunmuştur.

Hastane İç Ortam Havaasının Mikrobiyal Açından İncelenmesinin Önemi

Suzan SARICA ÖKTEN, Ahmet ASAN

Bioaerosoller havada asılı halde bulunan yapay ya da biyolojik orijinli doğal partiküllerdir. Yaşayabilir partiküller havayla taşınırken tek bir hücre şeklinde kalabilecekleri gibi 1-10 mikrometrek mikroorganizma kümeleri şeklinde de bulunabilirler. İç ortam havasındaki havayla taşınan bakterilerin önemli bir kaynağı söz konusu yerde bulunan kişilerdir.

Mikrofunguslar ekstrem çevre koşullarında ve çok çeşitli substratlarda gelişme gösterebilen organizmalardır. Mikrofungusların sporları genellikle havayla taşınır ve kronik bronşit, astım, fungal alerjiler, aşırı duyarlı pnömoni ve aspergillozis gibi çeşitli hastalıklar yaptığı bilinmektedir.

Havayla taşınan mikrofunguslar insan sağlığını 4 farklı yolla etkilerler. İnsanları enfekte ederler, allerjen olarak rol oynarlar, toksijeniktirler veya inflamasyon reaksiyonlarına neden olurlar.

Hastane enfeksiyonları pek çok hastanede önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Böyle enfeksiyonlar daha fazla ölüm yaşanmasına neden olurken sağlık ile ilgili konularda ekonomik olarak oldukça büyük bir önem de teşkil etmektedirler.

Hastanelerde bulunan çoğu havayla taşınan mikroorganizma hastane personeli, hastalar ve ziyaretçiler tarafından salınmaktadır. Yalnızca çok az bir kısmı, fungal sporlar, dış ortamdan kaynaklanırlar. Binalarda bulunan kişi ne kadar fazla ise havadaki organizma yükü de o kadar fazladır. Bu nedenle havanın mikroorganizma yükü çok değişkendir ve insan ve yapılan iş tipine, sayısına bağlı olarak büyük oranda değişiklik göstermektedir.

Hava kontrol önlemleri hastane iç ortam havasındaki havayla taşınan biyolojik partiküllerin en alt seviyelerde tutulması için önem taşımaktadır.

Bir hastane atmosferindeki bakteriyel ve fungal konsantrasyonu saptamak, bunların varlığının yaratabileceği muhtemel riskleri belirlemede önemli rol oynar ve önlem alma gerekliliğini ortaya koyabilir.

İç Ortam Biyolojik Kirliliğin Mekansal Değişimi ve Dış Ortamın Etkisi

Sibel MENTEŞE, Abbas YOUSEFİ RAD, Münevver ARISOY, Gülen GÜLLÜ

Bu çalışmada döneminde Ankara ilinde bir kreş, bir işyeri, bir ilkokul, bir ev iç ortam havasında ve paralel olarak dış ortam havasında biyoaerosol örnekleme gerçekleştirilmiştir. Bu mekanlardan ve de dış ortamlarından bakteri ve mantar örnekleri eşzamanlı olarak toplanmıştır. Ölçümler 5 gün süre ile günde üç örnek olacak şekilde farklı periyotlarda yapılmıştır. Çalışmada ayrıca, iç-dış ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri de eşzamanlı olarak kaydedilmiştir. Çalışma ile bakteri ve mantar seviyelerinin iç ve dış ortamdaki seviyeleri belirlenerek, iç ortam hava kompozisyonu ile dış ortamın arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak tüm örnekleme noktaları dikkate alındığında bakteri konsantrasyonu geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. Günlük veriler dikkate alındığında iç ortam/dış ortam (I/D) konsantrasyon oranı bakteriler açısından 0.1 ile 20.2 arasında değişirken; mantarlar açısından 0.3 ile 12 arasında değişmiştir. Çalışma geneline bakıldığında ise bakteri

yönünden i/d oranının 1'in üzerinde olduğu gün sayısı ve 5 günlük ortalama i/d oranı açısından en yüksek olan örnekleme noktaları, sırasıyla kreş, ev, ilkokul ve işyeri örnekleme noktaları iken, mantar yönünden bu sıralama ilkokul, kreş, ev ve işyeri olarak gözlenmiştir. İç ortamdaki bakteri ve mantarların seviyesinin artışına dış ortamdaki içeriye hava girişi, iç ortamdaki uygun olmayan sıcaklık-nem koşullarının bulunması ve bakteri mantarların çoğalmasına neden olan besinlerin içeride bolca bulunması gösterilebilir.

EGE SALONU

Oturum 4C

Türkiye İklimlendirme ve Tesilat Sektöründeki İşletmelerde Ar-Ge ve Yenilik Faaliyetlerinin Yönetimi Üzerine Öneriler

Hasan ACÜL

Türkiye iklimlendirme ve tesilat sektörü ülkemiz açısından yüksek öneme, teknik alt yapı ve bilgi birikimine, örgütlülüğe, nitelikli insan kaynağına, her yıl artan ulusal ve uluslararası pazar payına sahip olmasına rağmen, araştırma, ürün geliştirme ve yenilik (inovasyon) faaliyetlerinde olması gereken düzeyin altında olduğu görülmektedir. İklimlendirme ve tesilat sektörü içerisinde kendi markası ile ürün imal eden; araştırma, ürün geliştirme ve yenilik faaliyetlerine ayırdıkları kaynakları göreceli olarak kısıtlı olan kobi niteliğindeki işletmelerin ar-ge bölümlerinde, verimli ve çok yönlü faaliyet yürütülebilmesi için, bu bölümlerin yönetim süreçlerine ve çalışma kapsamına yönelik önerileri içeren bu makalede ele alınan konular, farklı sektörel kurumlarca oluşturulmuş istatistikleri ve raporları, sektör derneklerinin bir bölümü ile yapılmış ar-ge anketini, işletme uygulamalarını ve ürün geliştirme faaliyetleri içerisinde kazanılmış deneyimleri kapsamakta olup, ilgili literatür çalışmaları ile desteklenerek meslektaşlarımız ile paylaşılmıştır.

Aynı Soğutma Yükü İçin CO₂'li ISI Pompalarının Enerji Sarfiyatlarının Karşılaştırılması

H.Cenk BAYRAKÇI, A.Emre ÖZGÜR, A.Ekrem AKDAĞ

Küresel ısınma gerçeğiyle yüzleşen dünyamızda, son yıllarda soğutucu akışkanlara alternatif arayışında, CO₂ önemli bir yer tutmaktadır. Ozon tabakasına zarar veren HCFC' ler ile beraber, küresel ısınma potansiyeli (GWP) yüksek olan R134a gibi HFC akışkanlara alternatif olarak düşünülebilen CO₂, birçoğuşma firması tarafından dikkate alınmış ve CO₂ akışkanlı soğutma sistemleri ve ısı pompaları imalatı artmaya başlamıştır.

CO₂ zehirsiz olması, patlayıcı olmaması, yüksek ısı transfer katsayısına sahip olması sebebi ile birçok soğutma ve ısı pompası uygulaması için uygundur. CO₂'in olumsuz bir özelliği sistemden çevreye ısı atımı işleminin çok yüksek basınçlarda, kritik nokta üzerinde gerçekleşmesidir. Bu sebepten dolayı konvansiyonel sistemlerde yoğunlaşmanın olduğu eleman olan kondenser yerine, gaz soğutucu kullanılmaktadır.

Isı pompaları bilindiği üzere, kaynağına göre konutları soğutulması ve ısıtılmasında kullanılmaktadır. Bazı sistemlerde ısı pompaları yardımıyla suyun da ısıtılması mümkün olmaktadır. Böylece ısı pompalarının fonksiyonelliği arttırılmaktadır. CO₂ kullanılarak ısı pompaları tek kademeli veya çift kademeli olarak tasarlanabilmektedir. Bu çalışmada CO₂'li ısı pompası sistemlerinin, aynı soğutma yükü için, tek kademeli ve çift kademeli sıkıştırma hallerinde enerji analizi yapılmış, maliyetleri



karşılaştırılmış ve sonuçlar grafiksel olarak verilmiştir. Tek kademeli ve çift kademeli sistemlerin kıyaslamaları, belirlenen ısıtma kapasitesine göre yapılmıştır.

Enerji Verimliliği Projelerinin Finansmanı

Tülin KESKİN

Enerji tasarrufu programlarında, eğitim, bilgilendirme, etütler gibi çeşitli programlar uygulanırken çalışma ve yatırımların finansmanın da desteklenmesi önemli yolların kat edilmesini sağlamıştır. Bir çok ülke gerek devlet teşvikleri ve gerekse fonlarla enerji verimliliğini etkinleşmesini sağlamıştır. Bu ülkelerde finansman için parayı hazır etmek, hatta bir şekilde dağıtmak ve uygulamaların maliyet etkinliğini izlemek için uluslararası geçerliliği olmuş modellerin ülke şartlarına adaptasyonu ile yeni ve yenilikçi modeller geliştirilmiştir. Bu uygulamalarda bir çok tecrübe edinilmiş ve uluslararası kamu oyu ile bu tecrübeler paylaşılmıştır. Ülkemizde Enerji Verimliliği kanunu ile yeni bir teşvik dönemi başlamak üzeredir. Tebliğde uluslararası finansman modelleri deneyimlerden bahsederek ülkemizdeki mali teşvikler konusundaki görüş ve önerilerimiz dile getirilecektir

Oturum 5C

Radyatör Arkalarına Yerleştirilen Yansıtıcı Yüzeylerin Radyatör Etkinliğine Etkisi

Mert TÜKEL, Müslüm ARICI, Mehmet Fatih BİNGÖLLÜ, Hasan KARABAY

Bu çalışmada yapılarıdaki radyatörlerin arkalarına yerleştirilen yansıtıcı yüzeylerin radyatör etkinliğine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla farklı sıcaklıklardaki düşey iki paralel levha arasında akış ve ısı transferi sayısal olarak incelenmiştir. 40°C, 60°C ve 80°C sabit radyatör yüzey sıcaklıkları ve 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 duvar geçirgen katsayıları (ε) için hesaplamalar yapılarak radyatör arka yüzeyinden gerçekleşen toplam ısı transferi hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda, radyatör arkasındaki enerji kayıplarını azaltmak için çeşitli kurum ve firmalarca önerilen, ısı iletim katsayısı düşük yalıtım levhalarının yüzeylerinin parlak (yansıtıcı) değil mat (siyah cisme yakın) olması gerektiği ortaya konmuştur.

DEÜ Hastanesi Klima Santralleri Jeotermal Destekli Sıcak Sulu Isıtma Sisteminin Hidrolik Dengelenmesi

Burak KURŞUN, Serhan KÜÇÜKA

Bu çalışmada Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi klima santralleri sıcak su dolajım pompalarının sabit ve değişken devirli işletilmesi durumu için pompa enerji tüketimleri araştırılmıştır. Mevcut işletme durumunda üç yollu kontrol vanası ve sabit devirli pompa sisteminin enerji

tüketimi hesaplanarak, iki yollu kontrol vanası ve değişken devirli pompa kullanılması durumunda oluşacak tüketim değeri ile karşılaştırılmıştır. İki yollu kontrol vanası kullanılması durumunda, su dönüş sıcaklığının mevcut duruma göre değişimi ve buna göre jeotermal akışkan tüketimindeki azalma ayrıca hesaplanmıştır.

Mevcut işletme durumunda ısıtma yükü bölgesinin ayrı pompalarla beslenmesi için ayrı pompa kullanılmakta ve klima santralleri üzerinden geçen su debileri üç yollu vanalar ile kontrol edilmektedir. Sisteme sağlanan basınç sabit tutularak seçilen bölgenin değişken devirli merkezi tek pompa ile beslenmesi durumunda pompa güç ihtiyacındaki azalmanın %35, her bir ısıtma bölgesinin ayrı pompalarla beslenmesi durumunda ise %46 olduğu görülmüştür. Diğer bir seçenek olarak pompaların basınç debi ile orantılı değişecek şekilde işletilmesi araştırılmıştır. Bu işletme koşulu ile ve tüm sistemin merkezi pompa ile beslenmesi durumunda pompa güç tüketimindeki azalma %83, her ısıtma bölgesinin ayrı pompa ile kontrol edilmesi durumunda ise %86 olarak hesaplanmıştır. Değişken devirli pompa ve iki yollu kontrol vanası kullanılması durumunda, yıllık ortalama su dönüş sıcaklığındaki azalma 25°C'a ulaşmakta ve jeotermal akışkandan yararlanma oranı %30 artmaktadır.

Otomobil Camı Üretimindeki Otoklav Çevrim Süresinin Kısaltılması Üzerine Teorik ve Uygulamalı Bir Çalışma

Ahmet CAN, Tamer KANTÜRER

Otomobil ön camı üretim prosesinin son adımı, yüksek basınç ve sıcaklık odası şeklindeki otoklav içindeki otomobil camlarının laminasyon işlemidir. Bunun için önce otoklavın basıncının ve sıcaklığının artırılması gerçekleştirilir. Sonra soğutma ve arkasından havanın dışarıya atılması ile süreç tamamlanır. Tüm işlemler, ısıtma ve soğutma sürelerine bağlı olarak, ürün türü, otoklavın doluluk oranı ve mevsime göre 110 dakika ile 160 dakika arasındaki sürede sona erer.

Çevrim süresinin kısaltılması amacıyla otoklav çevrim süresinde değişkenliğe neden olan unsurların ve işletme parametrelerinin bilimsel olarak analizi yapılmıştır. Bunu esas alan tasarım değişiklikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. En iyi ve en uygun olan tasarım imal edilerek devreye alınmıştır. Otoklava ait tüm tesisatın tasarım öncesi ve tasarım sonrası işletme parametreleri ölçülerek sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Yapılan teorik ve uygulamalı çalışmalar, hedeflenen ürün kalitesini düşürmeden, enerji yoğun tesisat olarak fonksiyon gören otoklavda, çevrim süresinin kısaltılmasının olanaklı ve tekrarlanabilir olduğunu kanıtlamıştır.

ANADOLU SALONU

Yeşil Bina Semineri

Seminer Yöneticisi: İsmet GENCER

Oturum 8A

LEED TM Yeşil Bina
Sertifikalandırma Programı
Hırant KALATAŞ

LEED™, Amerikan Yeşil Bina Konseyinin Binaları çevresel etki ve etkin enerji kullanımını açısından değerlendiren bir sertifikalandırma programları grubudur. Farklı bina tiplerine uygulanan, farklı program tipleri mevcuttur. Yeni Binalar için geçerli programda 5 ana kriter altında toplanmış, 32 kredi ve bu kredilerden alınabilecek toplam 69 puan söz konusudur. Binaların kredilerde belirtilen koşullara uyum sağlamları ölçüsünde alacakları puanların sayısına bağlı olarak dereceli bir sertifikalandırma yapılmaktadır.

LEED ve BREEAM Uluslararası
Yeşil Bina Değerlendirme
Sistemlerinin Değerlendirilmesi
Berkay SOMALI, Emre LILICALI

Günümüzde küresel ısınmanın getirdiği sorunlar neticesinde karbon dioksit salınımlarını azaltmanın yolları giderek önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmalara göre binalar dünyadaki karbon dioksit salınımlarının %40'ından sorumludurlar. Bu sebepten ötürü, binaların karbon salınımlarını azaltmaya ve çevreye olumsuz etkilerini en aza indirmeye yönelik ortaya konulmuş yeşil bina sistemleri dünya çapında hızla gelişmektedir. Bunlar arasında en yaygın olanları ABD çıkışlı LEED ve İngiltere çıkışlı BREEAM bina sertifikalandırma sistemleridir. Her iki sistemin de ortak amacı insanların kendilerine yeni yaşama ve çalışma yerleri yaratırken bir sonraki nesillerin hayatlarını kötü yönde etkileyecek ürünlerden ve uygulamalardan kaçınmalarını sağlamaktır. Temelde aynı amaçla ortaya çıkmış bu sistemler arasındaki metotsal hesaplama farklılıkları nedeniyle aynı bina için LEED'e veya BREEAM'e göre yapılan değerlendirmeler farklı sonuçlar verebilmektedir. Dolayısıyla yatırımını bu sistemlerle tescilli yeşil bina yapmak isteyen bir yatırımcıya dikkatli yapılması gereken bir seçim beklemektedir. Bu raporun da ortaya koyduğu gibi, LEED veya BREEAM sertifikalandırma sistemlerine uyum içinde yapılacak tasarımların yatırımcıya getireceği finansal yük tahmin edildiği kadar ağır olmamaktadır. İlk tasarım aşamasında yeşil bina düşüncesiyle yola çıkmış projelerin, LEED veya BREEAM sertifikası olması sadece bir takım basit yöntemlerin izlenilmesiyle mümkün olacaktır. Her iki sistemin de uygulamasındaki zorluklar tüm ülkeler için ortaktır. Sonuçta bu sistemler alışılmış ürün ve uygulamaların çevresel boyutunu düşünerek değiştirilmesini amaçlamaktadır.

Siemens Gebze Tesisleri Yeşil Bina
Cemil YAMAN

Siemens, Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde ofis, üretim ve teshin merkezi olmak üzere toplam yaklaşık 35.000 m2 kapalı alan için inşaat çalışmalarını Mart 2008 yılında başlatmıştır. Söz konusu yatırım için tasarım, ihale ve inşaat aşamalarında yeşil bina kriterleri dikkate alınarak, çevreye saygılı, sağlıklı ve ekonomik bir bina meydana getirilmiştir. Yeşil bina sertifikası olarak; LEED NC ver2.2 (Leadership in Energy and Environmental Design New Construction ver2.2) kriterleri göz önünde bulundurulmuş

ve LEED Altın sertifikası hedeflenmiştir. Bu kapsamda, tasarım aşaması ile ilgili tüm çalışmalar ve ilgili krediler tamamlanmış ve Amerika Yeşil Bina Konseyi'ne (USGBC-US Green Building Council) değerlendirilmek üzere teslim edilmiştir. İnşaat aktivitelerinin tamamlanmasıyla, ilgili krediler için dokümanlar USGBC'ye teslim edilecektir. Aşağıda, yeni binalar için yeşil bina değerlendirme sistemi (LEED NC ver2.2) hakkında genel bilgi verilmiş ve Siemens Gebze tesislerinde yeşil bina kriterlerini yerine getirmek için uygulanan stratejiler anlatılmıştır.

Bina Otomasyon Yönetim
Sistemleri - Değişen Enerji
Politikalarına Yönelik
Uygulama Teknikleri ve
Zorunlulukları Semineri
Seminer Yöneticisi: Serdar UZGUR

Oturum 9A

Bina Otomasyon Yönetim
Sistemleri Enerji Ekonomisine
Yönelik Alt Otomasyon Sistemleri,
İletişim Teknikleri ve Enerji
Ekonomisi İçerisindeki Ağırlıkları
Serdar UZGUR

Özellikle bağımsız olarak yapılan klima, yangın, aydınlatma, ses anons, güvenlik izleme ve diğer otomasyon sistemleri Bina otomasyon yönetim sistemleri içerisinde enterektif olarak birbirleri ile haberleşmedikleri takdirde Enerji verimliliği açısından sadece izleme ve karar verme aşamalarında özellikle enerji ekonomisi ve acil durum senaryoları açısından doğru sonuçlar vermemektedir. Sistemlerin mükerrek kurulumu daha fazla eleman tarafından işletilmeye çalışılması izleme ve tepki verme süreçlerinin doğru gerek kurulum gerekse işletme maliyetlerini yükseltmektedir. Test, devreye alma ve düzeltme faaliyetleri ile doğrulama süreçlerine yönelik bilgiler sistematik olarak değerlendirme işlemleri doğru yapıldığı takdirde enerji ekonomisi, verimlilik performans ve konfor anlamında tasarruf edilmektedir.

Yeşil Bina kavramının yaygınlaşmaya başladığı süreç içerisinde olması muhtemel enerji ve kaynak kullanım tasarruf yöntemleri ön plana çıkmakta gerek yeni yapılmakta olan gerekse mevcut binaların iyileştirme çalışmaları beraberinde otomasyon sistemlerinin de yeniden elden geçirilmesine gerekecektir. Bu kapsamda yapılacak tamirat tadilat yenileme, sistemlerin geliştirilmesi işlemleri yeni kurulumları, devreye alma kural ve işlemlerini, işletme kurallarını ve kurulan sistemlerin verimliliğinin de tekrar değerlendirilmesi ve düzeltilmesini zorunlu kılmaktadır.

Mevcut yapılmış ve işletilmekte olan sistemler içinde ortak dil kullanılarak bir birleri ile ara yüz kullanarak veya ortak diller üzerinden bilgi paylaşım veya birbirlerine göre göreceli durumlarını ortak veya ayrıntılı olarak belirleyecek yazılımlar kullanılarak eğitilmiş, deneyimli elemanlardan oluşan yeniden değerlendirme grupları oluşturulacaktır. Elde edilen sonuçları sistemler üzerinde ekonomik ve çevresel katkıları hızla hayata geçirecek yatırımcı ve işletmeciler yanında ulusal veya uluslararası yetkilendirilmiş kurumlarca kabul edilmiş projeler ekonomiyeye kazandırılacaktır.

