

ISSN 1302 2415



TTMD

Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Klima, Yangın ve Sıhhi Tesisat Dergisi / HVAC, Refrigeration, Fire Fighting and Sanitary Journal



Müze HVAC Uygulamasında Nem Kontrolünün Karşılaştırmalı Psikrometrik Analizi ve Sistemlerin Enerji Tüketimlerinin İncelenmesi

Kuzey Avrupa'da Osmanlı El Sanatlarının Bakımı ve Korunması için Gerekli Ortam

2. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu

BEP-TR Bilgilendirme Toplantıları Yapıldı

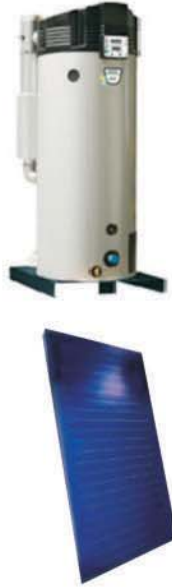
ertem

MÜHENDİSLİK ÇÖZÜMLERİ

Sıhhi Tesisat



Yenilenebilir Enerji



Termal Konfor



"Ertem, günlük yapı ihtiyaçlarınızı karşılamak için 30 yıldan fazla bir süredir geniş seçme özgürlüğü ve her bütçeye göre seçenek imkanları sunan, alanında lider firmadır. Ertem Grup, ticari tesisat ürünleri üreten firmalar ile sistem çözümlerine odaklanmış firmalar arasındaki boşluğu doldurmaktadır. Ertem Mühendislik Çözümleri, sürekli bir tasarruf sağlamak amacıyla fayda ve performansa teşvik eden sistem yaklaşımlarını geliştirmekte ve mühendislik hizmetleri ile birlikte en mükemmel çözümleri üretmektedir."

ertem
www.ertem-grup.com

Ertem Grup A.Ş.

Genel Merkez: Çetin Emek Bulvarı
1322.Cad. No:65/106460 Öveçler/Ankara
Tel: 0312 472 12 72 - 74
Fax: 0312 472 12 73
info@ertem-sanitary.com

İstanbul Şube: Eren Sokak No: 4
80300 Gayrettepe / İstanbul
Tel: 0212 217 66 16
Fax: 0212 217 66 17
info-istanbul@ertem-sanitary.com

ertem
MÜHENDİSLİK ÇÖZÜMLERİ

Kontrol hep sizde olsun



Isıtma, soğutma ya da havalandırma...
Sahip olduğunuz tesisatın yüksek verimle çalışmasının en önemli koşullarından biri, tüm sistemin doğru şekilde yalıtılmasıdır. İzocam'ın tesisat yalıtımına özel geliştirdiği çözümler, yüksek verim için tam kontrolün sizin elinizde olmasını sağlıyor.

Tesisatınız için de en uygun çözüm
Türkiye'nin yalıtım uzmanında...



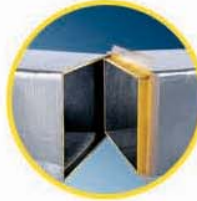
**İZOCAM KLİMA LEVHASI
CAMYÜNÜ**
Havalandırma ve
klima kanallarında



**İZOCAM KLİMA ŞİLTESİ
CAMYÜNÜ**
Havalandırma ve
klima kanallarında



**İZOCAM
PREFABRİK BORU
CAMYÜNÜ**
Endüstriyel borular,
kalorifer tesisatları,
basınçlı borularda



**İZOCAM
PREFABRİK KLİMA KANALI
CAMYÜNÜ**
İş ve ticaret merkezleri,
kültür tesisleri,
eğitim kurumları ve
eğlence sitelerinde



İZOCAM AKUSTİK CAMYÜNÜ
Havalandırma ve
klima kanallarında



İZOCAM VANA CEKETİ
Tüm vana ve pislik tutucuların
ısı yalıtımında



**İZOCAM SANAYİ LEVHASI
TAŞYÜNÜ**
Genel sanayi yalıtımları,
tanklar, fırınlar,
kurutma sistemleri ve
gemilerde



**İZOCAM SANAYİ ŞİLTESİ
TAŞYÜNÜ**
Her türlü sanayi tesisi
ekipmanlarında



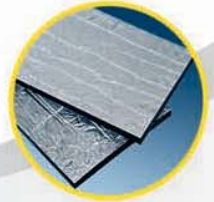
**İZOCAM PREFABRİK BORU
TAŞYÜNÜ**
Endüstriyel borular ve
yüksek sıcaklıktaki
tesisatlarda



**İZOCAM ARMAFLEX
ELASTOMERİK KAUCUK
BORU**
Soğutma, havalandırma
tesisatı, sıhhi tesisat ve
proses ekipmanlarında



**İZOCAM PEFLEX
POLİETİLEN**
Soğutma, sıhhi tesisatlarda



**İZOCAM ARMAFLEX
ELASTOMERİK KAUCUK
LEVHA**
İklimlendirme, klima ve
soğutma tesisatlarında

Ücretsiz danışma hattı
0800 211 43 86

www.izocam.com.tr



"Yalıtımın Türkiye'deki adı"

yaptığımız bu,

Yer çekimine karşı,
akışkan iletiminde güçlü ve
uzun ömürlü çözümler üretiyoruz.

Doğru ve en verimli çözüme ulaşmak, teknik danışmanlık,
satış sonrası bakım - destek hizmetleri ve kısa sürede
yedek parça teslimi ile pompa sektöründe beklenen kalite ve
standartları sunmak için her gün daha çok çalışıyoruz...

Standart
POMPA ve MAKİNA SANAYİ TİC. A.Ş.



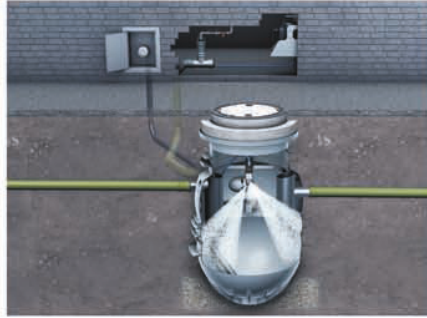
Dudullu Org. San. Böl. 2.Cadde No.9 34775 Yukarı Dudullu - Ümraniye
İstanbul / Türkiye T: +90 216 466 89 00 F: +90 216 499 05 63
www.standartpompa.com

ACO Yağ Ayırıcı Sistemleri

Yağ ayırıcılarda yeni bir boyut...

50*
yıl
GARANTİ

“Güvenebileceğiniz güçlü bir aile”



Ürünün avantajları:

- Komple bir sistemdir.
- Alternatifli kapasiteler mevcuttur.
- Aksesuarları mevcuttur.
- Düşük işletme maliyetlidir.
- Düşük ilk yatırım maliyetlidir.
- Temizleme periyotları uzundur.
- Montajı kolaydır.
- Tüm Türkiye'ye hizmet veren servis ağı mevcuttur.

* ACO yeni geliştirdiği zemine gömülen Lipumax P serisi yağ ayırıcılarının gövde dayanımına 50 yıl garanti vermektedir.

ACO Yapı Malzemeleri Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

İstanbul (Genel Merkez)
Telefon (0212) 347 52 54
Faks (0212) 347 52 57
E-posta info@acoturkiye.com

Ankara Bölge Müdürlüğü
Telefon (0312) 426 29 44
Faks (0312) 426 29 44
Gsm (0533) 634 82 58
E-posta ankara@acoturkiye.com

İzmir Bölge Müdürlüğü
Telefon (0232) 372 88 44
Faks (0232) 372 88 44
Gsm (0533) 558 63 37
E-posta izmir@acoturkiye.com

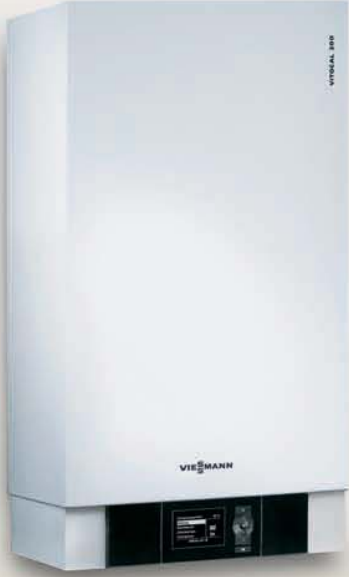
Antalya Bölge Müdürlüğü
Telefon (0242) 313 08 44
Faks (0242) 313 08 44
Gsm (0530) 665 18 26
E-posta antalya@acoturkiye.com

Adana Bölge Müdürlüğü
Telefon (0322) 234 11 23
Faks (0322) 234 11 23
Gsm (0530) 665 18 25
E-posta adana@acoturkiye.com

www.acoturkiye.com



Isı tekniğinde doğal bir yetenek.



Ekonomik, çevre dostu ve yüksek verimli:
Hava kaynaklı ısı pompası Vitocal 200-S ile
havada depolanan enerjiden faydalanarak
konutunuzu çok ekonomik bir biçimde ısıtıp,
soğutabilirsiniz. Vitocal 200-S yeni ve mevcut
konutlarda kullanılabilir, ayrıca gaz veya sıvı
yakıtlı sistemler ile kombine edilebilir. Cihaz
16 kW kapasiteye kadar DC-Inverter kompresörü
sayesinde çok tasarruflu ve sessizdir.

www.viessmann.com.tr/doga

Tüm enerji kaynakları ve kullanım alanları için
verimli sistemlerle özel çözümler



**Efficiency
Plus**

VIESSMANN

climate of innovation

DERGİ YAYIN KURULU

Emre Akay	Abdullah Bilgin
Zeki Aksu	Remzi Çelik
Tuba Bingöl Altıok	Eser Çizer
Gürkan Arı	Şaban Durmaz
Suat Arzik	Artuğ Fenercioğlu
Kemal Gani Bayraktar	Hasan Heperkan
Mustafa Bilge	Eren Kalafat

DANIŞMA KURULU

Kahraman Albayrak	Hasan Heperkan
Ahmet Anısoy	Akdeniz Hiçsönmez
İbrahim Atılğan	Ömer Kantaroğlu
Erdi Boz	Engin Kenber
Aytekün Çakır	Abdurrahman Kılıç
Celalettin Çelik	Biröl Kılıç
İrfan Çelimli	Olçay Kınca
Kevork Çilingiroğlu	Ömer Köseli
Fatma Çölaşan	Rüknettin Küçükçalı
Nilüfer Eğriçan	Celal Okutan
Cahit Erarp	Baycan Suna
Hüseyin Erdem	Numan Şahin
Serper Giray	Macit Toksoy
Güliden Gökçen	Haşmet Türkoğlu
Ersin Gürdal	Gönül Utku
Serdar Gürel	Abdülvahap Yiğit
Murat Gürenli	Tuncay Yılmaz
Hüseyin Günerhan	Zerrin Yılmaz
Arif Hepbaşlı	

DERGİ YAYIN SORUMLUSU

Mehmet Ozan Yavuz

İLETİŞİM

TTMD Genel Merkezi

Bestekar Sk. Çimen Apt. No:15/2
Kavaklıdere/Ankara
Tel : 0 312 419 45 71-72
Faks : 0 312 419 58 51
Web: www.ttmd.org.tr
E-posta: ttmd@ttmd.org.tr

Yapım / Production

Senk Ofset Matbaacılık
İbrahim Ağa Cad. No.18 A Blok Kat: 2/8
Bayrampaşa / İstanbul

Tüm Türkiye' de dağıtılmaktadır. Basın Kanununa göre yerel süreli dağıtım.