Bina Otomasyon Sistemi ile
Devreye Alma İşlemleri ve Diğer
Sistemlerle Bilgi Alış Verişi
M. Selçuk ERCAN

Bina otomasyon sistemleri, gelişen yetenekleri

ile binalardaki enerji yönetiminde en önemli araç haline gelmiştir. Binadaki dinamik değişikliklere göre davranmayı sağlayan bina otomasyon sistemleri, 2007 yılında Avrupa normu EN15232'nin geliştirilmesine yol açmış, binanın mümkün olan davranış değişikliklerine (yük, doluluk, eşzaman, arıza vb. gibi) en uygun çözümleri canlı olarak gerçekleştirilmesine yol açabilecek hale gelmiştir.

Ölçme ve Doğrulama Bina
Otomasyon Yönetim Sisteminin
Kullanılması
Hrant KALATAŞ

Gerek mevcut binalarda, gerekse yeni yapılan binalarda, çeşitli amaçlarla ölçme ve doğrulama uygulanması gerekir. Benzer şekilde Verim Arttırıcı Projelerin etkinliğinin belirlenmesi de uygulama öncesi ve sonrası parametrelerin ölçülmesi ve doğrulanması ile belirlenebilir. Bu tip projelerde, hedeflenen parametrelerin yanı sıra, olumsuz etkilenme olasılığı bulunan iç ortam kalitesi ile ilgili parametrelerin de uygulama öncesi ve sonrasındaki durumlarının izlenmesi gerekir.

Ölçme ve doğrulama amacıyla, varsa bina otomasyon yönetim sistemleri kullanılabilir. Ancak bu sistemlerin ölçme ve doğrulamayı da dikatte alarak tasarlanmış ve kurulmuş olması gerekir. Bu nedenle şartnameleri bu durum göz önünde bulundurulurak hazırlanmalıdır.

Bina Otomasyonu Sistemlerine
Binalardaki Diğer Sistem ve
Ekipmanlarının Entegrasyonu
Uğur AYKEN

Bina otomasyon sistemlerinin, binalarda bulunan yangın alarm, güvenlik ve aydınlatma otomasyonu gibi diğer sistemler ve soğutma grupları, kazanlar, paket klima, VAV, frekans konvertörleri, sayaç ve kalorimetre gibi mekanik ekipmanlarla data noktası bazında bilgi ve komut alışverişi mümkün iken, günümüzde bazı projelerde bu sistem ve ekipmanlarla doğrudan haberleşmesi istenmektedir.

Sistem ve cihazlarla bina otomasyon sisteminin entegrasyonunun seçilen yöntemlere göre yatırım maliyeti ve işletme açısından bazı avantajları ve dezavantajları vardır. Ayrıca sistemlerin devreye alınması ve haberleştirilmesi aşamasında sistem ve cihaz satıcı ve teknik servis elemanlarının yeterli teknik bilgiye sahip olmaması çeşitli problemler yaratmaktadır.

Dikkate alınması gereken önemli bir husus da entegrasyonun yarattığı avantajlardan yararlanmak için yeterli teknik düzeyde bir işletme ekibinin gerekli olmasıdır.

Bütün bunlara karar verir ve şartname hazırlar iken yatırımın yapıldığı yer (şehir, ülke) ve burada sağlanabilecek teknik destek, bakım ve onarım göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu bildiride bu tür entegrasyonların devreye alma ve işletme aşamalarında karşılaşılabilecek durumlar incelenmekte ve anlatılmaktadır.

Yağışın Toplanması İle Gri
Atık Suyun
Değerlendirilmesindeki
Temel Planlamalar
SemineriSeminer Yöneticisi:
Ömer KANTAROĞLU

Oturum 10A

Yağmur Suyu Hasadı Plan ve
Hesaplama Prensipleri
Ömer KANTAROĞLU

"Su hasadı" genellikle yağmurun yağmasıyla oluşan suyun çeşitli uygulama alanlarında kullanılmasına dayanmaktadır. Yağmur suyu toplama yöntemine göre eğitim doğrultusunda akışa geçen sular toplanır. Tesviye eğrilerini takip eden oluklar, taş örme yapılar suyun daha uzun süre filtrasyonuna ve depolanmasına fırsat verir. Çatılarda veya taşlık, kayalık alandan gelen yağış suları toprak altında depolanarak evsel ihtiyaçlar veya hayvan içme suyu olarak kullanılabilir. Yıllık yağış miktarı esas alınarak yağmur suyu depo hacmi hesaplanabilmektedir. Düşük maliyetli olan bu sistemde sudan tasarruf sağlanabilecektir. Su; tuvalet rezervuarlarında, çamaşır yıkamasında, bahçe sulanmasında kullanılabilir. Yıllık yağış miktarına ve su kullanım miktarlarına dayanarak hesaplamalarla su deposunun hacmi bulunabilir.

Gri Suyun Değerlendirilmesi
Abdullah KARAHAN

Yer altı suları içme suyu için öncelikli en önemli kaynaklarımızdır. Bunun için suyumuzu verimli kullanarak, doğal su kaynaklarından elde ettiğimiz suyun tüketim oranını düşürüp suyumuzu korumamız gerekmektedir. Bu nedenle su tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak tuvalet rezervuarları, bahçe sulama, çamaşır yıkama ve diğer temizlik işlerinde içme suyunun kullanılmaması için önlemler alınabilir. Son yıllarda gündeme gelen konulardan evsel atık su bir kirlenici değil yeniden değerlendirilerek kullanılabilir bir kaynak haline gelmiştir. Buna göre, evsel atık suların kaynağında, suyun kirlilik seviyelerine göre ayrılarak toplanması ve her bir ayrılan kısmın özelliklerine uygun bir dizi işlemle geçirilerek tekrar kullanımına değerlendirilmesi gündeme gelmiştir. Tuvalet haricindeki suların oluşan ve en çok organik madde yönünden zengin olan gri su, bu su çeşitlerinden en az kirlenici özelliğe sahiptir ve bu akımin gerekli arıtmadan sonra sulama ve yeraltı suyu beslemesi gibi yollarla su döngüsüne geri verilmesi önerilmektedir. İşlemden geçirilmiş gri suyun kullanım suyu olarak değerlendirilmesi su kaynaklarının korunmasına katkı sağladığı gibi doğadaki su dengesi üzerinde de pozitif etkiler yaratacaktır. Ayrıca gri su geri kazanım tesislerinde kullanılan içme suyu miktarını da azaltır. Sonuç olarak, içme suyu çıkarma ve dağıtım süreçlerinin olumsuzlukları da (enerji ve kimyasal gereksinimler, yeraltı suyunun seviyesindeki düşüş, v.b.) azalmış olacaktır.

Sifonik Yağmur Suyu Sisteminde
Gerçekler ve Tasarım
Bahri TÜRKMEN

Bu çalışmada; binaların çatısına düşen yağmurun rögarla iletilmesi yöntemlerinden vakumlu yağmur drenaj sisteminin çalışma prensipleri ve hesaplama yöntemleri üzerinde durulmuştur. Sistem hakkında genel bilgi ve diğer sistemler ile farklılıklarını verildikten sonra boruların binaya nasıl yerleştirildiğinden bahsedilmiştir. Sifonik sistem hesaplamalarında akışkanın enerji denkliliğinin prensibinden yararlanarak suyun herhangi bir eğime gerek kalmadan oluktan ya da çatıdan tahliye edilmesi anlatılmıştır. Bu karmaşık hidrolik hesabın çözümü için Bernoulli'nin akış denklemlerinden yola çıkılarak hareket edilmiştir. Son olara bu sistemin kullanım alanları ve avantajları hakkında bilgiler verilmiştir.

AKDENİZ SALONU

Hastanelerde İklimlendirme ve Havalandırma Sistemleri Semineri

Seminer Yöneticisi: Güniz GACANER

Oturum 8B

Ameliyat Odalarında Klima ve Havalandırma Sistemleri İçin Tüketilen Enerjinin Analizi

Gamze ÖZYÖĞÜTÇÜ, Moghtada MOBEDİ, M. Barış ÖZERDEM

Bu çalışmanın amacı, farklı iklim koşullarına sahip ve dört farklı klima ve havalandırma sistemi ile çalışan ameliyat odalarının standartlara uygun olarak iklimlendirilmesi ve havalandırılması için gerekli olan enerji miktarlarının ayrı ayrı yıl bazında hesaplanması ve birbiri ile mukayese edilmesidir. Çalışma Ankara, İstanbul, İzmir, Antalya, Erzurum şehirlerine ve 2006 yılına ait iklim verilerine göre yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, %50 karışım havalı, dinlenme durumunda yarım debi ile çalışan ısı geri kazanımlı sistemin, %100 sabit taze hava debisi ile çalışan sisteme göre Ankara için %65, İstanbul için %52, İzmir ve Antalya için %47 ve Erzurum için %74 enerji tasarrufu sağladığını göstermektedir.

Bir Ameliyat Odasında Klima ve Havalandırma Tasarım Parametrelerinin Değişimi Üzerine Deneysel Bir Çalışma

Orkun Baki ANIL, Moghtada MOBEDİ, M. Barış ÖZERDEM

Hastanelerde enfeksiyon açısından yüksek riske sahip bir çok steril mahal vardır. İklimlendirme ve havalandırma sistemleri bir steril mahallerdeki enfeksiyon riski üzerinde önemli rol oynamaktadır. Steril mahaller için kullanılan iklimlendirme ve havalandırma sistemleri sıcaklık, nem, taze hava oranı gibi konfor parametrelerine ilaveten; partikül sayısı, mikroorganizma tipi, mikroorganizma sayısı, mahaller arası basınç farkları, hava hızı ve dağılımı gibi parametreleri de dikkate alacak şekilde tasarlanmalıdır. Tasarımı yapılan ve inşası bitirilen klima ve havalandırma sisteminin yeterliliğini ortaya çıkarmak için yapılan performans değerlendirmeye testleri, genellikle mahaller dinlenme konumundayken uygulanmaktadır. Oysa havanın hijyeni ile ilgili parametrelerin mahallerin kullanım sırasında sağlanması ortamın hijyenliği hakkında daha gerçekçi bilgiler verecektir. Bu çalışmada, bir ameliyat odasına yerleştirilen ısı konfor cihazı ve parçacık sayacı ile ortamın sıcaklığı, bağıl nemi, ve parçacık konsantrasyonu bir hafta boyunca kesintisiz olarak beşer dakika aralıklarla ölçülmüştür. Ayrıca, ameliyat odasına üflenen havanın sıcaklığı, bağıl nemi, parçacık sayısı değişimleri zamana bağlı olarak diyagramlar vasıtasıyla sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki, standartlarda istenilen ameliyat odasının tasarım parametre değerleri ile kullanım durumu arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ameliyat odasının hareketliliğinin artması ile partikül sayısı önemli ölçüde artmaktadır. Ayrıca, ameliyat odasının sıcaklığı ile nem oranının ameliyat tipine oldukça bağlı olduğu görülmektedir.

Hastane Hijyenik Alanlarının Klima ve Havalandırma Proje Hazırlama Esasları

MMO ve TTMD Hijyenik Klima ve Havalandırma Komisyonu Adına
Orkun ANIL

Hastanelerde enfeksiyon çeşitli yöntemler ile oluşabilir. Oluşan enfeksiyonların bulaşma yöntemlerinden birisi hava yoludur. Yüksek hijyen gerektiren mahallerde hava yolu ile bulaşan enfeksiyon oldukça önem taşımaktadır. Hava yoluyla bulaşan enfeksiyonlar tesisat mühendislerini yakından ilgilendirmektedir, bu nedenle hastanelerin hijyenik alanları için hijyenik klima ve havalandırma kavramı geliştirilmiştir. Hijyenik mahallerin klima ve havalandırması ile ilgili çeşitli ülkeler kendi standartlarını oluşturmuştur. Türkiye'de ise genellikle DIN 1946 Kısım 4 standardı temel alınmakta, ancak Türkiye'nin şartları göz önüne alındığında hastane, hijyenik mahallerin klima ve havalandırma sistemleri için özgün bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi ve TTMD İzmir İl Temsilciliği bünyesinde faaliyet gösteren Hijyenik Klima ve Havalandırma Komisyonları bu konudaki standartları (DIN 1946-4 1999 ve 2005 taslak versiyonu ve VDI 2167 vb.), uygulamada yaşanan sorunları ve komisyon üyelerinin tecrübelerini göz önüne alarak, hastanelerdeki steril alanların hijyenik klima ve havalandırma sistemleri ile ilgili bir proje hazırlama esasları oluşturmayı amaçlamıştır.

Komisyonun üç yıllık çalışmasında ortaya çıkan ürünlerden birisi olan bu yayın, proje ve uygulamada hissedilen kaynak eksikliğini gidereceği gibi kontrollük teşkilatının da dayanak kitabı olacaktır.

Oturum 9B

Yeni Alman Standardı DIN 1946 - 4: Hastane Havalandırması

Arnold BRUNNER

Bu çalışmada Aralık 2008'de yayınlanan İzcaycılara "Alman Standardı DIN 1946 - 4 Bölüm 4: "Havalandırma ve İklimlendirme" üzerine bilgi verildikten sonra bizim katkılarımızın sunulacaktır aktarılması hedeflenmiştir. Bu belge daha önce 2008'de yayımlanmıştır. İçerdiği yenilikler Alman ve İsviçre'deki eski rehber yayınlarla alınarak karşılaştırılarak açıklanacaktır.

Ameliyathanelerin Yenilikçi Düzenlemesi İçin Yeni Fırsatlar ve Olanaklar

Arnold BRUNNER

Yeni DIN 1946-4 "Havalandırma ve İklimlendirme-Bölüm 4 Hastanelerde Havalandırma" Standardı, ameliyat salonlarının yerleşim ve tasarımında yeni yollar açmaktadır. Bu çalışmada yeni yaklaşımlar mevcut bir proje bağlamında tartışılacak ve açıklanacaktır. İş akışının düzenli işleyişine yönelik yenilikçi önlemler de tartışılacaktır.

GZO-Gesundheitsversorgung Zürcher Oberland /Zurich Oberland Sağlık Merkezi-birkaç hastanenin işletmeden kaldırılma döneminde oluşturulmuştur. Böylece, Wetzikon Hastanesi, Zurich Oberland bölgesindeki tek merkez ve uzmanlık kliniği olarak çalışmaya başlamıştır. Elde edilen yararlar arasında aşağıdakiler sayılabilir:

- Tip
- Veneral cerrahi (iç organ cerrahisi) / Ortopedi/ENT
- Travmatoloji,
- Jinekoloji ve doğum
- Medikal radyoloji

- Biracil birimi
- Tanı ve terapi servisi ile birlikte kurtarma organizasyonu

Başvuru sayısı bu hastanenin bölge için önemini vurgulamaktadır: 2002'de 6500 yataklı hasta, 1200 kısmen yataklı hasta, 11000 acil durum ve 54000 ayakta tedavi olmuştur. Hastane alt yapısında değişiklik olmamasına ve eleman eksikliğine rağmen, 2007'deki sayılar, 8700 yataklı hasta, 12000 acil olay, 89000 ayakta tedavi olarak artış göstermiştir. 2009 için hali hazırda 9700 yataklı hasta hesaplanmaktadır. GZO-Hospital Wetzikon hastanesinin rehabilitasyon ve acil kanadı 2003 Mayıs ayında açılmıştır. Bu birim İsviçre Hastaneler Yönergesi (Swiss Hospital Guide) uyarınca daha önceden planlanmıştır. DIN 1946-4-Bölüm 4 Hastane Havalandırması Standardı'nda da bu yönergenin temel hükümleri bulunmaktadır. Wetzikon hastanesinin yenilenmesi ve yeniden düzenlenmesi planlama temelinde hemen bütün birimleri etkilediği çok geniş kapsamlı bir projedir. Bu, geçici çözüm ve uyarlamalar, planlanmış basit ameliyathane ve lojistik için gerekli görülmüştür. Yeniden yapılamaya süresinde, tam bir geçici uyarlamaya yapılmıştır.

Laboratuvar-Ameliyathane Araştırmalar

Arnold BRUNNER

Diğerleri gibi, Lucerne Üniversitesi Uygulamalı Bilimler ve Sanat Üniversitesi uygulama-odaklı ARGE çalışmalarına devam etmektedir. Bu üniversitenin canlı ve dinamik bölümlerinden olan "Mühendislik-Mimarlık Bölümü, laboratuvar-ameliyathane denilen bir mahalde araştırmalar yürütmektedir. Bu araştırmanın en son bulguları verilecek ve açıklanacaktır- GIG Bina Teknoloji ve Sağlık Hizmetleri

Yabancı kurumlar ve uzmanların iş birliğinde Lucerne Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler ve Sanat Bölümü (HSLU) "Bina Teknolojisi ve Sağlık Hizmetleri" konulu bir araştırma projesi başlatmış ve ameliyathanelerde çoğunlukla kalitesiz ve kontrol edilemeyen havalandırma ve iklimlendirme koşullarını araştırmıştır. Proje, temel ilkelerle ve önemli bulgularla sonuçlanmıştır. Bu araştırma konuyla ilgili yeni yönergenin(SIA 382/8 "Hastane Binalarında Havalandırma ve İklimlendirme Sistemleri) titizlikle hazırlanmasına etki etmiştir.

Oturum 10B

Ameliyathane ve Yoğun Bakım Hijyenik Havalandırma Sistemlerinin Performans Doğrulaması

Ali BOYLU

Ameliyathane havalandırma sistemlerinin performans doğrulaması Sağlık Bakanlığı'nın 21 Ekim 2006 tarihinde çıkarmış olduğu Özel Hastaneler Yönetmeliği kapsamındaki Ameliyathane ve Yoğun Bakım Steril Alanları'nda yılda bir "Partikül Sayımı" yapılır maddesi ile birlikte ülkemizde yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak partikül sayım işlemi ilgili standartlar yeterince bilinmediğinden, uluslararası test kriterleri dikkate alınmayarak "Hijyenik havalandırma tekniği açısından mutlaka yapılması gereken kontrollü alan testleri" yapılmadan gerçekleştirilmektedir. Standartlara aykırı olan bu yanlış uygulamaya hastane idareleri ile enfeksiyon komitelerini yanıltıcı, hasta sağlığını tehdit edici ve aynı zamanda yaşanması pek arzu edilmeyen hukuki bir süreçte standarda uygunsuzluk nedeniyle söz konusu sağlık kurumunu son derece zorda bırakması kaçınılmaz bir durum haline almıştır. Aynı zamanda sadece partikül sayım işlemi yolu

ile sistem performansının değerlendirilmesi mümkün olmadığından uygulamadaki hatalar ortaya çıkarılmamakta ve ülkemizin ekonomik kaynaklarının boşa harcanmasının önüne geçilememektedir.

Bu makalede performans doğrulamasının standartlara göre nasıl yapılması gerektiği, testler ve ekipman hakkında kapsamlı bilgi verilme çalışılmıştır.

Ameliyathanelerde Basınç ve Hava Akışı Uygulaması

Celalittin KIRBAŞ

Bu çalışmada, tesisat mühendisliğinde önemli bir yer alan temiz odalarda, odalar arası hava akışını sağlamak için gerekli akış basıncının kontrol edilmesi ve bu basınca etki eden faktörlerin irdeelenmesi amaçlanmaktadır. Temiz oda örneği olarak rutin cerrahi operasyonlar kapsamındaki batin bölgesi müdahalelerinin yapıldığı aseptik özellikte türbülans akışlı bir ameliyathane ele alınarak, ameliyathane ile komşu bölümler arasında temiz -az kirli - kirli sıralamasına uygun hava akışının oluşturduğu akma basıncı; genel gaz kanunları ve benzer şekilde farklı basınç bölgeleri oluşturmaya dayanan "Duman Kontrol Yöntemi Basınçlandırma" prensiplerinden faydalanılarak basit hesap yöntemleriyle açıklanmaya çalışılmıştır. Özellikle cihaz uygulamalarından sonra debi, basınç, toz, partikül ve mikroorganizmaların istenilen değerlerdeki test ve ölçümleri ile komşu alana arzu edilen hava sızmasının sadece teorik hesaplamalarla sağlanamayacağı, bu konuda göz ardı edilen, kapı, duvar, döşeme, pencere gibi yapı elemanları ile havalandırma kanalları, menfezler, damperler, mekanik ve medikal gaz tesisat boruları, elektrik boru ve armatürleri ile diğer cihaz bağlantıları gibi tesisat donanımlarının da dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bileşenlerin montajları esasında bırakılan döşeme/duvar birleşim yerlerindeki boşluklar ile sonradan oluşan çatlak ve yarıkların pozitif basınç oluşturulmasında ne derece önemli ve etkili oldukları örnekleriyle ortaya konulmaktadır.