Başkan'dan President's Overview



Sayın Üyemiz,

Bilindiği üzere, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEP), 5 Aralık 2009 tarihinde yürürlüğe girmiş ancak, yönetmelik kapsamında yer alan Bina Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesi, yazılım programı (BEP-TR)'nin yetiştirilememesi nedeniyle ertelenmişti. Bayındırlık Bakanlığı tarafından, iki kez ertelenen uygulamanın 1 Ocak 2011 tarihinde yürürlüğe geçeceği belirtilmişti. Aralık 2010'un son günlerinde tasarımcı üyelerimiz BEP-TR'nin kullanımına yönelik düzenlenen kurslara katıldılar. Katılımcılardan gelen değerlendirmelerde; yazılım programında mekanik tesisata çok az yer verildiği, kojenerasyon ve yenilenebilir enerjilerin ise yer almadığı belirtiliyordu. Ayrıca, gereksiz bilgi girişlerinin çok zaman kaybettiği vurgulanıyordu. Bunlarla birlikte birçok konuda eksiklik ve yanlışlıklar olduğu açıkça anlaşıyordu. Tüm bu konuları değerlendiren Yönetim Kurulumuz, söz konusu yazılım programına göre hazırlanacak Bina Enerji Kimlik Belgesi'nin uzun zaman alacağı ve sonuçlarının da sağlıklı olmayacağı görüşüne varmıştır. Bu noktadan hareketle 27 Aralık 2010 tarihinde, uygulamanın ertelenmesi yönünde Bayındırlık Bakanlığı'na başvurmuş bulunuyoruz. Ayrıca, BEP-TR ile ilgili olarak, 28 Aralık'ta İstanbul'da, 29 Aralık'ta Ankara'da bilgilendirme toplantıları yapmış bulunuyoruz. 30 Aralık'ta (başvurumuz üzerine) Bayındırlık Bakanlığı Müsteşarı ile görüşülerek, önerilerimiz iletilmiştir. 14 Ocak 2011 tarihinde de Enerji Verimliliği Forumu'nda düzenlenen panele katılmış ve TTMD görüşlerini, Bakanlık yetkililerinin de bulunduğu ortamda meslektaşlarımızla paylaşmış bulunuyoruz.

Değerli Meslektaşlarım,

TTMD, tasarımcı ve uygulayıcı üyeleri ile BEP Yönetmeliğinin uygulanmasında önemli görevler üstlenmektedir. Amacımız, ülkemiz ekonomisine ve sağlıklı çevre oluşturulmasına katkı sağlamaktır. Bu doğrultuda yapılan tüm çalışmaları destekliyoruz. Ancak, BEP-TR'nin bu şekilde uygulamaya geçmesinin çok sorun yaratacağını düşünüyor ve eksiklikler giderilinceye, yanlışlıklar düzeltilinceye kadar uygulamanın ertelenmesini istiyoruz. Aksi takdirde yanlış ve gerçek amaca hizmet etmeyen belgeler düzenlenecek, bütün çabalar boşa gidecektir görüşündeyiz.

Sayın Üyemiz,

Bu yılın ilk yarısında sektörümüzün iki önemli kongresi gerçekleşecek. Bunlardan ilki MMO tarafından organize edilen Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi TESKON, Nisan Ayı'nda İzmir'de yapılacak. TTMD olarak söz konusu kongrenin her oturumunda etkin olarak yer almayı planlamış bulunuyoruz. İkinci organizasyon ise "Climamed 2011" Kongresi, Haziran Ayı'nda Madrid'te gerçekleşecek. Akdeniz Ülkeleri; İspanya, Portekiz, İtalya, Fransa ve Türkiye Tesisat Mühendisleri Dernekleri'nin ortaklaşa düzenlediği kongrede ülkemizden 12 bildiri sunulacaktır. Climmed 2013'ün ülkemizde yapılacak olması da bu kongrenin önemini artırmaktadır.

Kurumsallaşma yönündeki çalışmalarımız sürmektedir. Birikimli ve deneyimli meslektaşımız Hakkı Buyruk, Derneğimiz Genel Koordinatörü olarak görevine başlamıştır. Ayrıca, yeni kadrolarla organizasyonumuz, planladığımız projeleri başarıyla hayata geçirecek duruma gelmiştir. Çok yakın bir zaman içerisinde Sertifikalı Eğitim Programları'nın da başlayacağını bilgilerinize sunar, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Saygılarımla,

Cafer Ünlü
TTMD Yönetim Kurulu Başkanı



Türk Tesisat Mühendisleri Derneği

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği

1992 yılında ısıtma, soğutma, klima, havalandırma, sıhhi tesisat, yalıtım ve yangın alanlarında Mekanik Tesisat Mühendisliği'nin ve sektörün topluma verdiği hizmetlerin geliştirilmesi amacıyla kurulan Türk Tesisat Mühendisleri Derneği -TTMD bugün; tasarımcı, uygulayıcı, öğretim görevlisi, imalatçı, mümessil ve işletmeci gibi değişik disiplinlerden profesyonellerin ortak amaçlar için bir araya geldiği, sektörün en büyük sivil toplum kuruluşu olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

TTMD; öncelikle profesyonel hizmet veren meslekdaşlarıyla, yeni mezun mühendisler ve bu meslekte yetişmek isteyen öğrencilerin uygulama alanındaki eğitim ve araştırmaları için gerekli bilgi ve teknoloji transferinin gerçekleşmesine katkıda bulunmak, sektördeki bilgi birikimini ve bilgi alışverişini artırarak, daha iyi bina ve tesislerin yapılması ile ülkemizde güvenli, konforlu, sağlıklı, enerjiyi verimli kullanan ve çevreyi koruyan yaşam alanları yaratmayı amaçlamaktadır. TTMD bu doğrultuda; kamu kurum ve kuruluşları, sanayi, üniversite, araştırma kurumları ve diğer meslek ve uzmanlık grupları ile dayanışma ve eşgüdüm içinde pek çok çalışma gerçekleştirmektedir.

TTMD, uluslararası platformlarda Türk tesisat mühendislerini temsil ederken, ayrıca yurtdışı meslek örgütleri ile temaslarını sürdürerek sektör ile ilgili bilgi ve teknolojik gelişmeleri izlemekte ve üyelerine iletmektedir.

TTMD, sürekli olarak düzenlediği seminer ve kursların yanında sempozyum ve kongreler de organize etmekte, Tesisat sektörüyle ilgili doğru ve çağdaş bilgiler içeren dergi, kitap ve el kitapları yayınlamakta, "Uygulama Kuralları"nı koymakta, mesleği uygularken ülkenin gelişimine katkıda bulunmak yönünde, tüzüğünde yazılı hususlar çerçevesinde çalışmalar yaparak, kamuya yararlı sonuçlar alınmasına katkıda bulunmaktadır.

Yönetim Kurulu

Cafer ÜNLÜ (Başkan)

Abdurrahman KILIÇ (Başkan Yardımcısı)
Hırant KALATAŞ (Başkan Yardımcısı)
M. Bülent ÖZGÜR (Başkan Yardımcısı)

Gürkan ARI (Genel Sekreter)
Aytekin ÇAKIR (Muhasep Üye)
Fevzi ÖZEL (Üye)
Güniz GAÇANER (Üye)
Handan ÖZGEN (Üye)
Kani KORKMAZ (Üye)
Kemal Gani BAYRAKTAR (Üye)
Murat GÜRENLİ (Üye)
Zeki AKSU (Üye)

Temsilcilikler

Metin Karabacak, Adana
Refet Doruk Ofıaz, Ankara
Ayşen Hamacioğlu, Antalya
İbrahim Akdemir, Bursa
İ.Hakkı Gerelioğlu, Denizli
Ramazan Yazgan, Eskişehir
Eser Çizer, İstanbul

İbrahim Üstün Tatlıdıl, İzmir
Necdet Altıntop, Kayseri
İlhan Tekin Öztürk, Kocaeli
Aybars Özer, Konya
Mustafa Türkoğlu, Samsun
Necdet Canbulat, Zonguldak

Geçmiş Dönem Başkanları

Kurucu Onursal Başkan
Celal Okutan

I. Dönem - Celal Okutan
II. Dönem - Numan Şahin
III. Dönem - M.Serdar Gürel
IV. Dönem - Ömer Kantaroğlu
V. Dönem - Engin Kenber
VI. Dönem - B.Erdi Boz
VII. Dönem - Hüseyin Erdem
VIII. Dönem - Abdullah Bilgin

Uluslararası Üyelikler



American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

Federation of European HVAC Associations

Climamed

TTMD Dergisi Makale Yazım Etik Kuralları

1. Makalelerin konusu, mekanik tesisat mühendisliği uygulamaları, projelendirme ve hedef kitlenin genel meslek ilgisine yönelik konulardan seçilmelidir.
2. Makalelerde ciddi ve teknik bir dil kullanılmalı, genel ahlak kurallarına riayet edilmelidir.
3. Makalelerde geçerli dil Türkçe'dir. Teknik bir zorunluluk olmadıkça kullanılan kelimelerin yabancı dilde olmamasına özen gösterilmelidir.
4. Makalelerde belirli bir zümre, sınıf, kişi, şirket veya şirketler topluluğunun menfaati öne çıkarılmaz veya hedef gösterilemez. Bu konuda reklam veya propaganda yapılamaz.
5. Özellikle sistem veya cihaz tanıtımı yapılan makalelerde, kesinlikle ürünün (veya sistemin) markası kesinlikle belirtilmediği gibi; imalatçı, uygulamacı vs. firmaların tanıtım ve reklamı da yapılamaz.
6. Makale başlıkları herhangi bir firmaya ait reklam sloganlarıyla aynı olamaz veya benzerlik göstermez.
7. Yayımlanması teklif edilen makaleler daha önce herhangi bir dergi veya kitapta yayımlanmamış olmalıdır.
8. Aynı makale, farklı tarihlerde de olsa, iki defa yayımlanamaz.
9. Makalelerde bilerek veya yönlendirme amacıyla yanlış bilgiler verilemez.
10. Makalede anlatılan konu yazarın sorumluluğundadır.

TTMD Dergisi Makale Yazım Etik Kuralları

1. Yazar adları, 50 kelimeyi geçmeyecek, özgeçmişleri ile birlikte sunulmalıdır.
2. Makale ile birlikte 100 kelimeyi geçmeyecek şekilde, türkçe özet sunulmalıdır.
3. Makaleler ile birlikte 100 kelimeyi geçmeyecek şekilde, ingilizce özet sunulmalıdır.
4. Makaleler tercihen "Microsoft Word" formatında, 9 punto, tek ara yazılmalıdır.
5. Makaleler Times New Roman yazı karakteri kullanılarak iki yana yaslanmış olarak ve 1,5 aralıklı yazılmalıdır.
6. Makale bölümleri arasında bir satır aralığı boşluk bırakılmalıdır.
7. Tablo ve şekillere ait başlıkların ilk harfleri büyük harf diğerleri küçük harf olmalıdır.
8. Makaleler 6 sayfayı geçemez.
9. Metin içinde açıklama niteliğindeki dipnotlara yer verilmemelidir. Dipnot niteliği taşıyabilecek her türlü açıklama numaralandırılarak metnin sonundaki notlar başlığı altında sıralanmalıdır.
10. Metin veya notlar içinde yer alacak alıntılar yazar soyadı/soyadları ve yayın yılı olarak parantez içerisinde belirtilmelidir.
11. Kaynaklar bildirinin en son bölümünde sunulmalı ve yazar soyadlarına göre alfabetik olarak dizilmelidir.
12. Makaleler sırayla Başlık, Yazar İsimleri, Özet, İngilizce Başlık, Abstract, Giriş, Ana Metin, Referanslar / Kaynaklar, Ekler (eğer varsa), Özgeçmiş bölümlerinden oluşmalıdır.
13. Makaleler A4 ebadında yazıcı çıktısı halinde e-posta veya CD ile dernek merkezi adresine ulaştırılacaktır.
14. Makalelerle birlikte görsel dokümanlarla (dia, fotoğraf, resim, grafik, çizelge) orijinalerinin sunulmasına özen gösterilmelidir.
15. Makalelerin ingilizce ve türkçe anahtar kelimeleri yazılmalıdır.

Makale Gönderim Adresi

TTMD Genel Merkezi

Bestekar Sk. Çimen Apt. No:15/2
Kavaklıdere/Ankara
Tel : 0 312 419 45 71-72
Faks : 0 312 419 58 51
Web: www.ttmd.org.tr
E-posta: ttmd@ttmd.org.tr



ANKARA
1955

56. yıl

Selnikel

ISITMA ve KLİMA CİHAZLARI SANAYİİ A.Ş.

- ◆ Alev duman borulu tip yüksek ve alçak basınçlı buhar, kızgın ve sıcak su kazanları
- ◆ Su borulu tip yüksek basınçlı buhar ve kızgın su kazanları
- Endüstriyel rotatif tip sıvı yakıt, gaz, sıvı/gaz kombine brülörleri
- ◆ Isı santralleri yardımcı teçhizatı
- Atık ısı kazanları
- ◆ Endüstri vantilatörleri



GENEL MÜDÜRLÜK ve FABRİKA
Esenboğa Havaalanı Yolu 14. km Pursaklar 06145 ANKARA
Tel : (0.312) 328 85 47 (6 Hat) - 328 85 69 (4 Hat)
Faks : (0.312) 328 85 63

MERKEZ BÜRO
Karaca Sokak No: 19 G.O.P. 06610 ANKARA
Tel : (0.312) 442 79 50 (5 Hat)
Faks : (0.312) 441 13 14

BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
İnönü Cad. 53/12 Gümüşsuyu Taksim 34437 İSTANBUL
Tel : (0.212) 249 03 62 - 249 46 32
Faks : (0.212) 252 91 41

www.selnikel.com.tr ◆ info@selnikel.com.tr

SELNİKEL A.Ş. BİR HIZIROĞLU HOLDİNG KURULUŞUDUR

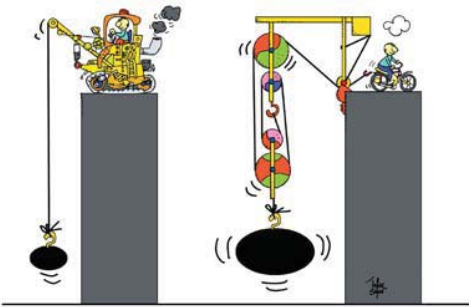


5 - BAŞKANDAN

10 - HABERLER



Enerji = Dünden daha az.



10 - 2. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu Yapıldı

11 - Forumda BEP Paneli

12 - Proje Koordinasyon Kurulu Toplantıları Yapıldı

14 - TESKON 2011, Zengin Bir İçerikle Katılımcılarıyla Buluşmaya Hazırlanıyor

18 - Kojenerasyon- Trijenerasyon Uygulamaları Anlatıldı

18 - Enerji Verimliliğinde Yalıtım Malzemeleri ve Uygulamaları Semineri Yapıldı

19 - 2010 Yılı Çalıştay Değerlendirme Toplantısı Yapıldı

19 - Klima Santrallerinde Enerji Verimliliği ve Seçim Kriterleri Yapıldı

20 - Havuz Tesisatı Tasarımı ve Uygulamaları Semineri Yapıldı

20 - Dünden Bugüne Tesisat Mühendisliği Söyleşisi Yapıldı

22 - BEP-TR Bilgilendirme Toplantıları Yapıldı

22 - TTMD Temsilciliklerinde Yeni Yıl Kutlamaları Yapıldı

23 - TTMD'den Enerji Verimliliği Haftası Basın Açıklaması

24 - Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Anlatıldı

24 - Yeşil Binalarda Pompa Semineri Yapıldı



26 - DUYURU

26 - Yurtiçi ve Yurtdışı Etkinlikler

27 - Rehva

32 - MAKALE

32 - Kuzey Avrupa'da Osmanlı El Sanatlarının Bakımı ve Korunması için Gerekli Ortam

"Jan HOLMBERG, Bengt KYLSBERG, Inger OLOVSSON"

38 - Kahiredeki İklimlendirilmiş Hz. İsa Kilisesi, Hava Akış Rejimleri ve Sıcaklık ve Nem Dağılımlarının Hesaplaması

"Essam Eldin KHALIL"

42 - Luksor Krallar Vadisindeki Tutankhamun ve Horemheb Arkeolojik Mezarlarının Korunması

"Essam Eldin KHALIL"

48 - Binalarda Isı Yalıtımının Örnek İki Binada Karşılaştırılması ve Ekonomik Analizleri

"M. Zeki YILMAZOĞLU"

58 - Müze HVAC Uygulamasında Nem Kontrolünün Karşılaştırmalı Psikrometrik Analizi ve Sistemlerin Enerji Tüketimlerinin İncelenmesi

"Mustafa BİLGE, Mustafa Kemal SEVİNDİR, Hasan HEPERKAN"



REHVA Annual Conference

May 19 - 20, 2011

Towards net zero energy buildings and building labelling

Meriton Grand Conference & Spa hotel, Tallinn, Estonia

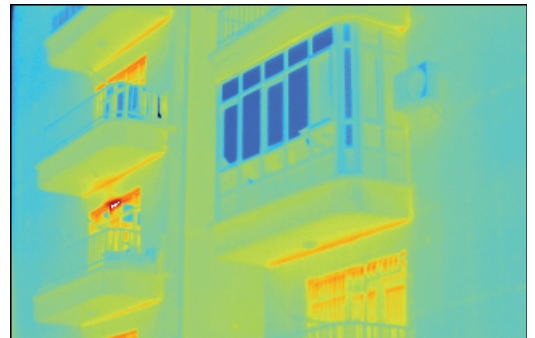
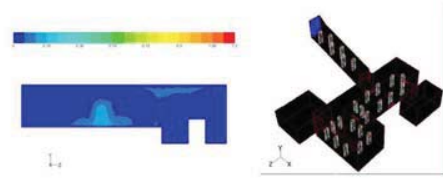
The focus of the REHVA Conference will be on net zero Energy Buildings and building labelling.

The Conference will be covering topics as:

- Legislation and EU policy of energy efficiency and nearly zero energy buildings
- Role of technical solution in nearly net zero energy buildings
- Building labelling

In addition, the Conference will be address if the building labelling will lead to zero energy buildings and also covering case studies.

The speakers of the Conference are invited top experts of their field representing policy makers from European Commission, leaders from important organizations, scientists from top universities and professionals from member states of the European Union.



2. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu Yapıldı

30. Enerji Verimliliği Haftası kapsamında düzenlenen "2. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu", 13-14 Ocak 2011 tarihlerinde İstanbul WOW Convention Center'da gerçekleştirildi. Enerji Verimliliği Kanunu'nun 2007 yılında ülkemizde yürürlüğe girmesinin ardından enerji verimliliği konusunda bilinci artırmak, yapılan çalışmaları duyurmak ve uygulanabilecek projeleri değerlendirmek amacıyla enerji ile ilgili tüm sektörleri bir araya getiren etkinliğe; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Taner Yıldız, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürü M. Kemal Büyükmihci, TÜBİTAK Başkanı Nüket Yetiş, Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu Başkanı Yusuf Yazar gibi isimlerin yanı sıra çok sayıda firma ve sivil toplum kuruluşu ve aralarında TTMD'nin de yer aldığı sektörel dernekler katıldı.

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu uyarınca, EİE Genel Müdürlüğü koordinasyonunda Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, Makine ve Elektrik Mühendisleri Odaları ve TOBB işbirliğiyle gerçekleştirilen 2. Ulusal Enerji Verimliliği Forumu'nun açılışında konuşma yapan Enerji Bakanı Taner Yıldız, dünya nüfusunun giderek arttığına dikkat çekerek, enerji tüketim

değerlerini ve enerji verimliliği hesaplarını birlikte yapılandırmak zorunda olduğumuza belirtti. Son 10 yıllık süreçle ilgili dünyada tüketilen enerji miktarı, karbondioksit salımı, nüfus artışı gibi konularda sayısal bilgiler sunan Bakan Yıldız, enerji verimliliği konusunda önümüzdeki yıllarda Türkiye'nin izleyeceği yolu anlatarak enerji verimliliği bilincinin mutlaka kazanılması gerektiğini söyledi.