Temiz Oda Klima Sistemlerinde Devreye Alma Çalışmaları ve Performans Değerlendirmesi

Orkan KURTULUŞ, Burak OLGUN, Serdar GÜLTEK, Hasan A. HEPERKAN

Temiz odalar öncelikle olarak hastaneler, ilaç ve gıda üretimi gibi özellikle insan sağlığını ilgilendiren konularda olmak üzere; elektronik uygulamalar içerisinde değerlendirilebilecek yarı iletkenler ve mikroislemci yongaları imalatı, optik ürünlerin geliştirilmesi, boyama prosesi ve çeşitli savunma sanayisi uygulamaları için kurulmakta ve kullanılmaktadır. Bu çalışmada temiz oda standartları hakkında genel anlamda bilgi verilmiş, temiz oda klima sistemleri tanıtıldıktan sonra validasyon kavramı anlatılmış ve validasyon planı tanımlanmış; uygulanan prosenin validasyonu ve sistem yeterliliğinin doğrulanmasındaki kriterler ve uygulanan aşamalar hakkında bilgi verilmiştir. Uygulamaya yönelik olarak kullanıcı isteklerinin ve fonksiyonel özelliklerinin olarak belirlenmesi, tasarım yeterliliği(DQ), montaj yeterliliği (IQ), çalışma yeterliliği (OQ) ve performans yeterliliği (PQ) ölçütlerinin oluşturulması ve bu amaçla yapılması gerekli testler ile bu testlerde kullanılması gerekli cihaz kalifikasyonları ve uygulanması gereken prosedürler anlatılmaktadır. Ayrıca tüm bu çalışmaların sürdürülmesi sırasında hazırlanması gereken belgeler hakkında bilgi verilerek bu belgelerin, tesisin bu testler bazında geriye dönük izlenebilirliğindeki önemine dikkat çekilmektedir.

ANADOLU SALONU

Bina Fiziği Sempozyumu

Seminer Yöneticisi: Zerrin YILMAZ

Oturum 11A

Binalarda Biyoyakıt Uygulamaları
Filiz KARAOSMANOĞLU

"Biyökökenli Endüstriyel Ürünler" giderek artan oranlarda yaşamımıza girmektedir. Biyoteknolojik üretimlerle, çok sayıda "Yeşil Ürün", değişik kullanım alanlar ile karşımıza çıkmaktadır. Biyoyakıtlar enerji sektörünün biyökökenli ürünleridir. Biyokütle enerjisi değerlendirme seçenekleri çok sayıda olup, biyoyakıt teknolojisi ile, alıngalamsız katı-sıvı-gaz yakıtlara alternatifler ve bioelektrik üretmek mümkündür. Biyoyakıtlar gerek çevresel yönleri, gereksürdürülebilir özellikleri ile binalarda kullanım açısından avantajlara da sahiptir. Enerji verimliliği uygulamaları için, yerinde biyoyakıt üretilebilirliği de ayrı bir özellik olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, biyoyakıtların günümüz ve gelecekteki konularının bina uygulamaları yönünden ortaya konularak, biyoyakıtların ülkemiz için yerinin irdelemesi hedeflenmiştir.

Gölgeleme Araçlarının Etkisi İle Değişen İç Hava Akım Hızlarının Deneysel Yolla Ortaya KonulmasıNeslihan Türkmenoğlu BAYRAKTAR,
Vildan OK

Doğal havalandırma yoluyla oluşan iç mekan hava hareketi hız dağılımına, gün içerisinde dış sıcaklığın iç hava sıcaklığından düşük olduğu saatlerde iç havanın soğutulması; bina yüzeylerinin soğutulması; insan vücudu üzerindeki taşınım ve buharlaşma yolu ile soğutma etkileri açısından gereksinim duyulmaktadır.

Binalara etkileyen rüzgar hızına ve geliş yönüne bağlı olarak iç mekanda düzgün dağılımı olmayan hava akımı hızları oluşmaktadır. İç hava hareketi hızları bina cephesindeki açıklık miktarı, konumu ve boyutlarına bağlı olarak değişime uğramaktadır.

Binaların bir pasif soğutma sistemi olarak tasarlanmasında özellikle iç mekandan olabildiğince düşük ısı kazanmasının istendiği ESD' de, sıcak ve nemli, ılıman iklim karakteristiklerine sahip yerleşimlerde rüzgar basıncı nedeniyle havalandırma açıklıklarından iç mekana doğrudan alınan dış hava sıcaklığına sahip hava akımlarının miktarı, hızı; güneşin istenmeyen ısı etkilerinden korunmak üzere cephelerde tasarlanan farklı tiplerde gölgeleme araçlarının geometrik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Gölgeleme araçlarının iç hava hareketi hızlarına etkilerinin ortaya konulması amacıyla; GE'lerin bina yüzeyine göre konumları ve oluşturdukları kanatların açıklık durumuna bağlı olarak geliştirilen 5 alternatif için rüzgar tüneline 8.6 ms-1 (GH) gradyan hızında, model içinde mekânın orta aksı C1 kesidinde yer alan 4 noktadaki düşey profillerde hava akımı hızları ölçülmüştür. Bildiride gölgeleme araçlarının iç hızlara etkisini ortaya koyan bu deneysel çalışmanın sonuçları sunulacaktır.

Güneşle Aktif Soğutma Sistemi Üzerine Bir Yaklaşım: İtalya ve Türkiye İçin Örnek UygulamaAndrea KINDINIS, Stefano P. CORGNATI,
Emanuele BIANCO, Zerrin YILMAZ

Güneş ile soğutma konut binalarında enerji tasarrufu için bir alternatif olabilir ve aynı

zamanda konutun konfor koşullarının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu çalışmada konutların yazın soğutma gereksinimini karşılamak üzere absorsiyonlu soğutma sistemi ile kombine çalışan termal güneş sisteminin verimi araştırılmıştır.

Güneş ile soğutma sisteminin analizi için nümerik çözümden yararlanılmış ve bunun için Simulink® dinamik modeli kullanılmıştır. Elal alınan konutun İtalya ve Türkiye'de yer alan farklı iklimlerdeki farklı şehirlerdeki performansı analiz edilmiştir. Binaın soğutma ihtiyacı profili göz önünde bulundularak, güneş ile soğutma sisteminin enerji performansı, sistemin farklı şehirlerdeki verimini belirlemek amacıyla, enerji tüketimi, CO₂ emisyonu ve ekonomik açıdan geleneksel sistemin performansı ile karşılaştırılmıştır.

Sonuçlar göstermiştir ki; güneş ile soğutma sistemleri, soğutma dönemi uzun olan Akdeniz iklimi için özellikle gün içerisinde soğuma gereksinimi çok yüksek olmayan konut sektöründe çok verimli bir çözüm olarak görülmektedir.

Oturum 12A

Binalarda Enerji Similasyonları İçin Veri Toplama Listeleri Aracılığıyla Veri Yönetimi Modelinin OluşturulmasıMeltem BAYRAKTAR, Tobias SHULZE,
Zerrin YILMAZ

Binaların enerji, ekonomi ve sürdürülebilirlik bakış açılarından gösterdikleri performans küresel sinmanın gittikçe önem kazandığı ve de konvansiyonel yakıtların tükenmesi riskiyle karşı karşıya olduğumuz günümüzde oldukça önem kazanmıştır. Tasarım aşamasından başlayarak işletme öne mi boyunca yani binanın tüm yaşam dönemi göz önüne alındığında enerji, çevresel ve ekonomik açılardan etkinliğinin belirlenmesinde artık bilgisayar tabanlı simulasyon programlarından yararlanılmaktadır. Simulasyon projelerinin hazırlanması ve uygulanması aşamasında karşılaşılan en büyük zorluklardan biri gerekli verilerin toplanması ve simulasyon için hazır hale getirilmesidir. Simulasyon için ilk adım olan bu faaliyet öncelikle ihtiyaç duyulan verilerin belirlenmesi, mevcut ve erişilebilir olup olmadığının araştırılması, verilerin belirli bir sistemle toplanması, gruplanması, doğruluğunun kontrol edilmesi gibi temel aşamaları kapsar. Oldukça zaman alan ve hata yapmaya çok fazla olanak veren bu adımda kullanılabilecek sistematik bir yöntem simülasyonun tamamlanması ve sonuçların elde edilmesine çok daha çabuk varılmasını sağlayacak ayrıca bu alanda fazla tecrübesi olmayan kullanıcılar ya da yeni başlayanlar için de yol gösterici olacaktır.

Bu bildiride binaların performanslarının belirlenmesi için yapılacak simülasyon çalışmalarının temelleri anlatılmakta ve gerekli verilerin kısa sürede ve az bir hata ayılla toplanması ve düzenlenmesi için kullanılan bir yaklaşım hazırlanan veri toplama listeleri üzerinden açıklanmaktadır.

Binalarda Güneş Enerjisi Uygulamaları
Figen KADIRGAN

AB içinde, iklim ve enerji politikalarının planlanması kapsamında, 2008'de kabul edilen paket programın önümüzdeki 10 yıl için belirlediği 3 hedef, enerji pazarını önemli ölçüde etkileyecektir. Bu 3 hedef içerisinde; yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranının AB ülkelerinde kullanılan toplam enerjide oranla %20'ye çıkarılması (uluslararası anlaşmalarda bu hedef %30 olarak belirlenmiştir), CO₂ emisyonunun %20

azaltılması (uluslararası anlaşmalarda bu hedef %30'dur), enerji verimliliğinin bazı referans senaryolara oranla %20 arttırılmasını sayabiliriz. Bu iddialı hedeflere ulaşabilmek için binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının aktif olarak kullanımının yaygınlaşması kaçınılmaz olacaktır.

Bu çalışmada güneş enerjisinin binalarda ısıtma, soğutma ve elektrik eldesi amacı ile kullanımındaki son gelişmeler, ilgili teknolojiler, bunların maliyeti, bu konuda yapılan ar-ge çalışmaları ve Türkiye'deki durum irdelenecektir.

Kırklareli Geleneksel Konut Örneğinin Enerji Etkinliğinin Değerlendirilmesi
Tülây EŞİN, İzzet YÜKSEK

Küresel ve bölgesel olarak çeşitli nedenlerle enerji tüketimi gittikçe artmaktadır. British Petroleum (BP)'nin her yıl yayınlanan ve küresel enerji sektöründe referans olarak kullanılan "Dünya Enerji Raporu" verilerine göre Ülkemizde de enerji tüketimi 2007 yılında bir önceki yıla göre %5 oranında artmıştır [1]. Enerji tüketiminin önemli bir bölümünün yapı sektörü tarafından yapıldığı bilinmektedir. Dünyada ve Türkiye'de enerji kullanımının yaklaşık %45'i yapı sektörü tarafından gerçekleştirilmektedir. Yapılarda ısıtma, soğutma, havalandırma gibi konfor koşullarının sağlanmasına yönelik hizmetler için enerji kullanıldığı gibi, hammadde ediniminden yapının yıkılması ve yok edilmesi aşamalarına kadar bütün yapı yaşam döngüsü boyunca çeşitli seviyelerde enerji tüketimi söz konusudur. Bu nedenle yapı sektöründe enerji tüketiminde sağlanacak önemli azalmalar, toplam enerji tüketiminin azalmasına da önemli katkılar sağlayacaktır.

Ülkemizde, yapılarda çok fazla enerji tüketilmesinin nedeni, enerji etkin tasarım yöntemlerinin gerektiği gibi uygulanmamasıdır. Oysa Anadolu topraklarındaki geleneksel yapı örnekleri sahip oldukları birçok özellik sayesinde enerji konumunu sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı Kırklareli il merkezinde yer alan geleneksel konutları örnek alarak, enerji etkin özelliklerini araştırmaktır. Bunun için bir alan çalışması yapılmış, bu yapıların enerji etkinlikleri araziye yerleşim ve yönlenme, biçimlenme, uygun hacim organizasyonu, yapı kabuğu özellikleri ve malzeme özellikleri açısından analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirme sonucunda incelenen yapıların büyük oranda enerji etkin özellik gösterdikleri ve kendine özgü yapısal özellikler taşıdıkları tespit edilmiştir. Bu bilgilerin günümüz yapı tasarımlarında enerji etkinliğini artırmada yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Bürolarda Güneşin Aydınlık Değerlerinin ÖngörülmesiZ.Tuğçe KAZANASMAZ, Murat GÜNAYDIN,
Selsen BİNOL

Güneşin temel ışık kaynağı olduğu için eski zamanlardan günümüze kadar tasarımcıların ve bina sahiplerinin ilgisini giderek artan bir şekilde çekmiştir. Güneşli doğru tasarlandığı zaman insan sağlığını ve aktiviteleri destekleyici dinamik mekanlar yaratmakta ve binanın enerji ihtiyacını azaltmaktadır. Uygun olmayan şekilde kullanıldığında ise görüş alanı engellenmekte, enerji tüketimi artmakta ve yüksek miktardaki enerji konforsuz çevre koşullarına neden olmaktadır. Güneşli aydınlatmasının, mekan kullanıcıları üzerinde olumlu psikolojik etkileri olmaktadır. Elektrik aydınlatması ihtiyacı düşük seviyede tutularak enerji tasarrufu sağlanmakta, ısıtma için harcanan enerji miktarı da daha düşük kapasitede mekanik cihazların kullanımını da

artırmaktadır. Bu nedenlerle, binalarda güneşin olması geniş çapta enerji tasarrufu potansiyeli olan bir tasarım yaklaşımıdır. Güneşin bahsedilen tüm etkileri ile beraber büro tasarımları, çalışanların davranışları, güneşin insan ortamına ve çalışanların iş verimliliğine olan etkisi üzerine yürütülen araştırmalar, güneşin büro yapıları için gerekli kılacaktır. Bina tasarımlarında güneşli kullanımına yönelik çalışmaların marifet alanında önemli bir role sahiptir. Güneşli aydınlık değerlerinin öngörülmesi hem tasarım aşamasında hem de binanın gündüşi performansının değerlendirilmesi aşamasında gerekli olmaktadır. Günümüze kadar olan çalışmalarda çeşitli yöntemler kullanılmıştır. En temel olanları ölçekli maketler, bilgisayar programları ve analitik formüllerdir. Bu çalışmada ise yapı fiziği araştırmaları alanında kullanılmak üzere yeni bir yöntem önerilmektedir. Güneşli aydınlık değerlerini tahmin edebilmek için yapay sinir ağı modeli kurulmuş, sonucunda modelin tahmin ettiği değerler ile ölçülen değerler arasında %2'lik hata oranı çıkmıştır. Böylece modelin başarılı bir şekilde sonuç verdiği söylenebilmektedir.

Oturum 13A

Sınır Şartlarının Kapalı Ortamlardaki Doğal Taşınım İki Transferi ve Sıcaklık Dağılımına Etkisinin Sayısal Analizi

Birol ŞAHİN

Kapalı kare ortamlardaki doğal taşınım, ortamın düşey duvarlarından birine farklı sınır koşulu uygulanması durumu için sayısal olarak incelendi. İncelenen kapalı ortamın yatay duvarlarının yalıtılmış, düşey duvarlarından birinin ise sabit sıcaklığa sahip olduğu kabul edildi. Diğer duvarın sıcaklığı ise konuma bağlı olarak artan veya azalan yönde bir özellik göstermektedir. Belirlenen durumların her biri için elde edilen sayısal bulgular, çözüm bölgesi içerisindeki akım çizimleri, eş sıcaklık eğrileri ve ortalama Nusselt sayıları olarak sunuldu. Doğal taşınım probleminin çözümü için geçerli olan Navier-Stokes denklemleri ve enerji denklemi boyutsuzlaştırılmış olup sonlu kontrol hacmi metodu kullanılarak SIMPLE algoritmasına göre çözüldü. Çalışma, laminar doğal taşınım ısı transferinin gerçekleştiği Rayleigh sayısının 10⁴-10⁶ aralığındaki değerleri için yapıldı. Kapalı ortam içerisinde kullanılan akışkanın hava olduğu kabulüle Prandtl sayısı 0.71 alındı. Uygulanan sınır şartlarının kare geometrisindeki kapalı ortamlarda ısı transferi ve sıcaklık dağılımını önemli bir şekilde etkilediği sonucuna varıldı.

Geçiş Kanalı ve Borularının TasarımıMehmet ATILGAN, Burçin DEDA ALTAN,
Öner ATALAY

Geçiş boruları su ve hava tünellerinde, türbo makinelerde ve özellikle jet motorlarının giriş ağzında, kuvvet santralleri boru sistemlerinde, klima ve maden ocakları havalandırma sistemlerinde kullanılırlar. Geçiş borularının geometrisi üzerine, şimdiki kadar birçok tasarım önerilmiş fakat tasarımların çoğunda yapım güçlüğüyle karşılaşmıştır.

Bu çalışmada, genel olarak geçiş; giriş ve çıkış kesitlerinin çevreleri boyunca karşılıklı noktalar arasında bir doğru boyunca sağlandı. Bu yöntem pratikte kullanılan tüm kesit şekillerine(eliptsten dikdörtgen kesite, çokgenen dairese kesite v.s.) uygulandı. Eksen boyunca alan değişiminin analitik çözümleri elde edildi.

Geçişler; eşdeğer kesit alanları arasında olduğu gibi, farklı kesit alanları(daralan veya

genişleyen) arasında da olabilir. Öte yandan, kesit alanlarının uzun ve kısa eksenleri birbirine paralel olabileceği gibi, birbirine dik konumda da olabilirler.

α ve β , giriş ve çıkıştaki kenar veya eksen oranlarını ve K alan oranını göstermek üzere ve ayrıca eksen boyunca boyutsuz uzunluk $\bar{x} = x/l$ olmak üzere, eksen boyunca boyutsuz alan değişimi, $\bar{A} = A_2/A_1 = 1 + f_1(\alpha, \beta, K).x + f_2(\alpha, \beta, K).\bar{x}$ ile ifade edilmektedir. $f_1(\alpha, \beta, K)$ her bir geçiş borusu için farklı olup, $f_2(\alpha, \beta, K) = K-1-f_1(\alpha, \beta, K)$ şeklinde ifade edilmektedir. Bu ifade ile temsil edilen geçiş borularında alan değişimi ya lineer veya lineerden sapmalar şeklindedir. Farklı kesit alanları arasında kullanılan geçiş borularındaki lineerden sapmalar ya fiçi şeklinde veya trompet şeklinde olmaktadır. Dolayısıyla bu geçişlerin bir maksimum veya bir minimum durumları söz konusu olabilir.

Bu çalışmada; iki kesit arasındaki geçişteki alan değişimindeki lineerden sapmalarda bir maksimumdan geçiş söz konusu olduğu fakat bir minimumdan geçmediği görülmüştür. Aynı kesit alanları arasındaki geçişlerde ise her zaman bir maksimum olduğu ve bunun da geçiş borusunun ortasında meydana geldiği görülmüştür.

Yüzme Havuzlarında Hijyen ve Filtrasyon Üzeyir ULUDAĞ

Ülkemizde, yüzme havuzları ve su aktivitelerini içeren yatırımlar hızla artmaktadır. Özellikle turizm yatırımlarında yüzme alanları boyut olarak büyümekte ve çeşitlenmektedir. Ülkemizdeki termal kaynakların yoğun olması nedeni ile termal otel, sağlık otelleri, SPA merkezlerine ilgi artmış bu alanda yatırımlar hızlanmıştır. Yüzme alanları; eğlence, dinlenme, spor, eğitim, sağlık amaçlı olmak üzere, toplumun her kesimi ve yaş grubu tarafından tüm mevsimlerde kullanılmaktadır. Yüzme alanlarının yoğun kullanımı sağlık ve güvenlik sorunlarını gündeme taşımakla birlikte, konunun ekonomik ve toplum sağlığı boyutu da önemi taşımaktadır.

Yüzme havuzu suyu içilebilir nitelikte olmalıdır. İçilebilir suyu elde etmek ve sürekliliğini sağlayabilmek için, tesisin proje yapımından, uygulamasına ve işletmesine kadar tüm aşamalarda ilgili standartlara ödünsüz uymak gerekmektedir.

Bildiri de; içilebilir nitelikte su elde etmek için uyulması gereken hijyen kuralları, filtrasyon tesisi proje ve uygulamasında kullanılan standartlar uygulamalı kompleks bir proje çözümü ile birlikte anlatılacaktır.