Açılış konuşmalarının ardından Sanayide Enerji Verimliliği Proje Yarışması kapsamında dereceye giren firmalara ödülleri takdim edildi. Seremoni sonrası geçilen forum ve panellerde 2 gün boyunca enerji sektörü tartışıldı. Başlıca konular:

- Enerji Verimliliği Bilinci
- Enerji Verimli Ürünler
- Enerji Yönetimi
- Karbon Piyasalarında Gelişmeler
- Ulaşım ve Şehir Planlama
- Enerji ve Çevre Teknolojileri
- Binalarda Enerji Performansı
- Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi
- Yerinden Enerji Üretimi



Forumda BEP Paneli

2.Ulusal Enerji Verimliliği Forumu'nda düzenlenen oturum ve paneller kapsamında "Binalarda Enerji Performansı" Paneli 14 Ocak Cuma günü WOW Convention Center'da gerçekleştirildi. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdür Yardımcısı Erdal Çalıkoğlu'nun moderatörlüğünü yaptığı panele TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü, Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdür Yardımcısı Dr. Mustafa Şahin, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Genel Müdür Yardımcısı Zühtü Bakır, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Enerji Verimliliği Daire Başkanı Murat Bayram, DOSİDER Başkanı Dr. Celalettin Çelik, KBSB Başkanı Ali Eren, İZODER Başkanı Sedat Arıman ve MMO Başkanı Ali Ekber Çakar panelist olarak katıldı.

Enerji Verimliliği Kanunu'nun çok önemli uygulamalarından biri olan ve binalara yönelik tedbirleri içeren BEP Yönetmeliği'nin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren işleyişini anlatan moderatör Erdal Çalıkoğlu yönetmeliğin ilerleyen dönemde revize edileceğini belirterek panelistlere söz verdi.

TTMD Başkanı Cafer Ünlü, panelde öncelikle TTMD olarak yönetmeliği desteklediklerini, hazırlık aşamasında zaman zaman Bakanlığa katkı sağladıklarını ve bu desteklerini Aralık 2009'da düzenledikleri basın toplantısıyla gösterdiklerini belirtti. Yönetmeliğin hazır hale gelebilmesi için gerekli olan yazılım programı BEP-TR'nin 1 Ocak 2011 tarihi itibarıyla kullanıma sunulmasının bazı problemler

doğurabileceğine dikkat çeken Ünlü, sözlerine şöyle devam etti: "Programın kullanımına ilişkin Bakanlık tarafından verilen kurslara katılan tasarımcı meslektaşlarımızdan program hakkında yorumlarını aldık. Bu doğrultuda programın eksikliklerini şöyle sıralayabiliriz. Birincisi program, mimari yönden tanımlı geometrik tanım olarak yapıyor, sayısal veriler olmadığından sonuç sağlıklı çıkmıyor. Programda gereksiz bilgi girişleri var, aynı sıcaklık değerine sahip bölgeler birbirinden farklı olarak gösterildiği için her bölgeye fazla zaman harcamak gerekiyor. Diğer bir konu, programda ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleriyle ilgili veri girişi ya eksik ya da yetersiz durumdadır. Kısacası mekanik tesisata çok az yer verilmiştir. Mekanik tesisat sistemlerinin verimliliği konusunda sayılsa bir değere yer verilmemiştir. Yazılımda yenilenebilir enerji konusunda, enerji verimliliği için son derece önemli olan sistemlerin kullanımına yer verilmemiştir."

Ülkemizin enerjide dışa bağımlı bir ülke olduğu kadar enerji tüketimi konusundaki savurganlığına dikkat çeken Cafer Ünlü, enerji verimliliği konusunun sürekli gündemde olması gerektiğini savundu. BEP-TR yazılım programının bu haliyle doğru sonuçlar vermesinin mümkün olmadığını belirten TTMD Başkanı; yazılımdan doğru veriler elde edebilmek için vakit kaybetmeden 3 ayrı disiplin olan makine ve elektrik mühendisleri yanı sıra mimarlardan oluşan bir grubun çalıştay düzenlemesi önerisinde bulundu.



Proje Koordinasyon Kurulu Toplantıları Yapıldı

“Binalarda Enerji Verimliliği Konusunda Gençlerin Eğitimi ve İstihdam Edilebilirliğinin Sağlanması Projesi (Yeşil Meslekler İçin Gençlerin Eğitimi Projesi)”, kapsamında 28-29 Aralık 2010 tarihlerinde TTMD Ankara Merkez Ofis’te Proje Koordinasyon Kurulu toplantıları yapıldı.

Proje koordinasyonunda yer alan Proje Koordinatörü, Proje Asistanı ve Yerel Proje Asistanları’nın yanı sıra TTMD Başkanı Cafer ÜNLÜ, TTMD Genel Sekreteri Gürkan ARI, Yönetim Kurulu Üyesi Kemal Gani BAYRAKTAR, Proje Yeminli Mali Müşaviri, TTMD Mali Müşaviri ve danışman firma yetkilisinin katıldığı toplantılarda, katılımcıların kendilerini tanıtmalarının ardından proje ile ilgili genel bilgilendirme yapıldı.

Danışman firmanın yetkilisi tarafından proje süreçleri ve içeriği ile ilgili bilgilendirmeye yönelik yapılan sunumun ardından, proje koordinatörünün proje faaliyetleri ve bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli operasyon planlarını açıkladı. Toplantıda tüm katılımcılar konu hakkında görüşlerini bildirerek fikir alışverişinde bulundular.

Toplantı sonucunda, projenin kapsamının geniş, içeriğinin yoğun ve üç şehirde yürütülecek olmasından dolayı oldukça zahmetli bir süreç geçirileceği ancak eğitim amaçlı olması nedeniyle TTMD’nin profesyonel ve uzman kadrolarının özverili çalışmalarıyla zorlanılmadan ve başarı ile sonuçlandırılacağı konusunda görüş birliğine varıldı.



*Hava***darsa!**



Ticari uygulamalar için
en kaliteli ve en iyi fiyatlı ne varsa hepsi bir arada **AFS**'de.



AFS[®]

"Soluk aldırın çözümler."

afs.com.tr

TESKON 2011, Zengin Bir İçerikle Katılımcılarıyla Buluşmaya Hazırlanıyor

Teskon 2011 programı 5 sempozyum, 8 seminer, 17 kurs, 4 atölye çalışması ve 1 panelin hazırlık çalışmaları ile tamamlanmak üzere.

Makina Mühendisleri Odası tarafından İzmir Şubesi yürütücülüğünde "Enerji; Düünden Daha Az" ana temasıyla gerçekleştirilecek olan 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'nin başlamasına az bir zaman kaldı.

Teskon, 1993 yılından bu yana sempozyumları, seminerleri, konferansları, atölye çalışmaları, panelleri, bildirileri, forumları, sabah toplantıları ve sosyal etkinlikleriyle, sektörde etkinlikler içinde çitayı her seferinde yukarı taşımayı amaçlayarak kongre programı çalışmalarını sürdürmektedir.

Bu kongrede kurslar, yeterli talep oluşması durumunda düzenlenecektir. Bu nedenle **18 Mart 2011 tarihine kadar kurs kayıtlarınızı yaptırmanız gerekmektedir.**

Teskon 2011 bu yıl 270 bildiri özeti ile bildiri katılımında rekor sayıya ulaştı. Gelen bildiri özetleri ve yoğun etkinlik programı, 10. kez düzenlenen Teskon'un ulaştığı boyutun en güzel ifadesi oldu.

Kongreye yurt dışından bina enerji simülasyon programları konusunda dünyadaki en önemli isimlerden Prof.Dr.Jan Hensen davet edildi. **Prof. Dr. Jan Hensen "Bina Enerji Performansı" konusunda bir sunum gerçekleştirecek.**

13-16 Nisan 2011 tarihleri arasında, İzmir'de MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde gerçekleştirilecek 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Teskon+Sodeks Fuarı'na sektörümüzün tüm ilgililerini, mühendis ve mimarlar ile sektörde faaliyet gösteren firmaları davet ediyoruz.

Kongre hakkında detaylı bilgiye <http://teskon.mmo.org.tr> adresinden ulaşabilirsiniz.

Sempozyumlar

1. Binalarda Enerji Performansı
2. Bina Fiziği
3. İç Hava Kalitesi
4. Termodinamik ve Tesisat
5. Soğutma Teknolojileri

Seminerler

1. Jeotermal Enerji
2. Konfor ve Ekonomi
3. Söndürme Sistemlerinde Yeni Gelişmeler
4. Bacalar
5. Yenilenebilir Enerji Destekli Sistemler, Isı Pompaları
6. İstanbul İstinye Park Projesi'nin Projelendirme, Uygulama, İşletme Açısından Değerlendirilmesi
7. Sözlü İletişim - Diyalog Yönetimi
8. Etkili ve Verimli Sunum Teknikleri

Kurslar

1. Temel ve Uygulamalı Psikrometri
2. Sanayide Enerji Tasarrufu Yöntemleri
3. Mutfak Havalandırması
4. Akustik Tasarım
5. Soğutma Sistemleri, Hesapları ve Modellemesi
6. Soğuk Depo İşletmesi
7. Şantiye Kuruluşu, Test Yıkama ve Devreye Alma İşlemleri
8. HAP (Hourly Analysis Program)
9. Hastane Hijyenik Alanlar Proje Hazırlama Esasları
10. Güneş Enerjisi ile Isıtma/Yardımcı Isıtma
11. İklimlendirmenin Temel Prensipleri, İç Hava Kalitesi Standartları
12. Sistem Seçimi
13. Su Şartlandırma
14. Nemlendirme Tekniği ve Uygulamalar
15. Kurutmanın Temelleri
16. Konutlarda Doğalgaz
17. Sanayide Doğalgaz



tmmob
makina mühendisleri odası

teskon 2011 SODEX

10 TESKON

X. Ulusal
Tesisat
Mühendisliği
Kongresi



ENERJİ: DÜNDEN DAHA AZ

13 - 16 Nisan 2011

MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi - İZMİR

Anadolu Cad. No: 40 K: M2 35010 Bayraklı - İZMİR

Tel: (0232) 444 8 666 / 152 - 121 Faks: (0232) 462 43 77 - 486 20 60

<http://teskon.mmo.org.tr> e-posta: teskon@mmo.org.tr



Panel

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği Uygulamaları

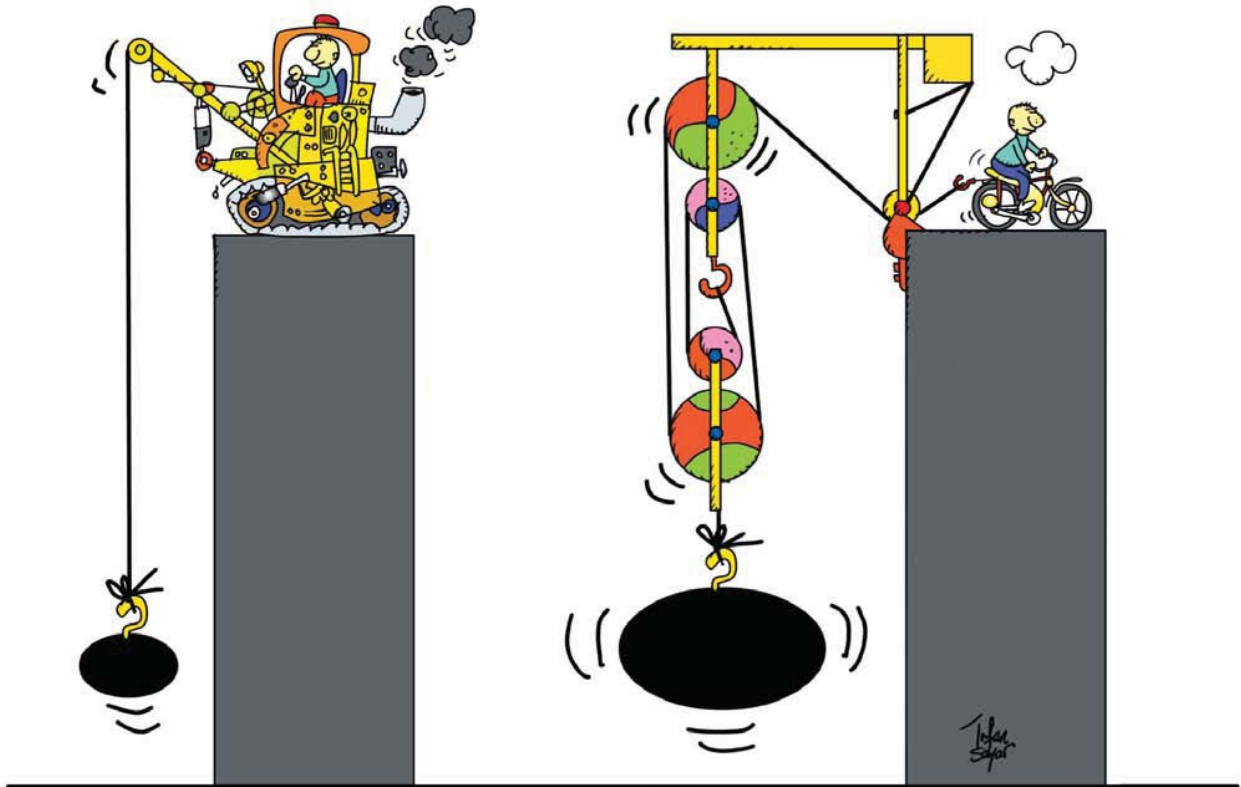
Atölye Çalışmaları

1. Tesisat Mühendisliği Eğitimi
2. Yapı Denetimi
3. Genç Mühendislerin ve Sektörün Sorunları
4. Kamu İhale Kanunu

Teskon 2011 taslak programı; içerik ve detaylı aşağıda bulacağınız 5 sempozyum, 8 seminer, 17 kurs, 4 atölye çalışması ve 1 panelin hazırlık çalışmaları ile tamamlanmak üzeredir.

Bu kongrede kurslar, yeterli talep oluşması durumunda düzenlenecektir. Bu nedenle 18 Mart 2011 tarihine kadar kurs kayıtlarınızı yaptırmanız gerekmektedir.

Enerji = Dünden daha az.



Kongre hakkında detaylı bilgiye <http://teskon.mmo.org.tr> adresinden ulaşabilirsiniz.

X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi

KONGRE KATILIM FORMU - 13 - 16 Nisan 2011

[Katılmak istediğiniz etkinliklerin önündeki kutucuğu işaretleyiniz.]

DELEGE KATILIM KOŞULLARI

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

Delege ücretlerine dahil hizmetlerimiz:

- Bilimsel ve teknolojik bildiri oturumlarına giriş
- Öğle yemekleri • Kahve molaları
- Açılış Kokteyli • Kongre çantası
- Kongre CD'si • Kongre programı
- Kongre yaka kartı • Sergi Kataloğu

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

JEOTERMAL ENERJİ SEMİNERİ KATILIM KOŞULLARI

Seminer Yöneticisi: Niyazi Aksoy

- ☐ Seminer katılım bedeli (120.00 TL) Tarih: 13-14.04.2011

Kurs Programı daha sonra yayınlanacaktır. Katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır.

KURS KATILIM KOŞULLARI

Katılım bedeli her bir kurs için delegelere 40.00 TL, delege olmayan katılımcılara 60.00 TL'dir ve katılım sayısı sınırlı olup başvuru önceliği esas alınacaktır. Lütfen katılmak istediğiniz kursu/kursları aşağıdaki formda işaretleyerek kongre sekreteryasına iletiniz. Kurs tarihlerini web sayfamızdan veya kongre sekreteryamızdan öğrenebilirsiniz.

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

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



Katılımı istenen etkinlik

- ☐ Kongre Delegesi ☐ Kurs adet ☐ Jeotermal Enerji
(Katılmak istediğiniz etkinlikleri yukarıdaki kutucuklara işaretleyiniz.)

Delegelik için Katılım Şekli

- ☐ MMO Üyesi SMM ☐ TMMOB Üyesi ☐ Diğer
☐ Öğrenci Üye ☐ Öğrenci Diğer

Banka Hesap No : Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi İş Bankası Alsancak Şb. 3401-765810
IBAN : TR 59 0006 4000 0013 4010 7658 10

Not : Banka dekontunun fotokopisi başvuru formu ile birlikte gönderilmelidir.

Kredi kartı ödemesi : Aşağıda kart numarası belirtilen hesabımdan TL'nin Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'ne ödenmesini kabul ediyorum.

Tarih : ☐ VİSA ☐ MASTER

Kredi Kartı Son Kullanma Tarihi: / /

İmza:

Kredi Kartı No : / /



tmmob
makina mühendisleri odası

TMMOB Makina Mühendisleri Odası Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi

Anadolu Cad. No: 40 K: M2 35010 Bayraklı - İZMİR

Tel: (0232) 444 8 666 / 152 - 121 Faks: (0232) 462 43 77 - 486 20 60

http://teskon.mmo.org.tr e-posta: teskon@mmo.org.tr

Kojenerasyon - Trijenerasyon Uygulamaları Anlatıldı

TTMD İzmir İl Temsilciliği tarafından 2010-2011 dönemi mesleki bilgi paylaşımı toplantıları kapsamında düzenlenen "Kojenerasyon/Trijenerasyon Uygulamalarının Kazançları ve Enerji Verimliliği Kapsamındaki Yeri" konulu seminer 4 Aralık 2010 Cumartesi günü MMO İzmir Tepekule Kongre Merkezi Akdeniz Salonu'nda gerçekleştirildi. Oturum başkanlığını İzmir Temsilciliği üyelerinden Tufan Tunç'un yürüttüğü toplantıya, Mak. Müh. Mehmet Uğur Türkel konuşmacı olarak katıldı.

Kojenerasyon ve Trijenerasyon başlığı altında kojenerasyonun tanımı, tipleri, yararları ve verimlilik değerlendirilmesi, çevresel kazanımları, proje aşamaları ve teknoloji seçimi konulu sunumlar yapıldı. Kojenerasyonun tek başına elektrik üretimi için değil, ısı gereksinimi olan projeler için kullanılması gerektiğini vurgulayan Uğur; günümüz teknolojileri altında, ayrı ayrı üretim şekli ile elektrik üretiminin ortalama %36, ısı üretiminin de % 80 verimle üretilebildiğini ve toplamda % 58 verimli bir üretim şeklinin sağlanabildiğini, fakat birleşik üretimin gerçekleştirildiği bir kojenerasyon uygulamasında bu oranın elektrik üretiminde % 40, ısı üretiminde % 45 oranlarında gerçekleştiğini ve toplamda % 85 verim değeri ile çalışan bir sisteme ulaşılabildiğini altını çizdi.

Mehmet Uğur Türkel konuşmasında, kojenerasyonun atık ısısından sıcak su ve/veya buhar üretilerek absorpsiyonlu soğutucu ile soğuk su üretildiğini ve bu şekilde üçlü üretime (trijenerasyon) geçildiğini belirtti. Ayrıca, kojenerasyonun yararlarını yerli ve ithal enerji kaynaklarının tasarrufu, daha az enerji kullanımı ile dışa bağımlılığın azaltılması, CO2 emisyonunun azaltılması ile ilgili konuları örnekler vererek açıkladı.

Toplantının ikinci bölümde özellikle otoprodüktörlük ve mikrokojenerasyon tanımları üzerinde duran Mehmet Uğur, elektrik piyasası ve enerji verimliliği kanunları ile ilgili destek ve teşvikleri anlattı. Ayrıca, ülkemizdeki binalardan örnekler vererek konuşmasını sürdüren Uğur; AVM, hastane, havaalanları ve otellerdeki mevcut durum ve kullanımları hakkında katılımcılara bilgiler verdi. Toplantı, TTMD İzmir İl Temsilcisi İbrahim Üstün Tatlıdil'in konuşmacı ve oturum başkanına plaket takdimiyle son buldu.



Enerji Verimliliğinde Yalıtım Malzemeleri ve Uygulamaları Semineri Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Antalya İl Temsilciliği tarafından düzenlenen "Enerji Verimliliğinde Yalıtım Malzemeleri ve Uygulamaları Esasları" konulu seminer 17 Aralık 2010 tarihinde MMO Antalya Şubesi Toplantı Salonu'nda gerçekleştirildi.

Oturum başkanlığını MMO Antalya Şube Başkanı Hüseyin Barut'un yürüttüğü seminerin sunumu TTMD Yönetim Kurulu Üyesi Dr. Kemal Gani Bayraktar tarafından yapıldı. TTMD Antalya Temsilcisi Ayşen Hamamcıoğlu ise seminer öncesi TTMD faaliyetleri hakkında katılımcılara genel bilgiler verdi.