AKDENİZ SALONU

Soğutma Teknolojileri Sempozyumu

Sempozyum Yöneticisi: Ali GÜNGÖR

Oturum 11B

Aile Tipi Bir Güneş Enerjisi Destekli Isı Pompalı Su Isıtıcısı Sisteminin Tasarımı

Ahmet Tevfik YAŞAR, Bülent ORHAN, Ali GÜNGÖR

Sıcak su üretmek için güneş enerjisi kullanımı evsel ve ticari uygulamalarda oldukça yaygınlaşmış ve ülkemizin çoğu bölgesinde kullanımının oldukça uygun olduğu gerek yapılan araştırmalar, gerekse ticari uygulamaların sonucu ortaya konulmuştur. Geleneksel güneş enerjisi sistemlerinde güneş enerjisi suya doğrudan verilmektedir. Güneş

enerjisini su ısıtılmasında doğrudan kullanmak yerine, güneşi suya kaynağı olarak ısı pompalarında kullanarak verimli sistemler elde edilmesi fikri araştırılmış ve geliştirilmiştir. Isı pompalarının su ısıtmak amacı ile güneş enerjisiyle birlikte kullanıldığı sistemlere güneş destekli ısı pompalı su ısıtıcıları (Solar assisted heat pump water heater (SAHP)) adı verilmiştir. Bu çalışmada, düşük enerji tüketimi ile sıcak su üretimi yapabilen güneş enerjisi destekli ısı pompalı su ısıtıcısı sisteminin tasarımının yapılması ve ilk örnek oluşturulması amaçlanmıştır. Tasarım için daha önce yapılan çalışmalar ve buhar sıkıştırılmalı çevrim prensipleri incelenerek, güneş destekli ısı pompalarının teorik analizi yapılmıştır. Sistem tasarımında güneş kolektör buharlaştırıcı paneli ve diğer ısı pompası parçaları ayrı ayrı tasarlanmıştır. Tasarımın ilk örneği oluşturmuş ve çeşitli koşullarda deneyler gerçekleştirilmiştir. Böylece, farklı koşullar altında ilk örnek incelenerek, sistemin uygunluğu ve verimliliği araştırılmıştır. Yapılan gerekli deneyler ve analizler sonucu elde edilen veriler, tasarlanan sistemin amaçlanan hedef için uygun ve oldukça verimli olduğunu göstermektedir.

Doğal Soğutkanlarla Güncel Uygulamalar Erol ERTAŞ

Su, Hava, Karbondioksit, Hidrokarbonlar ve Amonyak, "Doğal Soğutkanlar" olarak anılmaktadır.

Su ve havanın soğutkan olarak kullanıldığı çevrimler, açık ve kapalı sistemlerle, çevre kirliliğine ve aşırı küresel ısınmaya yol açmayan çözümler sağlamaktadır.

Karbondioksit, geliştirilen yeni kompresör tipleri ile gittikçe daha çeşitli uygulamalara alanlarına girmektedir.

Hidrokarbonlar, petrol rafinerileri ve petrokimya tesislerinde eskiden beri; büyük soğutma sistemlerinde soğutkan olarak kullanılmaktaydı. Şimdilerde küçük soğutmada, evsel uygulamalarda hidrokarbonlar ve bunların karışımları daha geniş uygulama alanı bulmaktadırlar.

Büyük soğuk depolama tesislerinde ve sanayi soğutmasında yaygın bir soğutkan olan amonyak, günümüzde süpermarket soğutması ve ısı pompalarında güncel uygulama örnekleri sunmaktadır.

Amonyaklı Soğutma Sistemlerinde Hava Tahliyesi ve Sorunları Enver YALÇIN, Sabri ŞAFAŞ

Amonyak ve freon soğutucu akışkanlı tüm soğutma sistemlerinde gaz (soğutucu akışkan) kaçağı sorunu olduğu gibi, emme tarafı vakuma inen tüm soğutma sistemlerinde, amonyak soğutucu akışkanlı soğutma sistemleri öncelikli olmak üzere, soğutma devresine atmosfer havası sızma sorunu da mevcuttur.

Soğuk depoculukta; soğuk muhafaza sıcaklığı $\pm 1^\circ\text{C}$, donmuş muhafaza sıcaklığı ise -18°C ila -20°C sıcaklık değerinde olup, şoklama sıcaklığı ise -25°C ila -28°C sıcaklık değerindedir.

Oysa bazı soğuk depolarda öncelikli reklam amacı ile -40°C şoklama sıcaklığı serlevha olarak yazılı bulunmaktadır. -40°C şoklama sıcaklığı elde etmek için asgari -45°C ila -50°C soğutucu akışkan buharlaşma sıcaklığına ihtiyaç vardır.

Soğutucu akışkan amonyağı atmosfer basıncında buharlaşma sıcaklığı -33°C olup, -45°C buharlaşma sıcaklığında; 0,10226 - 0,054061 = 0,046199 MPa, -50°C buharlaşma sıcaklığında ise, 0,10226 - 0,040559 = 0,06170 MPa vakum değerine düşülecek ve böylece soğutma devresine hava sızıntısı olmasına yol

açılacaktır.

Bu bildiriye, amonyak soğutucu akışkanlı soğutma devrelerinde, olası sızma atmosfer havasının tahliye sistemleri ile, soğutma devresine atmosfer havasının sızmasının önlenmesi veya sınırlandırılması konularında, açıklayıcı ve detay bilgiler verilecektir.

Oturum 12B

Değişken Hızlı Soğutma Kompresörünün Bulanık Mantık Algoritması İle Kontrolü Orhan EKREN, Serhan KÜÇÜKA

Bu çalışmada değişken hızlı kapasite modülasyonu kullanılan bir soğutma sisteminde bulanık mantık kontrolün uygulanması araştırılmıştır. Günümüzde sera etkisi nedeniyle küresel ısınmanın arttığı artık gözardı edilemez bir gerçektir. Elektrik dönüşüm sistemlerinin verimsiz kullanımı dolaylı olarak atmosferdeki sera gazı emisyonlarını arttırmakta ve küresel ısınmayı hızlandırmaktadır. İklimlendirme sistemlerinde, kullanıcı ihtiyacının karşılacağı durum için enerji tasarrufu yapılabilecek çok fazla potansiyel bulunmaktadır. Bu amaçla daha verimli çalıştırılabilen evsel ve ticari iklimlendirme sistemlerinin kullanılması geliştirilmelidir. Soğutma sistemlerinde enerji dönüşümünü verimli hale getirmenin bir yolu, yük ile soğutma sistemi kapasitesini eşitleyen kapasite modülasyon yöntemlerinin etkin kullanımınıdır. Kapasite modülasyon yöntemlerinden değişken hızlı kompresör kullanımı en verimli yöntemlerdendir. Bu çalışmada, 5 kW soğutma kapasiteli soğuk su üretim grubu sistemine ait scroll kompresörün, PWM inverter ve bulanık mantık algoritması kullanılarak değişken hızlı olarak çalıştırılması incelenmiştir. Sözü edilen sistem, ilk olarak sabit devirli olarak işletilerek performans incelenmiş, daha sonra aynı sistemden değişken hızlı ve bulanık mantık kontrollü olarak işletilmesi durumunda sistemden elde edilen su sıcaklığının değişimi, elektrik tüketimi, gelişme elemanının etkisi gibi parametreler incelenmiştir. Böylece soğutma sistemlerinde yeni kontrol tekniklerinin uygulanması ile daha verimli enerji kullanımını imkanları araştırılmıştır.

Scroll ve Pistonlu Tip Soğutma Kompresörlerinin Kapasite ve Verimlerinin Çalışma Şartları İle Değişimi Emirhan BAYIR, Serhan KÜÇÜKA

Bir soğutma sisteminin kapasitesi ve etkinlik katsayısı, seçilen kompresörün kapasite ve verimliliğine doğrudan bağlıdır. Kompresör kataloglarında genel olarak soğutma kapasitesi ve kompresör gücü verilmektedir. Bu değerler kullanılarak farklı çalışma şartlarında kompresörlerin isentropik verimi, emiş hacmi ve soğutma etkinlik katsayısı hesaplanmıştır. Scroll, hermetik pistonlu ve açık pistonlu tip kompresörlerin kapasite ve verimlerinin çalışma şartları ile değişimi incelenmiş ve karşılaştırma yapılmıştır. Soğutma kapasitesi ve etkinlik katsayısının buharlaşma sıcaklığı, yoğunlaşma sıcaklığı ve basınç oranı ile değişimi grafikler halinde sunulmuş ve değerlendirilmiştir. Bir su soğutma grubu tesis edilerek kullanılan scroll kompresörün işletme değerleri katalog değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Katalog verilerinin değerlendirilmesi, sıkıştırma basınç oranı arttıkça pistonlu tip kompresörlerin hacimsel verimlerinin ve emiş hacimlerinin azaldığı, scroll kompresörlerin emiş hacmi değişiminin ise daha düşük oranda olduğunu göstermektedir. Bunun tersine olarak, yüksek sıkıştırma oranlarında scroll

kompresörlerin isentropik verimleri pistonlu kompresörlerin veriminden daha düşüktür. Sonuç olarak, iklimlendirme uygulamalarında scroll kompresörler daha geniş bir sıcaklık aralığında düşük kapasite değişimi ve yüksek verimle çalışırken, derin soğutma uygulamalarında pistonlu kompresörler daha verimli çalışmaktadırlar. Her iki kompresör tipi için de, en iyi isentropik verim %70 oranının altında kalmakta olup, bu verimin artışı doğrudan soğutma etkinlik katsayısını arttıracaktır.

Pompalar ve Sistem Verimliliği Semineri Seminer Yöneticisi: Özden ERTÖZ

Oturum 13B

Değişken Devirli Pompalar A. Özden ERTÖZ

Bir pompaj sisteminde debiyi pompa karakteristiği ile sistem karakteristiğinin kesim noktası tayin eder. Değişik debi elde edebilmek için pompa karakteristiği sabit ise sistem karakteristiğini, sistem karakteristiği sabit ise pompa karakteristiğini değiştirme gerekir.

Pompa devrinin sabit tutulup sistem karakteristiğinin değiştirilmesi yolu ile debi kontrolü, basma hattı üzerindeki kontrol vanası kısılarak yapılır. Sistem karakteristiğini değiştirmeden pompa devrinin değişimi ile pompa karakteristiğini değiştirerek debi kontrolü son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Kontrol vanaları kısılarak yaratılan basınç kaybı ile debi kontrolünde debiyi arttırmak mümkün değildir. Bu sebepten pompa seçiminde ilerideki ihtiyaçları da göz önüne almak için pompa debisinin %25, basma yüksekliğinin %10 büyük olarak sipariş edilmesi yaygın bir uygulamadır. Frekans değiştiricilerin (FD) yakın zamanlarda güç elektroniğindeki gelişmelerle enerji kayıpları azaltılıp fiyatları izafi olarak ucuzladığı için pompaların değişken devirli olarak kullanılması yaygınlaşmaya başlamıştır. Böylece, sistem karakteristiği değiştirilmeden frekans değiştirici yardımıyla dönme sayısı arttırılarak elektrik motoru yardımıyla pompa karakteristiğinin istenen debiyi sağlayacak şekilde ayarlanması mümkün olmuştur. Bu bildiriye değişken devirli pompa seçiminin teknik ve ekonomik yönleri incelenecektir.

Pompalı Sistem Uygulamalarında Ömür Boyu Maliyet Yaklaşımı Onur KONURALP, Kahraman ALBAYRAK

Ömür Boyu Maliyet (ÖBM) kavramı dünyada artan enerji tüketiminin pompalı sistemler için analiz edilmesi ve sistemlerin enerji verimliliğinin artırılması amacıyla geliştirilmiş bir kavramdır. Dünyadaki bütün enerji tüketiminin yaklaşık %20'si pompalar tarafından kullanılmakta ve bu oran bazı sektörlerde %50'yi bulmaktadır. Pompalı sistemlerdeki tüketilen enerjinin büyüklüğü, sistemin bütün bileşenleri ile analizinin gerekliliğini ortaya çıkartmış ve verimliliğinin artırılması amacıyla; hem yeni yatırımlar hem de işletilen sistemlerin analizlerinde bir bütün olarak "Ömür Boyu Maliyet" yaklaşımının geliştirilmesini sağlamıştır. ÖBM kavramı içeriğindeki bileşenler yardımı ile enerji verimliliği ve tasarruf yönünde önemli iyileştirmeler sağlanmaktadır.

Pompalarda ÖBM kavramı tüm bileşenleri ile pompalı bir sistemin enerji analizinin; sistemin tasarımından, işletmesine ve daha sonra devreden çıkartılmasına kadar geçen tüm ömrü boyunca yapılmasını ve enerji maliyetinin düşük tutulmasını amaçlayan, bunun için uygulamaya yol gösteren bir

yaklaşımlar bütünüdür. Genelde yeni kurulan bir pompalı sistem için ilk yatırım maliyeti sistemin tüm ömrü içindeki maliyetinin düşük bir yüzdesidir. Bu bildiride ülkemizde üzerinde yeterince durulmayan ÖBM yaklaşımının bileşenleri üzerinde durulacak ve yeni yatırımlar ile işletmede olan pompalı sistemlerin enerji verimlilikleri ve yapılabilecek iyileştirmeler örneklerle incelenecektir.

ÖBM kavramı sadece bugüne değil, geçmişe dönük bir muhasebeye ve geleceğe dönük bir

değerlendirmeye açık yaklaşımlara olanak sağlamaktadır. Bu kavramın enerji kaynakları kısıtlı ülkemiz açısından önemi ele alınarak özellikle kurulu sistemlerdeki küçük iyileştirmelerin getirdiği tasarrufların değeri üzerinde durulacaktır.

Pompa Tesisatlarında Enerji Verimliliği ve Sistem Seçimi; Pompa, Boru Ve Tesisat Yaklaşımı Bora TÜRKMEN

Santrifüj pompalar kullanımları tüm pompa

tipleri kullanımı içinde %80 gibi bir orana sahiptirler. Yapılan araştırmalara göre dünya enerji tüketiminin %20'si pompa ve fan gibi dönen ekipmanları tahrik eden motorlarda tüketilmektedir.(1) Pompa sistemlerinde kaybolan enerjiyi kazanmanın yolu doğru sistem dizaynları ile mümkündür. Yapılan bir çok çalışmada salt pompa seçimine dayanarak tasarruf imkanları üzerinde durulmuştur. Bu doğru bir yaklaşım olmak ile birlikte, tek başına yeterli değildir. Pompayı o noktada çalıştırmak için sistem projelendirilirken hesapların doğru

yapılması ve emniyet marjlarının konmaması veya çok düşük tutulması gerekmektedir. Pratikte seçilmiş olan pompaların sadece %30'u seçildiği noktada ve seçildiği verimlerde çalıştırılabilmektedir.(2) Bunun yanında dinamik kayıpların göreceli olarak büyük olduğu sistemlerde tesisat üzerinde kullanılan vana, pislik tutucu, dirsek, fittings vs. elemanlar kayıpları hızın karesi oranında kayıpları artırdığı için projelendirilirken sistem doğru tasarlanmalı ve uygulamada tasarlandığı gibi yapılmalıdır.

06 - 07 Mayıs 2009 / Jeotermal Semineri / Marmara Salonu

Seminer Yöneticisi: Niyazi AKSOY

Türkiye'de Enerji: Elektrikğin Yenilenebilir ve Yerli Kaynaklardan Karşınlanması

Abdurrahman SATMAN

Hızla gelişmekte olan Türkiye için enerji ve elektrik gerekmektedir. Enerjisinin %73'ünü ithal etmekte olan ve enerjiye ödediği ve Türkiye dış ticaret açığının yarısına karşın gelen yıllık yaklaşık 50 milyar dolar faturayla Türkiye bir yığın enerji sorunlarıyla boğuşmaktadır ve haklı olarak enerji gündemdeki en önemli konulardan birisidir. Yıllık enerji talebi %4-5 yıllık elektrik talebi ise %7-8 oranında artmaktadır.

Türkiye'de elektrik pahalı olmasının en açık nedeni elektrik pahalıya temin edilmesidir. Normal arz-talep dengesi söz konusu olduğunda, talebi olan ve arzı düşük olan malın fiyatı artar. Basitçe bakıldığında; Türkiye'de elektrik şu anda bu durumdadır. Yoksa, bol bulunur, ucuz olur, arz sorunu olmazdı. Arz sorunu olduğuna göre elektrikle her an kesinti olabilir.

Elektrik talebinin yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması sık sık gündeme gelmektedir. Bu bildiride, Türkiye'de yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelleri ve işletilmeleri gözletilerek değerlendirilmekte, hızla artan elektrik talebinin karşınlanmasında etkinlikleri tartışılmaktadır.

Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli

E. Didem KORKMAZ BAŞEL, UmranserpEN, Abdurrahman SATMAN

Bu çalışmada Türkiye'nin 500 m derinlikteki ısı haritası çıkartılmış ve ısı içeriği hesaplanmıştır. Elektrik ısıtıcılıkta kullanılabilecek sahaların jeofizik, jeokimya ve sondaj verileri kullanılarak üretilebilecek elektrik ve ısı miktarları belirlenmiştir. Türkiye'nin 0-3 km derinlikteki jeotermal kapasitesi $3 \cdot 10^{23}$ J olarak hesaplanmıştır. İncelenen, elektrik üretimine uygun 9 sahanın kapasitesi 447 MWe olarak bulunmuştur.

Jeotermal Enerji Ve İller Bankası Uygulamaları

Kemal AKPINAR

Jeotermal enerji etütü, sondajı, test ve ölçümü, re-enjeksiyonu, tesislerin projesi, yapımı, ve işletmesine kadar bütün faaliyetlerin mühendislik hizmeti olarak akılcı, bilimsel ve planlı yapılması gerekir. Ülkemizde bazı yerel yönetimlerce finansmanı sağlanan ve başarılı müteşebbisler tarafından hayata geçirilen son derece mükemmel çalışan ya da başarılı tesislerimiz mevcuttur. Bunların yanında yeterli çalışmalar yapılmadığından bilimselce yapılan yanlış uygulamalara ve hatalara da rastlanmaktadır. İller Bankasının jeotermal enerji konusunda çalışmalarla

başlamasının amacı; Ortağı olan yerel yönetimlerin talebi halinde jeotermal etüt, jeotermal sondaj, kuyu test ve ölçümleri, rezervuar ve re-enjeksiyon değerlendirmesi, teknik ve ekonomik değerlendirme, jeotermal merkezi ısıtma sistemi gibi tesislerin projelerinin hazırlanması veya yapılmış hazır projelerin incelenerek eksikliklerinin giderilmesi, yapım işlerinin kontrollüğü gerçekleştirilmek ve bu konularda danışmanlık ve denetim hizmeti verilmesi ile söz konusu faaliyetlerin finansmanına kredi desteği sağlamaktır. 2003 yılı başından itibaren, Jeotermal Enerjiden faydalanmak üzere etüt, sondaj, rezervuara yönelik test ve ölçüm çalışmaları bankanın kendi personeli ve malzemesi ile yapılmış olup merkezi ısıtma sistemi projesi ve yapımla ilişkili kontrollük ve inceleme hizmetleri ile bu hizmetlerin kredilendirilmesi ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. 2008 Temmuz sonu itibarıyla 26 adet ön etüt ve 24 adet kesin etüt raporu hazırlanmıştır. 2008 Temmuz sonu itibarıyla 69 adet kuyuda rezervuara yönelik test ve ölçüm yapılmıştır. 6111 metre derinliğinde 20 adet Jeotermal Sondaj kuyusu açılmış, 27,8 °C – 76,8 °C ler arasında sıcaklıktaki bu kuyularda toplam 709 lt/sn verim de ölçümü yapılmıştır. Ayrıca merkezi sistem ısıtma projesi incelenen ve eksiklikleri tamamlanılan projelerin yapımı için Bigadiç, Sorgun ve Güre Bölgelerine toplam 6000-YTL kredi kullandırılmıştır.

Ülkemizde Jeotermal enerji etütlerine yeterli önem verilmemekte, birçok eksikliği bulunan raporlar hazırlanmakta, etüt çalışmasını talep edenler de etüde harcanan parayı boşa harcama para olarak görmektedir. Bankamızca etüt çalışmalarından ücret alınmamaktadır. Jeotermal sondaj çalışmalarının çok dikkatlice yapılması gerekli olup su alınabilecek seviyelerin çimento ve boru ile kapatılması sonucu kuyudan ya hiç su alınamamakta veya çok az debide su ölçümü yapılmaktadır. Bu da jeotermal havza ile ilgili yanlış düşüncelerin oluşmasına neden olmaktadır. Açılmış olan kuyuların çoğunun tekniğine uygun olmadığı, kuyuların %90 nında test ölçüm ve rezervuar değerlendirme çalışmalarının yapılmadığı, bunun yanında tekniğine uygun kuyuların açılmaması nedeniyle sıcaklıklarının yeraltı sularının ve yüzeysularının kirlendiği ve bazı jeotermal sahalarında sıcaklık ve basınç düşümleri gözlemlendiği sektörde çalışanlarca çok iyi bilinmektedir. Jeotermal sondaj çalışmaları sırasında tespit edilen en önemli sorun yeterli bilgi birikimine sahip sondaj mühendisi, litolojik determinasyon, alerasyon mineroolojisini bilen Jeotermal kuyu yönlendirebilecek jeoloji mühendisi, sondör ve işçi personel eksikliğidir. Ayrıca kapasitesi yüksek sondaj makinesi ve malzeme ekipman eksikliği de bulunmaktadır. Açılan kuyuların çoğu sondaj mühendisi kontrolünde açılmadığı gibi bu kuyuların tekniğine uygun olarak açılmasını denetleyecek hiçbir kurum bulunmamaktadır. Etüt, sondaj gibi araştırma çalışmalarına bile yeterince kaynak ayrılmamaktadır. Çoğu kuyu

soğuksu kuyusu gibi açılmakta olup sadece kompresörle çok uçuk rakamlarla debi miktarı belirlenmektedir.