Seminerin ilk bölümünde ülkemizde yalıtım, yönetmelikler ve güncel gelişmeleri anlatan Kemal Gani Bayraktar; Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği'nin önemini, beraberinde getirdiklerini, sektörümüz ve mesleğimiz için fırsatları vurgulayarak, enerji kimlik belgesi uygulaması ile Türkiye'nin yıllık enerji tüketimi ve salım verilerine değindi.

Ayrıca, ısı yalıtımının gerekliliğini termal kamera görüntüleri eşliğinde yalıtımlı ve yalıtımsız duvarlardan örnekler vererek

anlatan Kemal Gani Bayraktar, doğru yalıtım için doğru malzeme seçimi ve doğru uygulamanın şart olduğunu belirterek yalıtım malzemelerinin teknik özelliklerini kıyaslamalı olarak katılımcılarla paylaştı.

Seminerde ayrıca, enerji verimliliğini doğru binalarda ve tesisatta yalıtım uygulama esaslarını, ısı, ses ve yangın güvenliğine de değinildi. Konuyla ilgili, çatıdan zemine yapılması gerekenler örnekler verildi. Soru cevap şeklinde geçen bölümün ardından, seminer TTMD Antalya İl Temsilciliği'nin Dr. Kemal Gani Bayraktar'a teşekkürüyle son buldu.



2010 Yılı Çalıştay Değerlendirme Toplantısı Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği'nin Ekim ayında gerçekleştirdiği "TTMD'de Gelenek ve Gelecek" konulu 2010 yılı çalıştayının değerlendirmesi, 18 Aralık 2010 Cumartesi günü İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nde yapıldı. Oturum başkanlığını TTMD Yönetim Kurulu Üyesi Kani Korkmaz'ın yürüttüğü toplantıya TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü ve Çalıştay Komisyonu'nda görev alan Tuba Bingöl Altıok, Göksel Duyum, Aziz Erdoğan konuşmacı olarak katıldı.

Toplantının birinci bölümünde TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü, çalıştay konusunu ve katılımcı profilini seçme kriterlerini söyleyerek çalıştayın başarıyla geçmesinde emeği olanlara teşekkür etti. Son dönemde TTMD'nin gerçekleştirdiği faaliyetler hakkında katılımcılara bilgiler aktaran Ünlü, AB kaynaklı "Binalarda Enerji Verimliliği" konulu bir Mesleki Eğitim Fonu'nu TTMD olarak aldıklarının müjdesini vererek ilerleyen dönemdeki TTMD faaliyetlerini anlattı. Konuşmacılardan Göksel Duyum hazırladığı sunumda çalıştay hazırlıkları ve çalıştay konusunun belirlenme aşamalarını katılımcılarla paylaştı.

Bu sene çalıştayda farklı bir metot izlenerek profesyonel yönetici önderliğinde yapılan uygulamaları anlatan Duyum, çalıştay gruplarının sunumları hakkında bilgiler verdi.

Toplantının birinci bölümünde son olarak Tuba Bingöl Altıok, dernek için yapılması gerekenlerin nasıl, kimin tarafından ve hangi sürede gerçekleştirileceğini özetleyen bir sunum yaptı. Gelecek dönem için planlanan TTMD projeleri hakkında bilgiler veren Altıok derneğin sektörde nasıl daha etkin olabileceğini anlattı.

Oturumun ikinci bölümüne Aziz Erdoğan'ın sunumu ile başladı. Tesisat sektörünün gelişim sağlaması için yapılabilecekler hakkında çalıştayda konuşulanları aktaran Erdoğan, ilerleyen dönemde TTMD adına planlanan projelerin derneğe sağlayacağı faydaları anlattı. Daha sonra Oturum başkanı Kani Korkmaz sunumlar hakkında genel değerlendirme yaparak öngörülen proje ve faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için sorumlu kişiler tespit edilmesi gerektiğini, bu sayede çözüme yönelik sağlam adımlar atılacağını belirtti.

Katılımcıların dernek faaliyetleri hakkında görüş belirttiği soru cevap bölümünün ardından toplantı sona erdi.



Klima Santrallerinde Enerji Verimliliği ve Seçim Kriterleri Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Ankara Temsilciliği tarafından organize edilen "Klima Santrallerinde Enerji Verimliliği ve Seçim Kriterleri" semineri 18 Aralık 2010 Cumartesi Günü Plaza Otel'de gerçekleştirildi. Oturum başkanlığını Atilla Kantarman'ın yürüttüğü seminere Ömer Tüzer ve Erkan Tuncer konuşmacı olarak katıldı.

Seminerin ilk bölümünde konuşmacılardan Ömer Tüzer yaptığı sunumda ihtiyaca uygun seçim kriterleri belirlenerek imalat yapılmasının önemini belirterek bu sayede tasarruf yapılabileceğini söyledi. Klima santrallerinde seçim kriterleri hakkında detaylı teknik bilgiler veren Tüzer, enerji tasarrufu sağlamak için klima santralinin konumunun çok önemli olduğunu altını çizerek konuyla ilgili örnekler sundu.

İkinci bölümde Erkan Tuncer'in sunumuna yer verildi. Enerjide dışa bağımlı bir ülke olduğumuzu vurgulayan Tuncer, ülkemizdeki enerji tüketimini değerlendirdi.

Avrupa Birliği ülkelerinde var olan uygulamalar, hedefler ve planlardan örnekler veren konuşmacı, klima santralleri hakkında teknik bilgiler verdi. Klima santralinden en üst verimi alabilmenin önemli olduğuna değinen Erkan Tuncer, santrallerde ömür boyu maliyet hesabı yapılarak verimliliğin artırılabilirliğini, en uygun fan ve santral kurulum yeri seçiminin maliyeti doğrudan etkileyeceğini söyledi. Seminer sonunda oturum başkanı ve konuşmacılara teşekkür plaketi takdim edildi.



Havuz Tesisatı Tasarımı ve Uygulamaları Semineri Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Eskişehir Temsilciği ve Makina Mühendisleri Odası Eskişehir Şubesi'nin ortaklaşa düzenlediği "Havuz Tesisatı Tasarımı ve Uygulamaları" semineri 22 Aralık 2010 tarihinde MMO Eskişehir Şube Salonu'nda gerçekleştirildi.

Eskişehir MMO Şube Yönetim Kurulu Yedek Üyesi Ferhat Gül'ün oturum başkanlığını yürüttüğü seminere Makina Yüksek Mühendisi Sami Bölükbaşıoğlu konuşmacı olarak katıldı. Günümüzde artan çevre ve deniz kirliliği ile birlikte temiz denizlerden faydalanan insan sayısının giderek azaldığına dikkat çeken Bölükbaşıoğlu, bu durumun yüzme havuzlarına olan ilginin her geçen gün

daha fazla artmasına yol açtığını belirtti. Artan talebin yurdumuzda ve tüm dünyada havuz yapımını da hızlandırdığına değinen konuşmacı, mimari görünümüyle bulunduğu yapıya ve çevresine güzellik katan havuzların asıl değerlerini "filtreleme ve dezenfeksiyon tesisatının" mükemmelliği ile yükselttiklerinin altını çizdi. İstinasız olarak yapılan tüm havuzlarda filtreleme ve dezenfeksiyon tesisatı aradıklarını söyleyen Sami Bölükbaşıoğlu dinleyicilere havuz tesisatının yapım, bakım ve dezenfeksiyon işlemleri hakkında detaylı bilgiler verdi.

Katılımcılardan gelen soruların da yanıt bulduğu seminer, Makina Yüksek Mühendisi Sami Bölükbaşıoğlu'na verilen teşekkür plaketi takdimiyle tamamlandı.



Dünden Bugüne Tesisat Mühendisliği Söyleşisi Yapıldı

TTMD İzmir İl Temsilciliği tarafından düzenlenen "Dünden Bugüne Tesisat Mühendisliği" konulu söyleşi 28 Aralık 2010 tarihinde İzmir'de gerçekleştirildi. Müjdat Şahan'ın yöneticiliğinde gerçekleşen söyleşiye Hayrettin Yorgancıoğlu ve Necdet Türetken konuk olarak katıldı.

Konuşmacıların 1950 ve 1960'lı yıllarda Türkiye'de yeni yeni sektör haline gelmeye başlayan tesisat konusunda yaşanan gelişmeleri paylaştıkları söyleşide, geçmişte karşılaşılan problemler ve anılar katılımcılarla paylaşıldı. Dinleyicilerin de katkıda bulunduğu söyleşide, tesisat sektörüne emek veren, halen aramızda ve kaybedilen değerli insanlar saygıyla anıldı. Söleşinin ardından plaket töreni ve yeni yıl kokteyline geçildi. Hayrettin Yorgancıoğlu, Necdet Türetken ve oturum başkanı Müjdat Şahan ile birlikte, TTMD İzmir İl Temsilciliği eğitim faaliyetlerine katkı koyan sponsor kurum ve firmalara teşekkür plaketi sunuldu.

KONUŞMACILARIN ÖZGEÇMİŞLERİ:

HAYRETTİN YORGANCIOĞLU

- 1923 yılında doğan Hayrettin Yorgancıoğlu, İstanbul Robert Koleji'nden 1941 yılında mühendis olarak mezun oldu,
- Turan Muşkara ve Nikita Guber ile birlikte 1950 yılında EKLO firmasını kurdu.

- Klima cihazında Typhoon, asansörde Falcon, brülörde Termonafta markalarını Türkiye'ye getirdiler.
- Daha sonra Turan Muşkara ve Hayrettin Yorgancıoğlu ortaklığı ile 1969 yılında İMAS kuruldu.
- Telekom ihalesi iş hayatındaki son işi oldu ve 1991 yılında emeklilik hayatı başladı.

NECDET TÜRETKEN

- 1938 Karşıyaka İzmir'de doğdu.
- 1955 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde okumaya başlayan Türetken, 1960 yılında mühendis olarak İzmir'e döndü.
- İş hayatına Devlet Su İşleri'nde başladı, 1963 yılında askerlik görevinden sonra Bayındırlık Müdürlüğü'nde çalışmaya başladı.
- 1966 yılında Bayındırlık Müdürlüğü'nden ayrılarak serbest mühendis olarak iş hayatına atıldı.
- İlk şantiyesi Ege Üniversitesi Hastanesi Ek İnşaatı oldu.
- Kerim Elibol ve Can Böke ile İklim Tesisat firmasını kurdular ve Ünitermak brülörleri dağıtıcılığı ve servisi işini yapmaya başladılar.
- 1984 yılında MMO İzmir Şubesinde yönetim kuruluna girdi.
- 1997 yılında emeklilik hayatı başladı.

AQUAFORCE™

SU SOĞUTMALI SOĞUTMA GRUBU

VERİMLİLİKTE BÜYÜK DEPREM!

ESEER = 8.1



- Sınıfının en verimli soğutma grubu
- Sınıfının en küçük oturma alanlı soğutma grubu
- Küçük bir kapıdan bile geçebilmesi ile yenileme projeleri için ideal
- Yeni dizayn, yüksek verimli, direk akuple Carrier ikiz vidalı kompresör
- Her kompresör ayrı bir soğutma çevriminde
- Her soğutma çevrimi içinde, Carrier patentli, elektronik genleşme vanalı ekonomizör çevrimi
- Oransal kapasite kontrolü
- Çevre dostu R134a soğutucu akışkanı
- Tamir edilebilir kompresör
- -12°C soğuk su, 63°C sıcak su üretme imkanı
- Minimum 8°C kondenser giriş suyu sıcaklığı
- Elektronik akış anahtarı
- Kara kutu fonksiyonu (son 7 dakikadaki 47 parametre hafızaya alınır.)
- Türkçe dokunmatik kontrol ekranı

ESNEKLİK

Aquaforce Soğutma Grupları, pazarın farklı segmentlerinin ihtiyaçlarını karşılayabilecek geniş bir ürün yelpazesine sahiptir.



Isıtma



Soğutma



Sanayi

VERİMLİLİK

Aquaforce soğutucular kullanıcı ve çevre dostu özellikleriyle binaların enerji geri dönüşümlerine ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasına daha fazla destek olur. **Avrupa Mevsime Bağlı Enerji Verimlilik Oranı

A 6.2 EER*
8.1 ESEER**

*Enerji Verimlilik Oranı
**Avrupa Mevsime Bağlı Enerji Verimlilik Oranı

UYUMLULUK

Saha uygulamalarının gerçeklerine uygun olarak, Aquaforce soğutucular fabrika-kurulum opsiyonlarını da sağlar.

1m genişlik



ALARKO



Daha ayrıntılı bilgi için:
www.alarko-carrier.com.tr

ALARKO CARRIER SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

İSTANBUL Gebze Organize Sanayi Bölgesi, Şahabettin Bilgisu Cad. 41480 Gebze - KOCAELİ
Tel: (0262) 648 60 00

ANKARA Sedat Simavi Sok. No: 48 06550 Çankaya - ANKARA
Tel: (0312) 409 52 00

İZMİR Şehit Fethibey Cad. No: 55 Kat: 13 35210 Pasaport - İZMİR
Tel: (0232) 483 25 60

ADANA Ziyapaşa Bulvarı, Çelik Apt. No: 25 / 5-6 01130 - ADANA
Tel: (0322) 457 62 23

ANTALYA Metin Kasapoğlu Cad. Küçükkaya Sitesi A Blok No: 2 / 7 07050 - ANTALYA
Tel: (0242) 322 00 29



Klimada 1 numara

BEP-TR Bilgilendirme Toplantıları Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü'nün yönettiği Bina Enerji Kimlik Belgesi Yazılım Programı "BEP-TR Bilgilendirme Toplantısı" 28 Aralık 2010'da İstanbul'da, 29 Aralık'ta da Ankara'da gerçekleştirildi. TTMD üyeleri ve sektörden temsilcilerin katılımıyla gerçekleşen toplantılarda Cafer Ünlü, bina enerji performans yönetmeliğinin yürürlüğe girmesinin ardından gelinen süreç hakkında bilgi verdi.

Avrupa Birliği'ne uyum amacıyla 5 Aralık 2009 tarihinde TTMD'nin de katkılarıyla yürürlüğe giren yönetmeliğin gerektiği gibi uygulanamadığını belirten Ünlü, Türkiye'de her yeni binanın, enerji kimlik belgesi almak zorunda olduğunu, mevcut binaların ise 2017 yılına kadar bu belgeyi edinmesi gerektiğinin altını çizdi. Kimlik belgesi düzenleyecek firmalar için MMO ve bazı EVD (Enerji Verimliliği Danışma) şirketleri tarafından kurslar verildiğini ancak kursa katılanların programdaki eksiklik ve sıkıntıları TTMD'ye ilettiğini belirten Cafer Ünlü; programın daha önce açıklandığı gibi 1 Ocak 2011'e yetişmesinin mümkün olmadığını ve bunun için gerekli başvuruları Bakanlığa yaptıklarını açıkladı. Ünlü, programdaki eksiklikleri şöyle sıraladı:

1- Program, mimari projenin geometrik olarak tanımlanması ve belirlenen referans bina

formatlarından birisine benzetilmesi esasına dayandırılmaktadır. Seçilen bu yöntem çok büyük zaman ve iş gücü kaybına neden olmaktadır. Ayrıca, alınan sonuç referans binaya benzeme oranında sağlıklı olacaktır. Bu nedenle önerimiz; TS 825'te olduğu gibi "mimari bilgilerin de programa sayısal girişi" olması yönündedir.

2- Programda "gereksiz" bilgi girişlerinden dolayı çok zaman kaybedilmektedir. Program bu şekliyle kaldığı takdirde bir apartmanın belgesi yaklaşık bir hafta, büyük bir binanın belgesi ise aylarca sürebilecektir.

3- Enerji Verimliliğinde en önemli parametrelerden biri de Mekanik Tesisat Sistemleridir. Isıtma, soğutma ve donanımları ile ilgili veri ve bilgi girişleri eksik ve yetersizdir. Kısaca mekanik tesisata çok az yer verilmiştir.

4- Mekanik tesisat sistemlerinin verimliliği konusunda sayısal bir değere yer verilmemiştir. Enerji etkin mekanik sistemlerin bina performansındaki etkisi göz ardı edilmiştir.

5- Yazılımda yenilenebilir enerjiler ile kojenerasyon gibi bina performansını temelden etkileyen, enerji verimliliği için son derece önemli olan sistemlerin kullanımı değerlendirme dışı kalmıştır.

TTMD Temsilciliklerinde Yeni Yıl Kutlamaları Yapıldı

TTMD ailesi 2011 yılını temsilciliklerde düzenlenen kutlamalarla karşıladı. Derneğimizin yeni yıl kokteylleri 28 Aralık'ta İstanbul ve İzmir ofislerinde, 29 Aralık'ta Ankara'da gerçekleştirildi. Bina Enerji Kimlik Belgesi Yazılım Programı "BEP-TR" Bilgilendirme Toplantıları'nın ardından gerçekleşen yeni yıl kutlamaları geniş bir katılıma ulaşırken, konuklar canlı müzik eşliğinde hoş vakit geçirdiler.

TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü ve çok sayıda Yönetim Kurulu Üyesi'nin yanı sıra TTMD geçmiş dönem başkanları ve komisyon üyeleri, bir çok firma yetkilisi ve sektörel dernek başkanlarının da katıldığı kokteyllerde dernek üyeleri sektörle bir arada bulunma fırsatı yakaladı. 2010 yılına ait değerlendirmelerin aktarıldığı yeni kutlama partileri, gelecek yılın planları ve iyi dileklerin paylaşımıyla son buldu.



TTMD'den Enerji Verimliliği Haftası Basın Açıklaması: “Sanayide ve Binalarda Enerji Verimliliği”

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Cafer Ünlü, Enerji Verimliliği Haftası Kapsamında bir basın açıklaması yayınladı. Ünlü, açıklamasında şu hususlara değindi:

Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülkedir. Tükettiğimiz enerjinin yüzde 75'ini ithal ediyoruz. Enerji, ithalattaki en önemli kalemlerimizden biridir. Tüm bu koşullara rağmen enerjiyi verimli kullanmıyoruz. Avrupa ülkeleriyle karşılaştırdığımızda enerji savurganı bir ülke olduğumuz açıkça gözükmemektedir. 2007 yılında çıkarılan Enerji Verimliliği Kanunu ve arkasından yayınlanan Sanayide Enerji verimliliği ile Binalarda Enerji Performansı Yönetmelikleri yürürlükte. Ancak, uygulamada yaşanan bazı sorunlar nedeniyle istenilen sonuçlara ulaşılamamaktadır.

Sanayiye değerlendirecek olursak; 2009 verilerine göre sanayide yılda 26 Milyon TEP enerji tüketilmektedir. Bazı kuruluşlar, enerji verimliliği ve enerji ekonomisinin bilincine varmışlardır. Ancak büyük bir çoğunluk henüz farkında değildir. Bugün, sanayi işletmelerinde yüzde 10 ila 40 arasında enerji tasarrufu potansiyeli vardır. Çok küçük önlemlerle önemli tasarruflar sağlanabilmektedir. Bunları özetle şöyle sıralayabiliriz:

- İyileştirmeler- ömrünü tamamlamış tesisatlar ve cihazların yenilenmesi.
- İleri teknoloji ürünü, yüksek verimli cihazların kullanılması.
- Kaçakların kontrolü, buhar ve hava kaçaklarının önlenmesi.
- Atık ısı geri kazanım sistemi uygulamaları.

Sanayinin tükettiği toplam enerjiden hareket edersek, enerji verimliliğine özen göstererek yapacağımız iyileştirmeler sonunda yılda 4 Milyar USD tasarruf edebilmemizin mümkün olabileceğini belirtmek isteriz.

5 Aralık 2009 tarihinde yürürlüğe giren Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında yer alan Bina Enerji Kimlik Belgesi'nin uygulamaya geçebilmesi için gerekli yazılım programı BEP-TR 'nin kullanımı ile ilgili kurslara başlanmıştır.

Ancak, programda eksiklikler ve yanlışlıklar vardır. Örneğin; mekanik tesisata çok az yer verilmiş, yenilenebilir enerjiler ve kojenerasyona ise yer verilmemiştir. Enerji kimlik belgesi; binanın ısıtma,soğutma ve aydınlatma için ihtiyaç olan enerji ve çevreye verdiği zararı (karbondioksit salımını) gösteren bir belgedir. Verimli cihazlar ve yenilenebilir enerjiyi değerlendiremeyeceğimiz yazılım programı ile sağlıklı bir sonuç alınamayacağını düşünüyoruz. Bu nedenle, BEP-TR'de bulunan yanlışlıklar ve eksiklikler giderilene kadar uygulama ertelenmelidir görüşündeyiz. Aksi takdirde, verildiği tarihten itibaren 10 yıl geçerli olacak Enerji Kimlik Belgesi, doğru değerleri yansıtmayacaktır.