EİE'de Jeotermal Enerji Kaynakları Değerlendirme Çalışmaları

Nazife DİKENOĞLU YILMAZ, Ali OĞUZ

Bu bildiride, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü bünyesinde, 2003 yılında, başlatılan "Jeotermal Enerji Kaynakları Potansiyelini Belirleme Çalışmaları"ndaki idari yapılanma ve teknik çalışmalar anlatılmıştır.

Jeotermal Akışkanlarda Su-Kayaç Etkileşimi

Halim MUTLU

Jeotermal akışkanlara yönelik su-kayaç etkileşimi çalışmaları minerallerin denge durumları ve doygunluk indekslerinin saptanması, çeşitli iyon aktivite ve faz diyagramlarının oluşturulması ile akışkanların rezervuar sıcaklıklarının hesaplanması gibi çeşitli termodinamik uygulamaları kapsamaktadır. Bu hesaplamalar WATEQ, WATEQF, WATSPEC, PHREEQE, SOLMINEQ ve SOLVEQ gibi literatürden kolaylıkla temin edilebilecek çeşitli jeokimyasal yazılım programları ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, sulardaki çeşitli ana iyonlar için hazırlanan diyagramlar sulardaki çözünmüş katıların kökeni ve ayrıca karışım, kaynama gibi jeokimyasal işlemlerin belirlenmesinde oldukça sık kullanılmaktadır. Bu çalışmada, termal suların jeokimyasal değerlendirilmesi ülkemizin muhtelif bölgelerinde yapılan araştırmalardan derlenen su kimyası verileri ile tartışılmıştır.

Hisaralan (Sındırgı-Balıkesir) Jeotermal Sahasının Hidrojeolojik Ve Jeokimyasal Değerlendirmesi

Niyazi AKSOY, Celalettin ŞİMŞEK, Zulfü DEMİRKIRAN

Çalışma alanı Balıkesir İli, Sındırgı ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Sındırgı jeotermal sistemi KB-GD uzanan Simav grabeni içerisinde yer alan Mezozoik yaşlı Ofiyolitik birimleri kesen düşey faylara bağlı olarak oluşmuştur. Mezozoik birimler alanda, kireçtaşı, radiolarite ve serpantinlerden oluşmaktadır. Birim üzerine uyumsuzlukla Neojen yaşlı kumtaşı, silttaşı ve killi kireçtaşlarının oluşturduğu seriler gelmektedir. Çalışma alanındaki tüm birimleri Üst Pliyosen yaşlı volkanik kayalar uyumsuzlukla örtmektedir. Sındırgı jeotermal sisteminin ana akifer sistemini basıncı akifer özelliklerindeki kireçtaşları oluşturmaktadır. Sıcak suların büyük çoğunluğu fay sistemi boyunca kaynaklar şeklinde yüze çıkmaktadır. Bu çalışmanın ana teması, Sındırgı jeotermal sisteminin izotop, kimyasal ve hidrojeolojik

veriler ışığında değerlendirilmesini oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanındaki sıcak sular kısa dolaşımı meteorik kökenli sulardır. Sıcak suların sıcaklıkları 58.2-96.6 °C, elektriksel iletkenlikleri 597-1506 µS/cm arasında değişmekte ve Na-HCO₃ su tipindedir. Ayrıca, önemli oranda As, Al ve Li içerdikleri belirlenmiştir. Hidrojeolojik ve kimyasal çalışmalar ışığında, Sındırgı jeotermal sistemin bir fay zonu'na bağlı kısa dolaşımı ve yüksek su sıcaklığına sahip olduğu ve bu sıcak suyun bölgede ısıtıcılık, seracılık ve termal turizm amaçlı kullanılabilecek bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Jeofizik Yöntemlerle Gülbahçe Körfezindeki Jeotermal Potansiyelin Araştırılması

Bade PEKÇETİNÖZ, Cem GÜNAY, Mustafa EFTELİOĞLU, Erdeniz ÖZEL

Çalışma alanı Gediz grabeni' in bir parçası olan Gülbahçe Körfezini kapsamaktadır. Ege Bölgesinde kıyıda yapılan çalışmalarda elde edilen verilerden jeotermal enerjiye sahip rezervuarların deniz altında devam etme olasılığının yüksek olduğu düşünülmeye rağmen henüz bu konuda yapılan çalışmalar yok sayılabilir. Bu amaçla Gülbahçe Körfezinde, yüksek ayrımlı sismik (3.5 kHz) ve sonar çalışmaları, geoteknik çalışmalar ile ısı akısı ölçümleri yapılarak körfezdeki jeotermal kapasitenin belirlenmesi amaçlanmıştır. Körfezde doğal çıkışların olduğu alanlardaki sıcaklık değerleri yaklaşık olarak 30-35C olarak ölçülmüştür. Kara verileri derindeki rezervuar sularının 100C ve üzerinde olduğunu göstermektedir. Hem kara verileri hem de Gülbahçe Körfezinden elde edilen veriler, çalışma alanının jeotermal açıdan aktif olduğunu ve gelecekte yüksek potansiyelli alternatif enerji üretim merkezi olma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Kütahya'nın Jeotermal Kaynaklarından Elektrik Üretimini Araştırılması

Ahmet COŞKUN, Ali BOLATTURK, Mehmet KANOĞLU

Dünyadaki enerji tüketimi; nüfus artışına, sanayileşme ve teknolojik gelişmelere paralel olarak her geçen gün hızla artmaktadır. Enerjinin güvenli ve sürdürülebilir temini, çevreye verilen zarar en aza indirme amacı, fosil kaynaklardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişi hızlandırmaktadır. Jeotermal enerji, sürdürülebilir enerji kaynaklarının önemli bir parçasıdır. Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi oturmuş bir teknolojidir ve dünyada çok sayıda jeotermal güç santralleri mevcuttur. Türkiye, jeotermal kaynak bakımından zengin olmasına

rağmen, bu kaynakların çoğu güç üretiminde kullanılmamaktadır.

Bu çalışmada, ortal ıcaklıkta jeotermal kaynaklara sahip olan Kütahya-Simav bölgesi incelenecektir. Güç üretiminde en uygun çevrimleri belirlemek için termodinamik analizler gerçekleştirilecektir. Bu çevrimler; tek flaş, çift flaş, çift akışkanlı, kombine, kalina ve rejeneratörlü çevrimlerdir. Seçilen çevrimler hem enerjiyi hem de ekserji metoduna göre optimize edilecektir. Analizlerde enerji ve ekserji verimleri, ekserji kayıpları, enerji ve ekserji akışı diyagramları kullanılacaktır. Bu çalışmada, verilen bir kaynak için seçilecek çevrimler termodinamik açıdan karşılaştırılacaktır. En uygun çevrimlerin ve optimum çalışma şartlarının belirlenmesiyle jeotermal kaynağın en optimum biçimde kullanılması mümkün olacaktır. Elde edilecek sonuçlar yardımıyla enerjiye ve ekserjiye bağılı optimizasyon sonuçları karşılaştırılarak bazı faydalı çıkarımlara ulaşılabilmektedir.

Jeotermal Bölge Isıtma Sistemlerinde Bina İçi Sıcaklık Kontrolunun Dönüş Sıcaklığına Etkisi

Serhan KÜÇÜKA

Jeotermal bölge ısıtması dağıtım sistemlerinin tanıtımı yapılarak, açık ve kapalı dağıtım devrelerinin ve bina içi kontrol sistemlerinin bölge devresinde dolaşan akışkanın dönüş sıcaklığına olan etkisi araştırılmıştır. Jeotermal ısıtma uygulamalarının büyük çoğunluğunda, jeotermal akışkanların korozif veya taş yapıcı özelliğinden dolayı, bölge ısıtma devresi bir ısı değiştirgeci yardımı ile jeotermal akışkandan ayrılmakta ve kapalı dolaşım devresi olarak kurulmaktadır. Geniş dağılım ve yükseklik farkı olan bölgelerde, farklı binalar arasındaki hidrolik dengesizlikleri sınırlamak ve bina içi dağıtımı daha iyi kontrol etmek üzere, bina içi devresi dolaşım bölge devresinden tekrar ayrılmaktadır. Ancak ısı değiştirgeçlerinde oluşan sıcaklık farkı, jeotermal akışkan dönüş sıcaklığına bina devresine göre yüksek kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, jeotermal akışkanın enerjisinden yararlanma oranını azaltmaktadır. Diğer yandan bina içi ısıtma ve kontrol sisteminin tasarımı, suyun enerjisinden en yüksek oranda yararlanmaya izin verecek şekilde olmalıdır. Bu şekilde, bölge devresi su dolaşım debisinin azaltılması ve jeotermal akışkanın enerjisinden en yüksek oranda yararlanması sağlanmış olur.

Bu çalışmada, bina içi devresi bölge devresinden ayrılmış ve ayrılmamış olan dağıtım sistemleri için, bina içi mahal sıcaklık kontrolünün bölge devresi dolaşım debisine ve jeotermal akışkan dönüş sıcaklığına etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda örnek olarak Balçova bölge jeotermal ısıtma sistemi incelenmiş, jeotermal akışkan kullanımının mevcut ısıtma yükleri değişmeden yıllık toplamda Balçova jeotermal bölge ısıtma sistemi için %15'e varan oranlarda azaltılabileceği gösterilmiştir.

Jeotermal Enerji İle Sera Isıtma Sistemleri Tasarım Esasları

Cihan ÇANAKÇI, Sercan ACARER

Bu çalışmada seracılığa ilgili genel bilgidен sonra seracılıkta hayatı öneme sahip olan sera ısıtması üzerinde duruldu ve bunu jeotermal kaynakla gerçekleştirmenin önemi vurgulandı. Isıtma sistemini doğrudan etkileyen sera konstrüksiyonuna değinildikten ve serada yaygın olarak yetiştirilen bitkilerin ihtiyaç duyduğu en uygun sıcaklık değerleri belirtildikten sonra, ısı kayıpları hesaplamak

ve ekipman seçmek için gerekli hesap kararlarda havuzlarda insan kontrolünde balık kullanıma ekipmanlar tanıtıldı.

Örnek projenin incelenmesi ve tanıtılmasıyla makale tamamlanmıştır.

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Jeotermal Enerjiden Yararlanma

Hüseyin GÜNERHAN

Denizlerde ve göllerde ağ kafeslerde veya kararlarda havuzlarda insan kontrolünde balık üretmeye "Su Ürünleri Yetiştiriciliği" veya da "Kültür Balıkçılığı" denir. Kültür balıkçılığı, en çok desteklenen ve gelişme gösteren dünya gıda sektörlerinden biridir.

Kültür balıkçılığında üretim miktarlarının artırılması için taze suyun ya da deniz organizmalarının kontrollü bir çevrede bulunması gerekir. Bu yöntemle sazan balığı, yayın balığı, levrek, tatlısu balığı, kurbağa, tekir balığı, yılan balığı, alabalık, mersin balığı, karides, istakoz, kerevit, yengeç, istiridyey, midye ve timsah üretilebilir.

Kültür balıkçılığında sadece güneşten sağlanan ısı enerjisine karşın jeotermal enerjinin kullanılması ile kısa bir süre içerisinde daha fazla üretim sağlandığı görülmüştür. Su sıcaklığı istenen değereye ulaşana kadar suyun ısıtılması için enerji gerektirir. İstenen özelliklere sahip bir jeotermal su ile sabit bir sıcaklık değerinin sağlanması bu olumsuzluğu ortadan kaldırır.

Bu çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliğinde jeotermal enerjiden yararlanma kapsamında önce Oregon Teknoloji Enstitüsünde geliştirilen örnek bir proje kısaca anlatıldı ve genel tasarım ve hesaplama bilgileri verilecektir.

Kültür balıkçılığı teknolojisi kapsamında ele alınacak bir havuzdaki buharlaşma, taşınım, ısınım ve iletim ile olan ısı kayıplarına ait hesaplama yöntemleri ve bu kayıpların önlenmesi için bazı öneriler (havuz yüzeyinin örtülmesi gibi) üzerinde durulacaktır. Amaç, hesaplanan ısı kayıplarını karşılayacak jeotermal enerji tesisatını kurmaktır.

Jeotermal Uygulamalar Ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED)

Gülden GÖKÇEN, Nurdan YILDIRIM

Jeotermal enerjinin hem elektrik üretiminde hem de elektrik dışı kullanımlarında (konut, sera, havuz ısıtma, balık yetiştirme vb.), fiziksel, kimyasal, biyolojik ve sosyo-ekonomik çevreye olumlu ve olumsuz etkiler söz konusudur. Temiz enerji kaynakları sınıfında yer alan jeotermal enerjinin, sahadan sahaya değişkenlik gösteren olumsuz çevresel etkilerinin de bulunduğu ülkemizde göz ardı edilmektedir.

Bu çalışmada; pek çok jeotermal uygulamanın görüldüğü ülkemizde, özellikle elektrik üretiminde belirlenen çevresel etkiler ortaya konup, jeotermal kaynakların 1900'lerden bu yana mevzuattaki yeri, Türkiye'de Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) prosedürü ve jeotermal projeler açısından ÇED değerlendirilecektir.

Amaç, mevcut uygulamalardaki etkileri göz önüne sererek jeotermal uygulamaların çevresel etkileri konusunda bilinci oluşturmak ve yeni projelerde bu etkilerin dikkate alınmasını sağlamak amacıyla "Çevresel Etki Değerlendirme" ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması gerekliliğini vurgulamaktır.

Jeotermal Santrallerin Çevresel Etkileri

Doğan AKAR

Büyük Menderes Havzası tarım potansiyeli bakımından Türkiye'nin önemli havzalarından

birisidir. Bu havzanın kuzeyinde Aydın-Germencik'ten Denizli-Kızıldere'ye kadar uzanan ve Pamukkale'yi de içerisine alan Menderes Grabeni'ndeki tektonik fay hatları boyunca yüksek potansiyel sahibi jeotermal kaynaklar bulunmaktadır. Bu kaynakların geliştirilerek çeşitli amaçlarla yöre insanı ve ülkenin hizmetine sunulması çok büyük önem arz etmektedir.

Ancak, bu doğal kaynağın geliştirilmesi esnasında, havzadaki su ve toprak gibi diğer önemli doğal kaynakların zarar görmemesi için oluşturulabilecek potansiyel olumsuz çevresel etkilerin uygun bir şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir. Çünkü jeotermal suların içerisinde bulunan olumsuz etkileyecek oranda zararlı maddeler özellikle yüksek oranda bor elementi yer almaktadır. Bu elementin ise su ve topraklarda fazla oranda bulunması, bu kaynakların sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemekte ve özellikle bu elemente karşı çok duyarlı olan narenciye gibi kültür bitkilerinin zarar görmesine neden olmaktadır.

Bu çalışmada, Havzada uzun süredir işletme halinde olan Denizli-Sarayköy Jeotermal Santrali ile işletmeye yeni açılan Aydın-Salavatlı Jeotermal Santrali'nin Büyük Menderes Nehri'ne deşarj edilen jeotermal atıklarının; nehir suyuyla ve bu su ile sulanan verimli tarım arazileriyle bu arazilerde üretimi yapılan narenciye bitkisinde oluşturduğu zararlı etkiler irdelenecektir.

Jeotermal Elektrik Santralleri Ve Gaz Alma Sistemleri

Nurdan YILDIRIM, Gülden GÖKÇEN

Konvansiyonel jeotermal elektrik santrallerinde, tüm ekipmanlar jeotermal akışkan ile dolayısıyla da akışkanın içerdiği çeşitli korozif ve kabuklaşma potansiyeline sahip kimyasallar ile temas ederler. Bu kimyasallardan gaz fazında bulunan yoğunlaşmayan gazlar ayrıca santral performansı olumsuz yönde etkilerler. Dolayısıyla santralin termodinamik verimini optimize edilemek için yoğunlaşmayan gazlar sistemden uzaklaştırılmalıdır. Bu nedenle jeotermal elektrik santralleri büyük kapasitede "Gaz Alma Sistemleri"ne ihtiyaç duyarlar. Bu sistemler, santralin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinde önemli bir paya sahiptir.

Dünya'daki jeotermal elektrik santrallerinin %63'ünü flaş buharlı jeotermal santraller oluşturmaktadır. Yaygın bir kullanıma sahip olması nedeniyle bu çalışmada tek kademe flaş buharlı jeotermal elektrik santralleri ele alınmıştır. Kızıldere Jeotermal Santrali kuyubaşı özelliklerine sahip bir santral, üç farklı konvansiyonel gaz alma sistemi (buhar jet ejektör sistemi, hibrid sistem (buhar jet ejektörü ve sıvı halkalı vakum pompası) ve kompresör sistemi) için modellenmiş ve santralin net elektrik üretiminin değişimi; farklı separatör basınçları (100-1000 kPa), yoğunlaşmayan gaz oranı (%0-20) ve yaş termometre sıcaklığı (5-25°C) koşullarında incelenmiştir. Sonuçlar, Kızıldere Jeotermal Santrali'nin gerçek işletme koşulları ile karşılaştırılmıştır.

Sıvı Jeotermal Sahalar İçin Genelştirilmiş Tank Modelleri

Ömer İnanç TÜREYEN, Mustafa ONUR, Hülya SARAK

Bu çalışmada sıvı jeotermal rezervuarların basınç ve sıcaklık davranışlarının tahmini amacıyla genel tank modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen bu model birden fazla tankın basınç ve sıcaklığını modelleyecek kapasitededir. Bu tanklar birden fazla jeotermal rezervuarı ya da rezervuar-akifer sistemlerini temsil

etmektedirler. Modelin temeli kitle ve enerji dengesi denklemlerinin (tekrar basınç ve doğal beslenme ve üretimden oluşabilecek basınç ve sıcaklık davranışlarını modelleyebilmek amacıyla) sistemdeki her tank için birarada çözülmesine dayanır. Geliştirilen bu model aynı zamanda Levenberg-Marquardt optimizasyon algoritması ile birleştirilerek sahadan gelebilecek basınç ve sıcaklık verilerine tarihsel çakiştirme olanağı vermektedir.

Bu çalışmanın asıl amacı, sahadan elde edilen basınç verilerinin yanında sıcaklık verilerinin tarihsel çakiştirme işleminde kullanılması model parametrelerinin tahmininde avantaj sağlayıp sağlamayacağına belirlenmesidir. Sonuçlar tarihsel çakiştirme işleminde basınç verilerinin sıcaklık verileri ile kullanılmasının kaba hacim ve gözeneklilik gibi bazı model parametrelerinin daha iyi tahmin edilmesine neden olduğunu göstermektedir.

Hacimsel Yöntemlerle Tahmin Edilen Depolanmış ve Üretilen Termal Enerjideki Belirsizliğin Tayin Edilmesi

Hülya SARAK, Ömer İnanç TÜREYEN, Mustafa ONUR

Sahanın işletilmeye başlandığı erken dönemlerde, rezervuarda depolanmış ve üretilebilir termal enerjinin tahmin edilmesinde yaygın olarak hacimsel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde rezervuar sıcaklığı, rezervuar çekim (drenaj) alanı, rezervuar kalınlığı, rezervuar gözenekliliği kayaç ve akışkana ait özgül ısı kapasiteleri gibi jeolojik, jeofiziksel ve petrofiziksel verilere gereksinim duyulmaktadır. Ancak bu veriler büyük belirsizliklere sahip olabilmekte ve bu belirsizlikler ise yapılan tahminler üzerine yansımaktadır.

Bu çalışmada, hacimsel yöntemlerin verilerdeki belirsizliklerin (dağılım türü, uzaysal korelasyon ve hataların standart sapması) tahmin edilen termal enerji üzerindeki etkileri Monte Carlo ve Hata Yayılma (error propagation) yöntemleri ile incelenmektedir. Hata Yayılma Yöntemi ilk olarak bu çalışmada tahmin edilen termal enerji üzerindeki belirsizliğin saptanması amacıyla uygulanmıştır. Bu yöntem, hacimsel yöntemlerde kullanılan veriler arasındaki ilişkiyi ve buna ek olarak uzaysal değişim gösteren bazı parametreler (gözeneklilik gibi) için varolan uzaysal ilişkiyi de göz önünde bulundurulmaktadır. Bu bildiriye ayrıca, veriler arasındaki ilişkinin ihmal edilmesinin saptanan belirsizliğin üzerinde ne denli önemli olabileceği de gösterilmektedir. Yöntemin işleyiş hakkında bilgi verebilmek için hem payahem de saha verileri üzerindeki uygulamaları sunulmaktadır.

Veri Azaltma Araçları ve Geysir Sahasındaki Uygulamaları

M. Ali KHAN, Rich ESTABROOK

Çok büyük boyutlu sayısal jeotermal saha verilerini herhangi bir boyutta indirgemek için Microsoft Excel tabanlı data azaltma ve görüntüleme aracı geliştirilmiştir. Veriler kolaylıkla kullanıcının çakışmalarına kaydırılabilir ve grafikleri elde edilebilir. Çok büyük veri setlerinin analizi, saha yönetimine başka yollardan saptanamayan yanıtlar verebilir. Saha çapında azalim trendleri, enjeksiyonun tepki, aşırı ısınmanın evrimi, kayıt cihazlarındaki problemler ve veri tutarsızlar kolaylıkla sorgulanabilir ve grafiği çizilebilir. Burada Geysir jeotermal sahası verileri, bu uygulamanın tanıtımı için kullanılmaktadır.



Önerilen veri azaltma aracının petrol ve doğal gaz saha verilerine ve kuyu loglarının uygulanmasında yararlı olacağına inanıyoruz. Bu yazılım yazarlarla iletici kurularak temin edilebilir.

ABD/Nevada Eyaletindeki Bazı Sahaların Deneyimleri

Umran SERPEN, Niyazi AKSOY

Bu bildiri ABD'nin Nevada eyaletinde bulunan "Steamboat-Springs", "Brady" ve "Desert Peak" jeotermal sahaları hakkında genel bilgiler verildikten sonra bunların gelişimleri ve son durumları hakkında bilgi sunulacaktır. Bazıları 20 yıldan fazla bir zamandır işletilen bu sahalar üzerinde kurulan orijinal jeotermal santrallerin zaman içinde sahadaki değişime paralel olarak nasıl değiştiği gösterilecektir. Ayrıca, santrallerin soğutma sistemleri üzerinde durularak su ve hava soğutmalı sistemler bu bağlamda tartışılacaktır. Bunun yanında, sahaların işletme felsefesi üzerinde durularak yorumlanacak ve bunlardan çıkarılması gereken dersler ortaya konulacaktır.

Geyser Jeotermal Sahası, Bir Enjeksiyon Başarı Hikayesi

M. Ali KHAN

Geyser jeotermal sahası, dünyanın en büyük jeotermal sahasıdır, San Francisco, Kaliforniya'nın 100 km kuzeyinde yer alır. Saha 1960 yılında 12MMwe'lik bir ünite ile üretime başladı. 1987'de buhar üretimi 112 milyar kg, elektrik üretimi yaklaşık 1500 MWe ile zirve değerine ulaştı (kurulu kapasite 2043 MWe). Ardından hızlı bir üretim düşümü oldu. Bu noktada kümülatif reenjeksiyon kabaca %25 idi, bunun sonucu rezervuar kuruyor ve aşırı kızgın hale geliyordu. Rezervuarın daha fazla beslenememesi halinde, üretilebilir enerjinin sadece %33'ü elde edilebilirdi. Dolayısıyla, enjeksiyon yapılarak daha fazla ısı üretim işlemi başlatılabilirdi. Fakat, soğutma

kulelerindeki kondens suyu ve mevsimsel olarak akan derelerden başka su yoktu.

Yıllar sonra, Lake County ve Santa Rosa (Sonoma County) şehirleri işlenmiş kanalizasyon atıklarının yok edecek bir yol arıyorlardı. Geyser sahasının suya, şehirlerin atık sularını yok etmeye ihtiyacı olduğundan, eşine ender rastlanan özel sektör ve kamu işbirliği başladı. 1997 yılında, Lake County 42 km uzunluğunda bir boru hattı yaptı ve ayda 1.01 milyon kg işlenmiş atık suyu Geyser sahasına enjekte ederek daha fazla buhar üretmek için taşıdı. Bu durum Santa Rosa ve Sonoma County'deki diğer belediyelerinde benzer boru hatları yapmasını teşvik etti. 2003 yılında, Santa Rosa'nın boru hattı tamamlandı ve Geyser sahasına aylık 1.25 milyon kg daha atık su enjekte edilmeye başlandı. Halen sahadan üretilen akışkanın yaklaşık %85'i bu boru hatları ve diğer kaynaklardan sağlanarak enjekte edilmektedir. Bu uygulama buhar üretimini sürdürdü, kondanse olmayan gaz üretimini düşürdü, elektrik üretimini artırdı ve emisyonu azalttı. İki boru hattının elektrik üretimine katkısı yaklaşık 155 Mwe'dir. Geyser sahası dünyanın en büyük ısı üretim sahası haline geldi. Kasım 2008'de Geyser'de 2394 milyon kg buhar üretti, 954 milyon kg akışkan enjekte edildi, sonuçta yerine konan net akışkan miktarı %39.9 oldu. Bu başarı hikayesi yerel olarak "atıktan buhar" olarak adlandırılmaktadır.

Jeotermal Yatırım Değerlendirilmesinde Risk Analizi

Umran SERPEN, Tolga KAYGAN

Bu çalışmada, biri büyük diğeri ise küçük 2 adet jeotermal prospekt şimdiki dek yapılan çalışmalardan tanındığı kadarıyla ele alınmış ve önce sahaların elektrik üretim kapasiteleri stokastik yöntemle dağılım olarak hesaplanmıştır. İkinci aşamada bu sahada kazılması gereken üretim, enjeksiyon ve kuru kuyu sayıları, belirlenen kapasite çerçevesinde yine stokastik yöntemle dağılım olarak

hesaplanmıştır. Son aşamada ise, ilk iki aşamadaki dağılımlar çerçevesinde tüm maliyet parametreleri 3 ayrı ekonomik analiz yöntemi kullanılarak ekonomik analiz gerçekleştirilmiş ve sahalar yatırım yapmanın net şimdiki değeri (NŞD) karlılığı belirlenmiştir. Bu tür bir modelde kullanılan birçok parametre belirsizlik içerdiğinden, riski en alt düzeye indirebilmek amacıyla, hesaplamalar stokastik bir yöntem olan Monte Carlo simülasyonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Jeotermal Kuyularda Kalsit Ve Silika Çökelmelerine Karşı Kullanılacak İnhibitörler

Ferruh KILIÇOĞLU

Jeotermal akışkanın kimyasal içeriğinde yer alan mineraller, arzenik ve pompa ile üretim yapılan jeotermal kuyularda ve akışkanın geçtiği tüm sistemlerde birikinti oluşturmaktadır. Rezervuar içerisinde yüksek sıcaklık ve basınç altında dengede bulunan jeotermal akışkanın basınç ve sıcaklığında, kuyulardan üretim yapılması ve işletmede kullanılması ile birlikte değişimler meydana gelir. Kimyasal denge konumundan uzaklaşan jeotermal akışkan, başta Kalsit ve Silika tuzlarının kuyularda, sistem içerisinde veya reenjeksiyon kuyularında birikinti oluşturmaya yolaçabilir.

Kuyu içerisindeki gazlaşma noktalarının birkaç metre altına enjekte edilen inhibitörler, kalsit ve silika'nın yanı sıra birikinti oluşturma ihtimali olan tüm tuzlara karşı etkili olmaktadır. Kalsit ve silika birikintileri jeotermal akışkanın kullanıldığı enerji santrali, seralar veya şehir ısıtma sistemlerinde, sistemi durma noktasına götürecektir ve tehlikeli birikinti tipleri olup mutlaka kontrol edilmelidir.

Üretilen jeotermal akışkanın m³ü başına kullanılan birkaç gram inhibitör bu birikintilerin oluşumunun önlenmesi için yeterli olmaktadır. Özel formülasyonlu inhibitörler, kuyu üretim testleri sırasında yapılan inhibitör dozajı optimizasyon testleri ile en uygun dozaj miktarı belirlenerek işletmede kullanılmaya başlanmaktadır.

Su Soğutmalı Santrallerde Korozyon Ve Birikinti Oluşumunun Engellenmesi İçin Uygulanan Kimyasal Koşullandırma Programları

Ferruh KILIÇOĞLU

Enerji santrallerinde bulunan soğutma sistemlerinin temel amacı, kondenser yüzeylerinden ısı alışverişini sağlamak için buharın sıcaklığını düşürerek türbinde vakum oluşmasını sağlayamaktır. Soğutma sisteminin işletilmesi esnasında karmaşık birçok problemlerle karşılaşılır. Sistem içerisindeki çözünmüş katı madde miktarının çevrim sayısı

ile artan konsantrasyonu, sistemdeki kalma zamanının uzunluğu, katı madde içeriği ile birleştiğinde metal yüzeylerde ve ısı transfer yüzeylerinde birikinti oluşmasına neden olmaktadır. Bu problemlerin hepsinin üst üste gelmesi birbirlerinin etkisini artırmakta ve dezavantajlar yaratmaktadır. Soğutma sistemlerindeki belli başlı problemler, korozyon, kireç ve depozit oluşumu, kirlenme ve mikrobiyolojik oluşumlardır. Sonuç olarak ısı transferi düşmekte, metal yüzeyler korozyona maruz kalmakta, sistem suyu kirlenmekte ve işletme maliyetleri artmaktadır. Kapsamlı kimyasal koşullandırma programları soğutma sistemlerini tüm bu problemlerden korumak üzere tasarlanmaktadır.

Türkiye Enerji Kaynak Portfolyosu, Elektrik Piyasaları ve Jeotermal Enerjinin Gelecekteki Konumu

Adil Caner ŞENER, Başak ULUCA

Bu makalede Türkiye'nin enerji kaynak portfolyosunda jeotermal enerjinin yeri incelenmektedir. Toptan elektrik piyasası dengeli olmuş, elektrik dağıtım hatlarını özelleştirme safhasında olan bir ülkede herhangi bir enerji kaynağının gelişimi kaynağın ekonomik rekabet edebilme yeteneğinden ve enerji piyasalarının işleyişinden bağımsız olamaz. Bu çalışma jeotermal enerji ekonomisini enerji piyasalarının temel kurallarını ve işleyişini göz önüne alarak tartışmaktadır. Bunlara ilave olarak çalışma Türkiye'nin jeotermal ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını gerçekçi bir şekilde planlayıp kullanıma sokabilmesini hedefleyen bir makro stratejinin gerekliliğini vurgulamakta ve bu konuda önerilerde bulunmaktadır.

Jeotermal Kaynaklar Yasasının Yarattığı Kargaşa

Tahir ÖNGÜR, Umran SERPEN

Bu çalışmada jeotermal kaynaklar yasaasının öncesi ve sonrası irdelenerek yasaanın getirdiği faydalar ve yarattığı zaafir konusunda bir tür envanter yapılmakta ve olması gerekenler anlatılmaktadır. Ayrıca, Jeotermal Kaynaklar Yasası ona bağlı olarak çıkarılan yönetmelik çerçevesinde de değerlendirilmektedir. Bildiri, yeni yasa ve yönetmeliği kanun yapıcı, devlet bürokrasisi ve jeotermal enerji sektörü çerçevesinde değerlendirmekte ve jeotermal kaynakların bu yasa ve yönetmelik çerçevesinde kaynakların sürdürülebilir olarak işletilip, işletilemeyeceği sorununu araştırmaktadır. Öte yandan, yasa ve yönetmelikle kurulan düzenin kamuca mu, piyasacı mı olduğu sorununun yola çıkarak hukuk düzeninin bu şekilde olmasi gerektiği sorusunu ortaya koymakta ve gelecekte yargıya çok iş düşeceğini belirtmektedir.

06 - 07 Mayıs 2009 / Doğalgaz Semineri / Karadeniz Salonu

Seminer Yöneticisi: Duran ÖNDER

Yüksek Kapasiteli Endüstriyel Tip Brülörler

Ahmet AKÇAĞOĞLU

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

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

zorundadırlar.

Küçük tasarruflar yapabilmek ve çevreye daha az zarar vermek için masraflı birçok araştırmalar yapılmaktadır. İki sektörde tasarruf ana unsuru ENERJİ, YAKITTIR.

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

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

Brülörlerin görevi, yanmayı sağlayacak yakıt ile havayı karıştırmak ve bu karışımı emniyetli ve problemsiz bir şekilde yakmaktır.

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

Brülörler seçilen yakıtın,

- Isı değeri
- Brülöre iletim basıncı
- Yoğunluk oranı
- Hava ihtiyacı
- Kimyasal kompozisyonu dikkate alınarak üretilirler.

6-9 Mayıs 2009 / MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi

Kazanlarda Enerji Verimliliği ve Emisyonlar

Abdullah BİLGİN

Kazanlarda enerji verimliliği, yanmanın mükemmelliğine ve yanma sonucu açığa çıkan ısı enerjisinin kazan içindeki akışkana transfer oranına, baca gazı emisyonları ise yine yanmanın kalitesine, ocak ve brülör tasarımına, ayrıca kullanılan yakıt içerisindeki kirlenmelere bağlı olmaktadır.

Bu nedenle, işletme döneminde, kazanlarda termik verimin sürekli olarak yüksek tutulabilmesi ve emisyonların kontrol edilebilmesi için baca gazı analizörleri yardımıyla, baca gazı bileşenlerinin sürekli veya periyodik olarak izlenmesi ve yanmaya etki eden parametrelere zamanında müdahale edilmesi, ayrıca brülörlerin duruş zamanlarında kazanların neden olduğu iç soğuma kayıplarının minimize edilmesi önemli olmaktadır.

Bu çalışmada, kazanların verimli işletilebilmesini teminen, baca gazı analizlerinin irdelenerek brülörlerde alınması gereken önlemler, kazanlarda iç soğumaya neden olan faktörler ile yakıt ve yakıcılardan kaynaklanan emisyonlar konusunda, somut baca gazı analiz örneklerinden de yararlanılarak mekanik tesisat tasarımcılarına, uygulayıcılara ve işletmecilere bazı mesajlar verilmeye çalışılmaktadır.

Türkiyedeki Baca Sorunu Nedir? Niçin Bacayı Konuşuyoruz?

Ethem ULUDAĞ

Türkiye 'de konutlarda ve sanayi tesislerinde bacalara proje ve uygulama aşamasında gerekli önemin verilmediği bilinmektedir. Ülkemizde 1987 yılından itibaren doğalgaz kullanımına geçilmesiyle, bacaların önemli bir kat daha artmıştır. Dünyada, baca ve bağlantılarının standartlara uygun olarak imal edilmemesi nedeniyle enerji kayıpları ve ölümler meydana gelmektedir. Bu problemlerin aşılabilmesi, olması gereken baca fonksiyonları şöyledir;

- Baca çekişi her zaman mevcut olmalıdır.
- Baca Çekişi (P_u);
- Yanma havasının sağlanması için gerekli karşı direnci (P_i),
- Kazan karşı direnci (P_w),
- Duman kanalı kayıpları (P_{dv}),
- Baca kayıpları (P_b) toplamına eşit ve/veya bunların toplamından büyük olmalıdır.

Baca problemlerinin nedenleri;

- Baca ve ısı üretici çıkışındaki düşük baca sıcaklıkları,
- Sıvı ve gaz yakıt yakılan ısı üreteçlerinin atık gazındaki yüksek su buharı miktarından dolayı bacalarda yoğunlaşma ve asit oluşumu,
- Örme, yağma bacaların yapı malzemesinin fazla olan kitlesi baca gazından daha çok ısı absorbe eder, baca gazının soğuması ve baca çekişinin azalmasına sebep vermesi,
- Yetersiz ısı yalıtımı,
- Çok büyük baca kesitleri olarak sıralayabiliriz.

Tasarımı ve yapımı yetersiz bacalarda yoğunlaşma (bazen aşırı yoğunlaşma), donma ve buhar difüzyonu nedeniyle meydana gelirler.

Yoğuşma suyunun asit özelliğinde ($P_{ii} = 2,5-3$) olması, baca malzemesinin tahribatına, çökmesine, yıkılmasına ve bacanın tıkanmasına neden olur. Tehlike yaratarak can kayıplarına kadar zarar verebilir.

Bu yüzden bacalar ve baca problemleri Türkiye'de sıklıkla gündeme getirilerek alınması gereken tedbirler sağlanmalıdır.

Basınç Düşürme ve Emniyet İstasyonları Gaz Cihazları, Sanayi Tesislerinde Emniyet Donanımları

Sultan ÖRENAY

I. ve II. kademe basınç düşürme istasyonlarında, basınç kademeleri, EN 746-2'ye göre basınç kademelerinde bağlantı şekilleri, gaz hattı kullanım alanları, gaz hattı cihazları tanımı, seçimi ve ayarı ile yakma sistemlerinde sürekli ve sağlıklı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Gaz hattı cihazlarında yapılacak yanlış seçimler neticesinde endüstriyel proseslerin sürekliliği ve yakmada enerji kayıpları söz konusudur.

Gaz hattını oluşturan küresel vana, filtre, regülatör, emniyet kapama ventili, emniyet firar ventili, manyetik ventiller gibi cihazların çaplarının belirlenmesinde mutlaka uzman kişiler tarafından seçim yapılması ve seçim abaklarının kullanılması gerekmektedir.

Endüstriyel yakma sistemlerinde ısı ihtiyaca göre kurulu güç belirlenir. Bu kurulu güç besleyecek gaz yakıtların TS EN 746-2 standartlarına göre basınç düşürme ve emniyet istasyonunun oluşturulması gerekmektedir. Projelendirme aşamasında hazırlanacak basınç düşürme ve emniyet istasyonu TS EN 746-2 standartlarına göre hazırlanmış olsa dahi bu istasyonda kullanılacak tüm cihaz kapasitelerinin ve basınç kayıplarının belirlenmesi gerekmektedir.

Projelendirmede yapılan hatalar ve yanlış cihaz seçimleri neticesinde endüstride gaz giriş noktasından başlayan enerji kayıpları ve dengesiz çalışmalar oluşmaktadır.

İşte bu hataları ortadan kaldırmak için atılacak ilk adım tüm projelendirme birimlerinin endüstriyel tesislerinin kurulu gücünü doğru belirlemek başlayacaktır.

Konut Isıtmada Konfor Kontrol, Kazan – Güneş Kolektörü Bağlantılı Enerji Tasarrufu, Bireysel – Merkezi Isıtma Karşılaştırma

Hartmut HENRICH

Binaların iyi bir ısı izolasyonu olduğu kabul edilse bile ısıtmada yapılacak ayarlamalarla konutlarda konforlu bir ısıtma paralelinde enerji tasarrufu da sağlamak mümkündür.

Kombi ve kazanlarda uygulanan kazan suyu dönüş sıcaklığı, referans ortam sıcaklığı, dış hava sıcaklığı ve benzeri parametreler birleştirilerek optimal ısı ile tasarruflu konfor kontrol sağlamak mümkündür.

Enerji kaynaklarının sınırlı ve pahalı olduğu günümüzde yenilenebilir alternatif enerjilere yönelerek ısıtma maliyetlerini asgariye indirmek en akılcı tordur. Güneş enerjisi ve jeotermal enerjiyi konut ısıtmada doğalgazlı ısı kaynaklarına alternatif veya takviye amaçlı kullanmak yakıt ve enerji tasarrufuna destek olduğu gibi ısıtma maliyetlerini de asgariye düşürmektedir.

Güneş kolektörleri ve jeotermal enerjinin kazan-kombi ısıtıcılarına takviye olacak sistem ve ekipmanların tanıtımı ve uygulamaları



incelenmesi enerji tasarrufu için bilgiler sunulacaktır.

Bireysel ve merkezi ısıtma sistemleri avantaj ve dezavantajları ile açıklanacaktır.

Doğal Gaz Yakmada Elektronik Donanımlar

Haluk SÖZER

Doğal Gaz Yakmada Emniyet Sistemleri

Haluk SÖZER

Endüstriyel yakma sistemlerinde proses tipine göre birden çok ısıtma yöntemi uygulanmaktadır. Endüstriyel proses ısıtma yöntemleri aç-kapa (on-off) ısıtma, düşük alev –yüksek alev (low fire – high fire) ısıtma, sürekli kontrol ile oransal (continuous control with PID) ısıtma, sıralı yakma (pulse firing) gibi değişiklik göstermektedir. Bu ısıtma yöntemlerinin sağlıklı uygulanabilmesi için prosesin iyi tanımlanması, kullanılacak yakıcıların doğru seçimi, gaz ve hattı mekanik montajlarının doğru uygulanması yüksek önem taşımaktadır.

Bir endüstriyel proseste fiziksel hazırlıklar doğru bir şekilde tamamlandıktan sonra ısıtma için seçilecek yöntem ile maksimum enerji tasarrufu yapılabilir.

Özellikle sıralı yakma (pulse firing) ile ısıtmada endüstriyel proseslerde yüksek türbülans ile homojen ısıtma ve azami enerji tasarrufu gerçekleştirilmektedir. Sıralı yakma (pulse firing) çok yakıcılı sistemlerde her yakıcının proses sıcaklığı ve set edilen sıcaklık değeri ile arasındaki farka göre devreye giriş çıkış adımları sıklıklarının değiştirilmesi ile gerçekleşir.

Aç-kapa ve düşük alev – yüksek alev çalışmaya göre sürekli kontrol ile oransal veya sıralı yakma sistemi ile ısıtma aynı endüstriyel fırında daha çok enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Brülör Kontrol Üniteleri

Karsten NOESKE

Endüstriyel fırınlarda tek yakıcılı ve çok yakıcılı yakma sistemlerinde kullanılan brülör kontrol üniteleri, örnek uygulamalar, brülör kontrol üniteleri çalışma fonksiyonları, standart kontrol kabinleri ile kontrol üniteleri arasındaki farklar, yüksek sıcaklık çalışma opsiyonu, PROFIBUS DP haberleşme protokolü ile kontrol ünitelerinin SCADA sistemlerine uyumluluğu brülör kontrol ünitelerini endüstriyel yakma sistemi uygulamalarında ön plana çıkarmaktadır.

Brülör kontrol ünitelerinde geriye dönük hata kayıtları ile hem kullanıcıya hem de servis uzmanlarına kolaylık sağlanmaktadır. Bir den çok arıza çeşitlerinin gösterimi ile endüstriyel fırın uygulamalarında kalıcı arızaları ortadan kaldırmaya yönelik bilgilendirme ile ciddi tasarruflar elde edilmektedir.

Bu yüzden endüstride alev oluşumunda kullanılan özel brülör kontrol üniteleri ile doğru yanma gerçekleşecek ve brülör yanma verimleri maksimum olacaktır.

Sanayi Fırınlarda Enerji Performansı, Yeni Yakıcı Teknolojisi İle Enerji Tasarrufu

Duran ÖNDER

Sanayi fırınlarında ısıtma enerjisi taban, yan duvarlar, tavan ve kapak izolasyonundan kaybolur. Mecburen açık kalan kapak ve menfezler ile baca kayıpları fırına verilen enerjinin büyük bir kısmının kaybına neden olur.

Baca ısısı sisteme ilave edilen merkezi reküperatörle yakma havasının ön ısıtılmasında kullanılarak enerji geri kazanımı sağlanır. Reküperatörlerin verimli imal edilememesi, baca gazında ve sıcak havada olan basınç kayıpları, sıcak hava boru çaplarının büyümesi ve çok iyi izole edilme gerekliliği ve bu borularda kullanılan ayar ve kumanda ekipmanının büyümesi dolayısıyla ilk yatırım ve bakım maliyetlerinin yükselmesi mahzur olarak görülebilir.

Ancak iyi tasarlanarak uygulanan merkezi reküperatörlü sistemlerin büyük bir enerji tasarrufu sağladığı açıktır ve genelde uygulanır. Reküperatif brülörlerle ısıtılan fırınlarda kapı ve menfezlerin gaz kaçırması olarak kontrol edilmesi ve fırın içinde artı bir basınç oluşturma imkanı ile baca gazları ilave bir merkezi reküperatör ve baca yerine brülör gövdesi reküperatörü üzerinden geçirilerek brülöre giren yakma havası yüksek sıcaklığa çıkarılır.

Reküperatif brülörlü sistemlerde merkezi reküperatör, yüksek baca, büyük çaplı sıcak hava boruları ve izolasyonu yoktur. Brülör reküperatöründe yakma havası daha yüksek sıcaklıklara ısıtılır ve baca gazı soğutulurak daha yüksek enerji verimliliğine erişilir.

Merkezi reküperatör, yüksek baca, büyük çaplı sıcak hava boru imalatı ve izolasyonu ilk yatırım maliyetleri olmayan bu sistemde yakma havası 600-700°C'ye ısıtıldığı için verim yükselir, %40 üzerinde enerji tasarrufu sağlanır.

Kurslar

6 Mayıs 2009 Çarşamba

KORDON SALONU

Temel Sıhhi Tesisat Teknolojisi

Ömer KANTAROĞLU

Sıhhi tesisat teknoloji kursu içeriğinde temiz ve pis su tesisatlarından, bu tesisatların havalandırılmasından, kapan ve ayırıcılardan ayrıca yağmur suyu tesisatından bahsedilecektir. Yapı içerisindeki temiz su sistemlerinin tasarımı, yeterli su ihtiyacının basınçlandırılması ve boyutlandırılmasından bahsedilip, su tedarikinin nasıl olması gerektiği hakkında öneriler verilecektir. Amerika ve Avrupa standartlarına bakılarak oluşturulan hesaplama metodları ve uygun ekipmanlar gösterilecektir. Su ısıtıcıları tanımlanarak kullanım yerlerine göre avantajları ve dezavantajları anlatılacaktır. Oluşabilecek bir ters akış önlemek için ters basınç ve geri akış teorisyle çeşitli cihazlar ve yöntemler tanıtılacaktır.

Sıhhi tesisat birimleri ile hijyen sağlama çalıştığımız bu sistemlerin artistik ve dekoratif bir amaca hizmet etmesi gerektiğinden de bahsedilecektir. Sıhhi tesisat birimlerinin faydalı olabilmesi için hangi niteliklere sahip olması gerektiğini bulmamız için gerekli bilgilendirme yapılacaktır. Her sorunun çözümünü de farklı olacağından ekipmanların özellikleri, mevcut olan sıhhi tesisat üniteleri ve bu ünitelerin karakteristikleri hakkında detaylı bilgiler verilecektir. Bu amaç doğrultusunda maliyet hesabı da yapılarak, kurulacak olan sıhhi tesisat biriminin tasarruflu olmasının önemli bir kez daha gözler önüne serilecektir.

- Doğal Gaz Uygulamaları,
- Soğutma Sistemlerinin Esasları,
- Temel ve Uygulamalı Psikrometri,
- İklimlendirmenin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları,
- Mekanik Tesisat Proje Hazırlama Temel Kuralları,
- Güneş Enerjisi ile Isıtma/Yardımcı Isıtma,
- Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri,
- Tesisatlarda Deprem Koruması,
- Yangın Söndürme Sistemlerini,
- Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri,
- Nemlendirme Teknolojisi ve Uygulamaları,
- Kalfirifer Tesisatı Hesabı ve Uygulamalı Örnek,
- Kurutmanın Temelleri,
- Temel Sıhhi Tesisat Teknolojisi.

KÖRFEZ SALONU

Nemlendirme Tekniği ve Uygulamaları

T. Hikmet KARAKOÇ, Ahmet GÖKŞİN

1. Temel Tanım ve Kavramlar
 - 1.1. Standart Atmosfer
 - 1.2. Kuru Hava
 - 1.3. Nemli Hava
 - 1.4. Doymuş Hava
 - 1.5. Özgül Nem
 - 1.6. Mol Oranları
 - 1.7. Doymuş Havanın Özgül Nemi
 - 1.8. Nem Oranı
 - 1.9. Mutlak Nem
 - 1.10. Bağıl Nem

- 1.11. Çiğ Noktası Sıcaklığı
- 1.12. Kuru termometre Sıcaklığı
- 1.13. Yaş Termometre sıcaklığı
- 1.14. Özgül Hacim
- 1.15. Yoğunluk
- 1.16. Su Buharı Kısmi Basıncı
- 1.17. Doyma Derecesi
- 1.18. Duyulur Isı
- 1.19. Gizli Isı
- 1.20. Nemli Havanın Entalpisi
- 1.21. Havanın Özgül Isısı
2. Psikrometrik Diyagram ve Uygulamaları
 - 2.1. Psikrometrik Diyagram
 - 2.2. Psikrometrik Diyagram Üzerinde Uygulamalı Örnekler
 - 2.3. Temel Psikrometrik İşlemler
3. Nem Ölçüm ve Kontrol Teknikleri
 - 3.1. Nem Ölçümü
 - 3.2. Mekanik Higrometre
 - 3.3. Endüstriyel Psikrometreler
 - 3.4. Elektrikli Empedans Higrometreler
 - 3.5. Polimer Filmler Elektronik Higrometreler
 - 3.6. İyon Değişimli Reçineli Elektrik Higrometre
 - 3.7. Dunmore Higrometreler
 - 3.8. Empedans Tabanlı Gözenekli Seramik Elektronik Higrometreler
 - 3.9. Alüminyum Oksid Kapasitif Sensör
 - 3.10. Soğutmalı Aynalı Çiy Noktası Higrometresi
 - 3.11. Elektrolitik Higrometreler
 - 3.12. Pizeoelektrik Soğurma
 - 3.13. Işınım Emmeli (Kızılötesi ve Ultraviyole)
 - 3.14. Tuz Fazlı Isıtmalı Higrometre
4. Nemlendirme Yük Hesapları
 - 4.1. Mekanik Havalandırma Metodu
 - 4.2. Economizer Kontrolü
 - 4.3. ASHRAE Çevrimi I
 - 4.4. ASHRAE Çevrimi II
 - 4.5. ASHRAE Çevrimi III
5. Konfor, Sağlık ve Çevre Üzerinde Nemin Etkisi
 - 5.1. Isıl Konfor
 - 5.2. Nem ve Konfor
 - 5.3. Sağlık
 - 5.3.1. Nem ve Deri Rahatsızlıkları
 - 5.3.2. Alerjik Nezle ve Astım
 - 5.3.3. Sterling Çalışması ve Buna İlişkin Yorumlar
 - 5.4. Nemin Çeşitli Etkileri
 - 5.4.1. Bağıl Nem Seviyesi için Öneriler
 - 5.4.2. Hayvanlar için Nemlendirme
 - 5.4.3. Bina Döşemelerinin Çürümesi
 - 5.4.4. Statik Elektrik
 - 5.4.5. Nem ve Kokular
 - 5.4.6. Nem ve Ses İletimi
6. Kimyasalların Nemlendirme ile İç Hava Kalitesine Etkisi
 - 6.1. Kimyasal İşlem Görmüş Buhar ile Nemlendirmenin İnsan Sağlığına Etkisi
 - 6.2. Nemlendirme Buharındaki Kimyasallar Sanat Eserine Zarar Verebilir

- 6.3. Boru Islaklığı ve IAQ
7. Uçaklarda İç Hava Kalitesi ve Nemin Etkisi
 - 7.1. Uçaklarda İç Hava Kalitesini Etkileyen Faktörler
 - 7.2. Kabin İçi Bağıl Nem
 - 7.3. Uçaklarda Nem Ayırıcı Sistemler
 - 7.3.1. Düşük Basınç Devresi
 - 7.3.2. Yüksek Basınç Devresi
 - 7.4. Kabin İçi Nemin Sağlık Üzerine Etkileri
8. Üretim, Sanayi ve Özel Mekanlarda Nem Kontrolünün Önemi
 - 8.1. Tekstil
 - 8.2. Odun ve Odun Ürünleri
 - 8.3. Kağıt
 - 8.4. Fotoğrafik Malzemeler
 - 8.5. Baskı
 - 8.6. Peynir
 - 8.7. Şekerleme ve Fındıklar
 - 8.8. Unlu Mamüller
 - 8.9. Müzeler
 - 8.10. Hastane ve Hijyen Klima
9. Nemlendirici Tasarımı
 - 9.1. Nemlendirici Tasarımının Altı Adımı
 - 9.2. Birinci Adım: Bina Yapısını Gözden Geçirin
 - 9.3. İkinci Adım: Nemlendirme Yükünü Tespit Edin
 - 9.4. Üçüncü Adım: En İyi Enerji Kaynağını Seçin
 - 9.4.1. İki Temep Tip Nemlendirici Vardır.
 - 9.4.2. Yerinde Buhar Kullanımı
 - 9.5. Dördüncü Adım: Uygun Su Kaynağını Seçin
 - 9.6. Beşinci Adım: Nemlendirme Sisteminin Yerini Tespit Edin
 - 9.7. Altıncı Adım: Kontrol Sisteminin Seçimi
10. Nemlendirme Cihazları
 - 10.1. Elektrot Boylerli Nemlendiriciler
 - 10.2. Rezistans Boylerli Nemlendiriciler
 - 10.3. Mevcut Buharı Kullanan Nemlendiriciler
 - 10.4. Atomizer Nemlendiriciler
 - 10.5. Gaz Yakan Nemlendiriciler
 - 10.6. Ultrasonik Nemlendiriciler
 - 10.7. Evaporatif Nemlendiriciler

BAYRAKLI SALONU

Yangın Söndürme Sistemleri

Filiz MUMOĞLU, Emre GÜVEN, Sadin TELLİOĞLU Barış TOPAL

- A. Mutfak Davlumbaz Söndürme Sistemleri
 1. Mutfak Davlumbaz Söndürme sistemlerinin kullanım alanları, çeşitleri, amaçları, uluslar arası standartlarda ve "Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği 2007"deki yeri
 2. Mutfak söndürme Sistemlerine neden gerek duymalıyız?
 3. Davlumbaz yangınları nasıl ve neden oluşur?
 4. Otomatik Söndürme Sistemlerinin Alternatifleri
 5. Sistem Tasarımı ve seçim kriterleri Sistemi oluşturan elemanların

- tanıtımı
- Tasarım kriterleri
6. Montaj ve montaj sırasında uyulması gerekli kurallar
7. Testler ve devreye alma
8. Bakım prosedürleri
9. Yeniden dolun ve devreye alma
10. Test ve sistem tanıtım filmlerinin gösterimi
11. Soru -Cevap kısmı

B. Gazlı Söndürme Sistemleri

1. Giriş
 - 1.1. Yangın söndürme sistemleri hakkında genel bilgiler, gazlı söndürme sistemleri kullanım amacı ve kullanılan yerler hakkında bilgi
2. Gazlı söndürme sistemleri nelerdir?
 - 2.1. CO2 söndürme sistemleri
 - 2.2. Argon- nitrojen ve pronert söndürme sistemleri
 - 2.3. FM200 söndürme sistemleri
 - 2.4. Novec söndürme sistemleri
3. Söndürme sistemleri ekipmanları
 - 3.1. CO2 söndürme sistemi ekipmanları
 - 3.2. Argon-proiner söndürme sistemi ekipmanları
 - 3.3. FM200 söndürme sistemi ekipmanları
 - 3.4. Novec söndürme sistemi ekipmanları
4. FM200 söndürme sistemi detay
 - 4.1. Tasarım kriterleri
 - 4.2. Kullanılacak mahallere göre konsantrasyon değerleri
 - 4.3. Hidrolik hesabın nasıl yapılacağı konusunda genel bilgiler
 - 4.4. Örnek bir hidrolik hesap
5. Söndürme ile ilgili video

C. Sprinkler Söndürme Sistemleri

- Bölüm 1. Sprinkler Sistemi Tipleri
 - 1.1. Islak Borulu Sprinkler Sistemi
 - 1.2. Kuru Borulu Sprinkler Sistemi
 - 1.3. Baskın Sprinkler Sistemi
 - 1.4. Ön-Tepkili Sprinkler Sistemi
 - 1.5. Sprinkler Gelişimi ve Karakteristiği
- Bölüm 2. Otomatik Sprinkler Tipleri
 - 2.1. Kontrol-Mod Sprinklerler
 - 2.2. Konut Tipi Sprinklerler
 - 2.3. Söndürme Mod Sprinklerler
 - 2.4. Özel Sprinklerler
- Bölüm 3. Sistem Vana Ve Ekipmanları
 - 3.1. Riser Çek Vana
 - 3.2. Islak Alarm Vanası
 - 3.3. Kuru Alarm Vanası
 - 3.4. Baskın Alarm Vanası
 - 3.5. Ön-Tepkili Alarm Vanası

İMBAT SALONU

İklimlendirmenin Temel Prensipleri ve İç Hava Kalitesi Ali Çetin GÜRSES

1. Isı makinası ve insan
2. Konfor iklimlendirmesinin temel parametreleri
3. Konfor koşulları ve bioiklimsel diyagram
4. Psikrometrinin temel prensipleri
 - 4.1. Psikrometrik büyüklükler
 - 4.2. Psikrometrik diyagram
 - 4.3. Temel psikrometrik işlemler
 - 4.3.1. Hava karışmaları
 - 4.3.2. Duyulur ısıtma ve soğutma
 - 4.3.3. Nemlendirme

- 4.3.4. Nem alma
4.4. Yaz iklimlendirmesi çevrimi
4.5. Kış iklimlendirmesi çevrimi
5. İç hava kalitesi
5.1. İç ve dış kaynaklı hava kirlenmeler
5.2. Kontrollü ortamda kabul edilebilir kirlenme konsantrasyonları
6. Havalandırma gereksinimi ve kontrol stratejileri
7. Binalarda basınç kontrolü ve nem yönetimi
8. İç havanın temizlenmesi-Filtreleme
8.1. Partikül filtreleme
8.2. Gaz filtreleme

7 Mayıs 2009 Perşembe

KORDON SALONU

Güneş Enerjisi ile Isıtma/Yardımcı Isıtma

Ali GÜNGÖR, Necdet ALTUNTOP, Necdet ÖZBALTA, Türkan Göksal ÖZBALTA

Kurs İçeriği:

- Pasif Isıtma Teknikleri Uygulama Esasları Trombe duvarı uygulamaları, Kış bahçesi uygulaması Saydam yalıtım uygulaması Isıl enerji depolamalı uygulamalar Örnek uygulamalar
- Aktif Isıtma Teknikleri Uygulama Esasları Sıcak havalı sistemler Sıcak sulu sistemler Hibrid sistemler Isıl enerji depolamalı uygulamalar Örnek uygulamalar

KÖRFEZ SALONU

Soğutma Sistemlerinin Esasları Erol ERTAŞ, M. Turhan ÇOBAN

Kurs 90'ar dakikalık 4 ana bölüme yürütülecektir.

- Soğutma Sistemleri Hakkında Temel Bilgilendirme Soğutma yöntemlerinin tanıtılması ve sınıflandırılması, Kompresörlü soğuk buhar çevriminin önemi ve tanıtılması, soğutkanlar, diyagramlar, çevrimler
- Kompresörlü Soğuk Buharlı Soğutma Sistemleri ve Elemanları Tek ve iki kademeli soğutma sistemleri devre şemaları, sistem elemanları ve bunların sınıflandırılması
- Kompresörlü Soğuk Buharlı Soğutma Sistemine Akışkan Dolaşımı Çok fazlı akışkan karışımlarının sistem elemanları, borular ve devre elemanları içinde dolaşımı, Mollier Diyagramı üzerinde örnek çevrim hesabı
- Kompresörlü Soğuk Buharlı Soğutma Sistemlerinin Otomatik Kontrol Elemanları Kapasite kontrolü, termostatik vanalar, basınç ve seviye kontrolleri

BAYRAKLI SALONU

Mekanik Tesisat Proje Hazırlama Temel Kuralları

Baycan SUNAÇ, Ömer KÖSELİ

Kursun Amacı:

Kursun amacı, aşağıdaki ana başlıklar altında özetlenebilir:

- Tasarımın kalitesini yükseltmek
- Yatırımcı ve tesisat kullanıcısını korumak
- Ülke kaynaklarını en verimli şekilde kullanmak

- Çevreyi korumak
- Rekabeti teşvik etmek ve haksız rekabeti önlemek

Kimler Katılmalıdır:

Kursun içeriği özellikle aşağıdaki gruplar için uygundur:

- Tüm mekanik tesisat tasarımı mühendisleri
- Mekanik tesisat uygulama firmalarının tasarımla ilgili mühendisleri
- Üniversitelerin tasarıma ilgi duyan öğrencileri
- MMO Şubelerinin ve Temsilciliklerinin proje denetimi ile görevli mühendisleri

Kurs İçeriği:

Bir tam gün sürecek kursta aşağıdaki konular ele alınacaktır:

- Uygulama alanı ve genel kurallar
- Tasarımın temel amacı
- Sihhi tesisat
- Isıtma tesisatı
- Soğutma tesisatı
- Havalandırma tesisatı
- Yangından korunma tesisatı
- Otomatik kontrol tesisatı
- Buhar tesisatı
- Mutfak tesisatı
- Çamaşırhane tesisatı
- Basınçlı hava tesisatı
- Havuz tesisatı
- Medikal gaz tesisatı
- Doğalgaz tesisatı
- LPG tesisatı
- Genel değerlendirme, sorular ve yanıtla

İMBAT SALONU

Tesisatlarda Deprem Koruması Eren KALAFAT, E. Alp YÜCERMAN

Kurs İçeriği:

Bu kurs; mekanik ve elektrik tesisatların depremlerden korunması üzerine, tesisat projelerinin ve şartnamelerinin hazırlanmasında gerekli bilgilerin edindirilmesi amaçlı, ağırlıklı olarak projelere ve kısmen de uygulamalara yönelik bir eğitimidir. Bu kursun sonunda;

- Depremlerin nasıl oluştuğu hakkında kısa ve öz, tesisatlar üzerindeki etkileri hakkında ise ayrıntılı bilgi sahibi olacaksınız,
- Tesisatların depremlerden korunmasıyla ilgili literatüre (yönetmelikler, standartlar vs) hâkimiyet kazanacaksınız,
- Projenizdeki yapılardan beklenen depreme dayanıklılık performans seviyesini belirleyebileceksiniz,
- Projenize özel keşif özeti ve şartnameyi hazırlayabileceksiniz,
- Belirleme olduğunuz şartnameye uygun saha uygulamalarını denetleyebileceksiniz.

08 Mayıs 2009 Cuma

EGE SALONU

Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri

Mehmet KANOĞLU

Kurs İçeriği:

Enerji tasarrufu kavramı, günlük hayatımızda olduğu kadar bu enerjinin çok büyük bir bölümünü kullanan endüstriyel tesislerde de hayati önem taşımaktadır. Tasarruf aynı işi daha az enerji kullanarak yapmaktır. Enerji tasarrufu



enerjisi kullanmamak anlamına gelmez. Enerji tasarrufu, bilinen genel yöntemleri, geliştirme prosedürlerini ve yeni teknolojileri kullanarak ve sosyal hayatın standartlarını dikkate alarak enerjisi daha etkin kullanmak anlamına gelir. En ucuz enerji tasarruf edilen enerjidir. Türkiye'de enerji tüketiminin %41'i endüstriyel tesislerde, %31'i binalarda ve %20'si taşımacılıkta meydana gelmektedir. Türkiye'de endüstriyel tesislerde yıllık 3,7 milyon TEP (ton eşdeğer petrol) denk düşen bir enerji tüketimi mevcuttur. Yapılan bazı çalışmalar, Türk sanayisinde kullanılan enerjinin %30'unun tasarruf edilebileceğini göstermektedir.

Fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan karbon emisyonlarını minimize ederek bu emisyonların neden olduğu küresel ısınma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliklerini önlemenin iki temel yolu vardır:

- Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir çevre dostu enerji kaynaklarını kullanmak.
- Enerjisi daha verimli kullanmak ve enerji tasarrufu yapmak.

Endüstriyel tesislerdeki enerji tasarrufundaki amaç, ürün başına tüketilen enerjinin azaltılmasıdır. Enerji tasarrufu, enerjinin gereksiz kullanım sahalarını belirlemek ve israfı asgari düzeye indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak için alınan önlemleri içerir. Bu şekilde, üretici aynı miktardaki mal veya hizmetleri daha az enerji ile üretmek, ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücünü artırabilir. Bu çalışmanın amacı literatürde var olan ancak iş yoğunluğu, farkında olmama, eğitimsizlik veya bilinçsizlik gibi nedenlerle kaybolan milyarlarca dolarlık tasarruf potansiyelini nerelerde aramamız gerektiğini vurgulamaktır. Bu kursta, sanayi tesisleri için belli başlı enerji tasarrufu yöntemleri basit ve anlaşılır bir şekilde örnekler yardımıyla anlatılacaktır. Her bir metodun bilimsel (termodinamik ve ısı transferi bilimi açısından) temelleri, hesap prosedürleri, formülasyonu anlatılacak ve gerçek sanayi verileri kullanılarak örnek uygulamalar gösterilecektir. Örnek uygulama kapsamında elde edilecek enerji ve para tasarrufu miktarları hesaplanacaktır.

Kurs kapsamında ele alınacak tasarruf metodlarının başlıcaları aşağıda verilmiştir:

- Yüksek verimli motor kullanımı
- Basınçlı hava sistemindeki kaçakların giderilmesi
- Basınçlı hava sistemlerinde düşük basınçlı hava kullanımı
- Kompresör havasının dış ortamdaki alınması
- Isı geri kazanım sistemleri
- Yakıtların karşılaştırılması

- Kazanlarda verim artırılması
- Kazanlarda hava-yakıt oranının optimize edilmesi
- Kazanlarda yakma havasının ısıtılması
- Sıcak ve soğuk yüzeylerin yalıtımı
- Yüksek verimli aydınlatma
- Diğer tasarruf yöntemleri

KARADENİZ SALONU

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

Duran ÖNDER, Haluk SÖZER, Sultan ÖRENAY, Hüseyin Cemal HÜSEYİN,

Doğalgaz uygulamaları kursumuzun hedefi endüstriyel proses yakma sistemlerinde ve konut ısıtma sistemleri üzerine çalışan teknik personele uygulama esaslarını hatırlatmaktır.

Bilindiği üzere ülkemizde ısıtma sistemlerinde yapılan teknik çalışmalarda dikkatsizlikler ve eksik bilgiler neticesinde enerji kayıpları yaşanmaktadır. Bu kayıpları minimuma indirmek için sık sık eğitimler düzenlenmeli sahada çalışan teknik personeller periyodik olarak bilgileri güncellenmelidir. Eğer sürekli ve yeni bilgi akışı sağlanırsa yapılan çalışmalar da en ekonomik enerji tüketimi olacaktır.

Doğalgaz uygulamaları kursu 4 grupta verilecektir.

- Grupta, endüstriyel proseslerde kullanılan II. Kademe Basınç Düşürme istasyonlarında kullanılan cihazların çalışma şekilleri ve mekanik cihazların nasıl ayarlandığı gösterilecektir.
- Grupta, endüstriyel proseslerde kullanılan yakıcılar, yakıcı gaz yolu armatürleri ve oransal yanmada eşit basınç regülâtörlerinin nasıl çalıştıkları gösterilecektir. Aynı zamanda yakma emniyeti oluşturan cihazlar ve çalışma şekilleri gösterilecektir.
- Grupta, bireysel ve merkezi ısıtma sistemlerinde kullanılan kontrol sistemleri ile ilgili çalışma simülasyonları gösterilecek. Isıtma devrelerinde ki çözümler üzerinde anlatım gerçekleştirilecektir.
- Grupta ise doğalgaz basınç düşürme istasyonu mekanik tesisat üzerinde kaynak uygulama esasları gösterilecektir. Bu uygulamalı kurslar ile hem endüstriyel hem de konutlardaki doğalgaz uygulamaları ama hep enerji tasarrufu olacaktır.



MARMARA SALONU

Pompa Dizaynı

A. Özden ERTÖZ, Kahraman ALBAYRAK,
Onur KONURALP

Kurs İçeriği:

1. Pompa tipleri hakkında hatırlatma
 2. Benzeşim kuralları
 3. Bir dizi pompa dizaynının planlaması
 4. Çark dizayn parametrelerinin pompa karakteristiğine etkisi
 5. Çark performansının geliştirilmesi.
 6. Radyal ve eksenel kuvvetler ve dengelenmeleri.
 7. NPEY ve kavitasyon
 8. Erişilebilir pompa verimleri
- A. Pompalar ve Tasarım Yaklaşımları

Pompa tasarımı büyük tecrübe isteyen ve çeşitli özgül hız, boyut ve geometriye sahip pompalar için veri kütüphanesine ihtiyaç duyulan bir süreçtir. Sezgisel yaklaşımlar ve ampirik ilişkiler pompa tasarımında hala önemli bir yer tutmaktadır. Bu açıdan bakıldığında sayısal deneyler, tasarımcının tasarımını bilgisayar ortamında, imal ve test etmeden incelemesi ve karşılaştırması yönünde çok yararlı olmaktadır.

Pompa tasarımı sistem gerekliliğine göre belirlenen pompa tipinin ardından, debi-basma yüksekliği ve hız ile ilişkilendirilen "özgül hız"ın belirlenmesi ile başlar. Farklı özgül hızlara sahip çarklar farklı performans özelliklerine sahip olurlar. Bu sunumda aşağıda başlıkları verilen tasarım sürecinden bahsedilecektir.

- Pompalar, Pompa Tipleri ve Uygulamaları
- Pompa Çarkları ve Özgül Hız
- Tasarım Kriterleri ve Temel Değişkenler
- Kullanılan Yaklaşımlar ve Analiz Programları
- Bazı Uygulama Örnekleri

B. Pompalı Sistemler, Sistem Elemanları ve Sistem Verimi

Ülkemiz ve tüm dünyada enerji verimliliği tüm enerji tüketen sistemler açısından önemli tartışılmaz bir kavramdır. Enerjinin verimli ve etkin kullanımı özellikler bizim gibi dışa bağımlı hale getirilmiş ülkeler açısından daha büyük önem taşımaktadır.

Kurulu pompalı sistemlerin revizyonları ve kurulacak olanların planlanması çeşitli bileşenlere sahip olan (ilk yatırım, işletme,

bakım onarım v.b.) ömür boyu maliyet projeksiyonlarının küçük güçlü sistemlerden büyük güçlü olanlara kadar dikkatle yapılması toplam enerji tüketimi açısından ülkemiz için çok önemlidir.

Pompalı sistemler içindeki çeşitli ekipmanlar arasındaki ilişkiler sistemin toplam verimliliğini belirler. Bir pompalı sistem toplam verimi birbiri ile birlikte çalışan bu ekipmanların verimleri ile oluşur. Seçimleri, boyutlandırılmaları, sisteme uyumlu projelendirilmeleri ile ancak verimli bir pompalı sistem elde edilebilir. Bu sunumda aşağıda belirtilen içerikte pompalı sistemler ve sistem verimi üzerinde durulacaktır.

- Pompalı Bir Sistemin Tanımı
- Temel Sistem Bileşenleri
- Pompa ve Diğer Sistem Elemanlarının Seçim-Uyum Kriterleri
- Sistem Verimi ve Enerji Tüketimi İlişkisi
- Örnekler ile İşletmede Dikkate Alınması Gereken Noktalar

KORDON SALONU

Kurutmanın Temelleri ve Endüstriyel Kurutucular

Ali GÜNGÖR, Necdet ÖZBALTA, Serhan KÜÇÜKA

KURS İÇERİĞİ:

- Kurutma işlemi ve temel tanımlamalar
- Kurutma eğrileri
- Kurutma işleminde ısı ve kütle transferi
- Kurutma işleminin psikrometrik diyagramda analizi
- Kurutucu performans değerlendirmeleri
- Endüstriyel kurutucular ve kurutucu seçim kriterleri
- Örnek kurutucu tasarımı ve hesaplamaları

KÖRFEZ SALONU

Kalorifer Tesisatı Hesabı ve Uygulamalı Örnek

Hikmet KARAKOÇ, Abdullah BİLGİN

Kurs İçeriği:

1. Isıtmada sistem çeşitleri ve seçimi
2. Isıl konfor
3. Mimar tesisat mühendisi ilişkisi ve ısıtma tesisatının projelendirilmesi
4. Isı kaybı hesabı

- 4.1. Isı geçiş şekilleri
- 4.2. Isı kaybı hesabı çizelgesinin doldurulması
 - 4.2.1. Yapı bileşenleri sütunu
 - 4.2.2. Alan hesabı sütunu
 - 4.2.3. Isı kaybı hesabı sütunu
 - 4.2.4. Artırımlar sütunu
 - 4.2.5. Toplam ısı ihtiyacı sütunu
 - 4.2.5.1. İletim ve taşınım artırımlı ısı kaybı
 - 4.2.5.2. Sızıntıyla ısı kaybı
 - 4.2.5.3. Toplam ısı kayıpları
- 4.3. Isı kaybı hesabına örnek
5. Isıtıcı hesabının yapılması ve sistem seçimi
 - 5.1. Isıtıcı sayısının belirlenmesi
 - 5.2. Radyatörlerin yerleştirilmesi
6. Sıcak sulu sistemde boru çapı hesabının yapılması
 - 6.1. Hesap yöntemi
 - 6.1.1. Ana boru hattının hesabı
 - 6.1.2. Dolaşım pompası hesabı
 - 6.2. Boru çapı hesabına bir örnek
7. Kazan ve kazan dairesi
8. Bacalar
9. Genleşme deposu ve güvenlik boruları hesabı
 - 9.1. Açık tip genleşme deposu
 - 9.2. Kapalı tip genleşme deposu
10. Isıtma tesisatı projelendirilmesi ve örnek bir hesap
 - 10.1. Isıtma tesisatı projelendirilmesi
 - 10.2. Isıtma tesisatı projelendirilmesine ilişkin örnek bir hesap

09 Mayıs 2009 Cumartesi

KARADENİZ SALONU

Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri

Tufan TUNÇ

Kurs İçeriği:

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 yapımıcısının 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, İkinci 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.

MARMARA SALONU

Temel ve Uygulamalı Psikrometri

A. Müjdat ŞAHAN

Kurs İçeriği:

1. Giriş,
2. Nemli havanın tanımı ve bileşenleri,
3. Nem, sıcaklık, konfor ve iç hava kalitesi,
4. Nemli havanın termodinamik tanımları,
 - 4.1. Kuru termometre sıcaklığı,
 - 4.2. Yas termometre sıcaklığı,
 - 4.3. Oransal nem,
 - 4.4. Mutlak nem,
 - 4.5. Çiğ noktası sıcaklığı,
 - 4.6. Özgül hacim ve ağırlık,
 - 4.7. Duyulur ısı faktörü,
 - 4.8. Entalpi.
5. Nemli hava diyagramı ve kullanımına ait ön bilgiler
 - 5.1. Nokta işaretlenmesi,
 - 5.2. Yaz kıs konfor şartlarının girilmesi,
 - 5.3. Yaz kıs dış hava şartlarının girilmesi,
 - 5.4. Karışım havası – noktası oluşturulması,
 - 5.5. SHF tanımları ve çizimleri,
 - 5.6. Kaydırma yapılması,
6. Temel uygulamaların gösterimi ve hesaplama kriterleri
 - 6.1. Duyulur ısıtma,
 - 6.2. Duyulur soğutma,
 - 6.3. Toplam soğutma,
 - 6.4. Evaporatif soğutma – pulverize nemlendirme,
 - 6.5. Buharlı nemlendirme,
 - 6.6. Nem alma,
7. Değişik proses çözümleri
 - 7.1. Bir ısıtma prosesi tanımı, kapasitelenirilmesi ve ısıtıcı eşanjörün seçimi,
 - 7.2. Bir soğutma prosesi tanımı, kapasitelenirilmesi ve soğutma eşanjörün seçimi,
 - 7.3. Karışım havalı bir uygulamada dış hava yükü hesabı ve enerji geri kazanımı,
 - 7.4. Isı geri kazanımı ve enerji geri kazanımının ayrıştırılması,
 - 7.5. Yoğuşmalı bir nem sağma prosesi tanımı ve kapasitelenirilmesi,
 - 7.6. Bir desikkant nem çekme prosesinin tanımı ve kapasitelenirilmesi,
 - 7.7. Kombine bir kurutma prosesi tanımı ve kapasitelenirilmesi,
 - 7.8. Bir evaporatif nemlendirme prosesinin tanımı ve kapasitelenirilmesi,

IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi katılımcıları için İzmir'de indirimli konaklama seçenekleri Delabor Travel tarafından oluşturuldu. Rezervasyonlarınız için 0 232 465 22 65 nolu telefona başvuruda bulunabilirsiniz.

Kategori	Otel	Çift Kişilik Oda	Tek Kişilik Oda
5*	Mövenpick Hotel	105 €	130 €
5*	Hilton Hotel	108 €	130 €
5*	Crowne Plaza	100 €	118 €
5*	Princess Hotel	60 €	75 €
4*	Kaya Prestige	60 €	83 €
4*	Ege Palas	90 €	110 €
4*	Blanca Hotel	55 €	70 €
4*	İzmir Palas	115 TL	160 TL
	Şehir Manz.	135 TL	180 TL
	Deniz Manz.		
3*	Karaca Hotel	125 TL	175 TL
3*	Kismet Hotel	100 TL	150 TL
3*	Kilim Hotel	110 TL	150 TL
2*	Ak Hotel	75 TTL	105 TL
Özel Belgeli	Comfort Hotel	120 TL	160 TL
Özel Belgeli	Sc Inn Boutique	60 €	80 €
Özel Belgeli	Beyond Hotel	80 €	90 €
Özel Belgeli	Ontur Hotel	60 €	85 €
Özel Belgeli	Residence Hotel	55 €	70 €

*Fiyatlarımıza KDV, oda+kahvaltı dahildir.**Fiyatlar nakit ve banka havalesi halinde geçerlidir.
**Kredi kartı tek çekim için % 2,90, kredi kartı bölme işlemleri için her aya %2 vade farkı ilave edilecektir.
*** Yukarıdaki fiyatlar 06 – 09 Mayıs Tesisat Mühendisliği Kongresi için geçerli olup başka dönemlerde kullanılamaz.

Konaklama ve Ulaşım Organizasyonlarınız için; Delabor Travel

Adres: 1378 Sk. No:24/2 Alsancak/İZMİR Tel: +90 232 465 22 65 Faks: +90 232 465 22 53
Web: delaturizm.com.tr e-posta: info@delaturizm.com.tr

teskon 2009 SODEX



www.sodex.com.tr



Hannover-Messe
Sodeks Fuarçılık A.Ş.

The Deutsche Messe AG Group of Companies

Beybi Giz Plaza
No: 28 Kat: 2. Daire:3-4
34398 Maslak - İstanbul / Türkiye
Tel: +90 212 290 33 33
Fax: +90 212 290 33 32
e-mail: info@sodex.com.tr

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

teskon 2009 DELEGE KATILIM FORMU

DELEGE	Ücret
MMO Üyesi SMM	130.00 TL
TMMOB Üyesi	150.00 TL
TMMOB Üyesi Olmayan	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
- Sergi Kataloğu

* Delegeler yukarıda saydığımız hizmetlerden yararlanır.
Bir kuruluşun 3 ve daha fazla kişi katılması durumunda delege ücretinden %20 indirim uygulanır.
** Öğrenci delege ücretlerine öğle yemekleri dahil değildir. Öğrenci delege ücretleri sadece Lisans öğrencileri için geçerlidir.

Ad Soyadı :

Çalıştığı Kuruluş :

Görev ve Ünvan :

Yazışma Adresi :

Fatura Adresi :

Vergi Dairesi : Vergi No :

Telefon : Faks :

e-posta :

Katılım Şekli: MMO Üyesi SMM TMMOB Üyesi TMMOB Üyesi Olmayan
 Öğrenci Üye Öğrenci Diğer

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

Not: Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir.

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdanTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih:/...../2009

VISA MASTER CARD **Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi:**/...../.....
İmza:

Kredi Kartı No:

KURS KATILIM FORMU

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Temel Sıhhi Tesisat Teknolojisi Kursu | <input type="checkbox"/> Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri Kursu |
| <input type="checkbox"/> Yangın Söndürme Sistemleri Kursu | <input type="checkbox"/> Pompa Dizayn Kursu |
| <input type="checkbox"/> Nemiendirme Teknolojisi Ve Uygulamalar Kursu | <input type="checkbox"/> Kalorifer Tesisatı Hesabı Ve Uygulamalı Örnek Kursu |
| <input type="checkbox"/> İklimlendirimin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları Kursu | <input type="checkbox"/> Doğal Gaz Uygulamaları Kursu |
| <input type="checkbox"/> Güneş Enerjisi İle Isıtma/Yardımcı Isıtma Kursu | <input type="checkbox"/> Kurutmanın Temelleri Ve Endüstriyel Kurutucular Kursu |
| <input type="checkbox"/> Mekanik Tesisat Proje Hazırlama Temel Kuralları Kursu | <input type="checkbox"/> Temel Ve Uygulamalı Psikrometri Kursu |
| <input type="checkbox"/> Soğutma Sistemlerinin Esasları Kursu | <input type="checkbox"/> Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama Ve Decreye Alma İşlemleri Kursu |
| <input type="checkbox"/> Tesisatlarda Deprem Koruması Kursu | |

Adı Soyadı :

Çalıştığı Kuruluş :

Görev ve Ünvan :

Yazışma Adresi :

Fatura Adresi :

Vergi Dairesi : Vergi No :

Telefon : Faks :

e-posta :

Her kurs için başvuru bedeli delegeler için 40,00 TL, delege olmayan katılımcılar için 60,00 TL'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.

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

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

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdanTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih:/...../2009

VISA MASTER CARD **Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi:**/...../.....
İmza:

Kredi Kartı Numarası:

DOĞALGAZ SEMİNERİ KATILIM FORMU **Seminer Yöneticisi** Duran ÖNDER



Adı Soyadı :

Çalıştığı Kuruluş :

Görev ve Ünvan :

Yazışma Adresi :

Fatura Adresi :

Vergi Dairesi : Vergi No :

Telefon : Faks :

e-posta :

Seminer başvuru bedeli 100,00 YTL'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.
(Seminer katılım ücretine iki günlük öğle yemekleri, seminer kitabı, çay-kahve ikramları ve sosyal etkinliklere katılım bedelleri dahildir.)

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

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

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdanTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih:/...../2009

VISA MASTER CARD **Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi:**/...../.....
İmza:

Kredi Kartı Numarası:

JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ KATILIM FORMU **Seminer Yöneticisi** Niyazi AKSOY

Adı Soyadı :

Çalıştığı Kuruluş :

Görev ve Ünvan :

Yazışma Adresi :

Fatura Adresi :

Vergi Dairesi : Vergi No :

Telefon : Faks :

e-posta :

Seminer başvuru bedeli 120,00 YTL'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.
(Seminer katılım ücretine üç günlük öğle yemekleri, seminer kitabı, çay-kahve ikramları ve sosyal etkinliklere katılım bedelleri dahildir.)

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

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

Kredi Kartı Ödemelerinde: Aşağıda kart numarası belirtilen kredi hesabımdanTL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum. Tarih:/...../2009

VISA MASTER CARD **Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi:**/...../.....
İmza:

Kredi Kartı Numarası:



tmmob
makina mühendisleri odası

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi MMO Tepekule Kongre - Sergi ve İş Merkezi
Anadolı Cad. No: 40 K: B 35010 Bayraklı - İZMİR
Tel: 0 232 444 8 666 / 152-121 Faks: 0 232 462 43 77 - 461 35 48
web: http://teskon.mmo.org.tr e-posta: teskon@mimo.org.tr