8.5 Milyon bina, 18.5 milyon adet konut bulunan ülkemizde binaların tükettiği enerji 29,5 Milyon TEP olup, toplam tüketimin yüzde 37 'sini teşkil etmektedir. Ortalama olarak binalarda yüzde 40 tan fazla enerji tasarrufu potansiyeli vardır. BEP Yönetmeliği tam anlamıyla uygulamaya geçtiğinde binaların tükettiği enerjiden yılda en az 7 Milyar USD tasarruf edebileceğimizi belirtebiliriz.

Özetle; Sanayi ve Binalarda enerji verimliliğini tam anlamıyla uygularsak; ülkemiz yılda en az 11 Milyar USD enerjiyi tasarruf edebilir. Enerji verimliliği, ülkemiz ekonomisinin gelişimine çok önemli bir katkı, iklim değişikliği ve küresel ısınma ile mücadelede etkin bir yöntemdir. Bu nedenle enerji verimliliği konusunda yapılan tüm doğru uygulamaları destekliyoruz.



Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Anlatıldı

TTMD İstanbul Temsilciliği tarafından 2010-2011 yılı eğitim seminerleri kapsamında düzenlenen "Yeşil Bina Sertifika Sistemleri" semineri 15 Ocak 2011 Cumartesi günü İTÜ Makine Fakültesi'nde gerçekleştirildi. Oturum başkanlığını TTMD Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Hırant Kalataş'ın yaptığı seminere Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) Teknik Komite Üyesi Yenal Güller konuşmacı olarak katıldı.

Çevreye olan zararlı etkileri azaltılmış binaları "yeşil bina" olarak adlandırdıklarını söyleyerek sunumuna başlayan Yenal Güller, günümüzde enerji tüketiminde binaların büyük pay sahibi olduğunu bu nedenle az enerji kullanarak daha fazla verim elde edilen yeşil bina sistemlerinin yaygınlaştığını belirtti. Yeşil bina tanımına kavuşabilmek için mutlaka sertifika alınması gerektiğinin altını çizen Güller; sertifika almanın zorunlu olmadığını

ancak gelecekte tercih edilen bir bina olabilmek için daha maliyetli olsa da yeşil bina yapmanın faydalarından söz ederek yeşil bina sertifika kriterlerini anlattı.

Dünyada yeşil bina sertifika sistemleri konusunda en çok bilinen iki firma LEED ve BREEAM hakkında detaylı bilgiler veren Güller; bu sistemlerin nasıl işlediğini, sertifika verme kriterlerini, puan hesaplama yöntemlerini ve bu sistemlerin faydalarını katılımcılarla paylaştı. Dünyanın ilk çevresel değerlendirme metodu olan BREEAM'ın kuruluşundan itibaren gelişim sürecini ve sürümlerini de anlatan Yenal Güller, Türkiye'de yeşil bina kavramı hakkında çalışmalardan söz ederek Türkiye'nin sertifikalı binalarından örnekler verdi. Seminer, İstanbul Temsilciliği'nin, Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) Teknik Komite Üyesi Yenal Güller'e ve oturum başkanlığını yürüten TTMD Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Hırant Kalataş'a teşekkürüyle son buldu.



Yeşil Binalarda Pompa Semineri Yapıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Ankara Temsilciliği tarafından organize edilen "Yeşil Binalarda Pompa" konulu seminer 15 Ocak Cumartesi Ankara Plaza Otel'de gerçekleştirildi. Bora Türkmen'in konuşmacı olarak katıldığı seminerin oturum başkanlığını TTMD 3. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Serdar Gürel yürüttü.

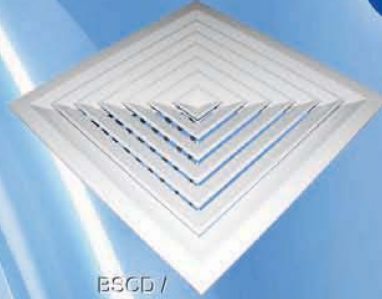
Yeşil binaların genel tanımını, faydalarını ve dünyada örneklerini paylaşarak sunumuna başlayan Bora Türkmen; Ulusal Yeşil Bina Konseyi hakkında bilgi vererek konseye üye ülkeleri ve yeşil bina derecelendirme sistemlerini anlattı. Yeşil bina genel kriterlerini sürdürülebilir geliştirme, su tasarrufu, enerji verimliliği, malzeme seçimi, iç ortam kalitesi, emisyonlar, yalıtım, yenilenebilir enerjilerden yararlanma ve doğal aydınlatma olarak sıralayan Türkmen; binalarda drenaj sistemi ve pompa çeşitleri hakkında detaylı bilgiler verdi. Hidrofor seçiminin önemine değinen Türkmen, seçilen hidroforla gerekli olan arasında %50'lik bir fark olduğunu, bu farkın da yüksek enerji tüketimine, tesisatta çeşitli arızalara ve transfer edilen sıvının kullanıldığı cihazlarda arızalara neden olduğuna dikkat çekti.

Geniş bir katılımın sağlandığı seminerin son bölümünde Bora Türkmen konuya ilişkin ülkemizde var olan uygulamalardan örnekler verdi. Seminer Ankara Temsilciliği'nin konuşmacıya ve oturum başkanına teşekkürüyle sona erdi.





BSG / ÇİFT SIRA KANATLI MENFEZ



BSCD / KARE TAVAN ANEMOSTAD



BDV / GEMİCİ ANEMOSTAD



BRG / TEK SIRA KANATLI MENFEZ



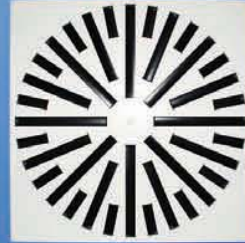
BECG / KARE PETEK MENFEZ



BFD / DÖŞEME DİFÜZÖRÜ



BDTG / KAPI TRANSFER MENFEZİ



BSWA / SWİRL DİFÜZÖR



BCC / KONTROL KAPAĞI



BSWD / SWİRL DİFÜZÖR



BSD / SLOT DİFÜZÖR



BSWC / SWİRL DİFÜZÖR



BPB / PLENUM KUTUSU



BVCD / HAVA DAMPERİ



BSWB / SWİRL DİFÜZÖR



BFD / YANGIN DAMPERİ



PLENUM KUTUSU

BSK HAVALANDIRMA EKİPMANLARI A.Ş.

Fabrika(Factory): Mimar Sinan Mah. Basra Cad. Mısır Sok. No: 1 Sultanbeyli/İST.

Tel.: (+90 216) 669 09 66 - (+90 216) 669 09 70(Pbx) - (+90 216) 669 09 71

Gsm: (+90 533) 928 84 99 - **Fax:** (+90 216) 669 09 72

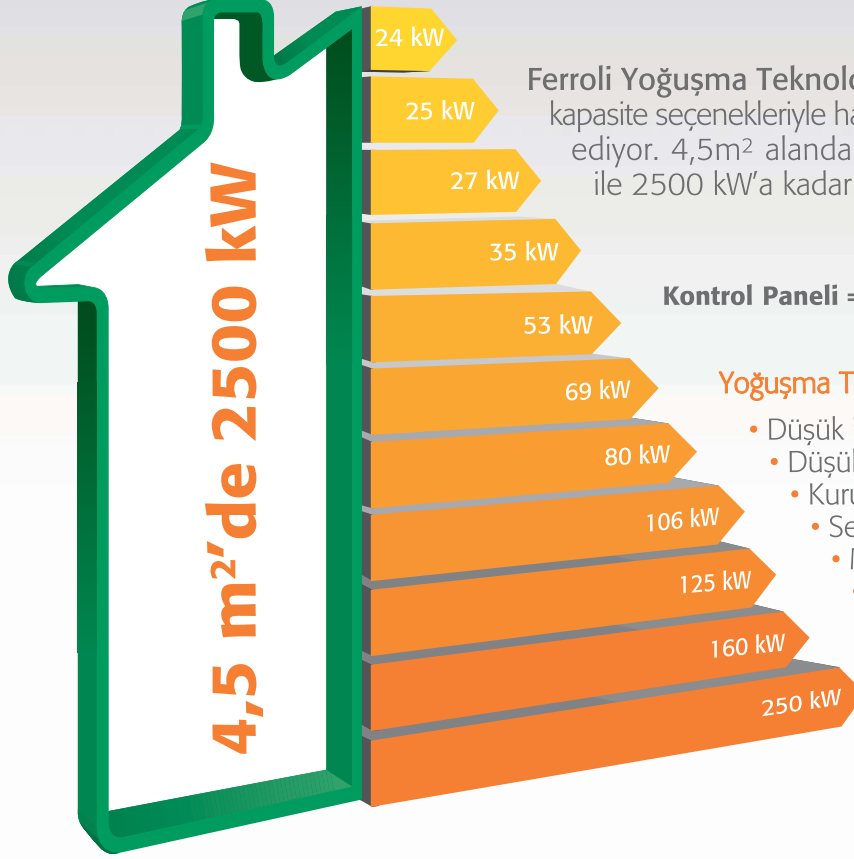
www.bskhavalandirma.com.tr

e-mail: bsk@bskhavalandirma.com.tr

Yurtiçi ve Yurtdışı Etkinlikler

YURTIÇİ ETKİNLİKLER	YER	TARİH	İLETİŞİM
IHS 2011 : Adana 4.Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Doğalgaz Teknolojisi, Tesisat ve Yalıtım Fuarı	Adana	17 -20 Şubat 2011	www.adanaihsfuari.com/
ISOHA- Isıtma, Soğutma, Klima, Havalandırma Fuarı	İstanbul	24-27 Şubat 2011	www.dunyafuar.com.tr
4.Uluslararası Güneş Enerjisi Teknolojileri Fuarı	İstanbul	10 -13 Mart 2011	www.ihlasfuari.com
SODEX Ankara	Ankara	10 -13 Mart 2011	www.hmsf.com
IHS BURSA 6.Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Doğalgaz Teknolojileri Fuarı	Bursa	23 -27 Mart 2011	www.tuyap.com.tr
IHS Konya 8.Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Doğalgaz, Pompa, Vana, Tesisat, Yalıtım Malzemeleri ve Boru Fuarı	Konya	7 -10 Nisan 2011	www.tuyap.com.tr
X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi TESKON	İzmir	13-16 Nisan 2011	www.teskon.mmo.org.tr
1.Ekodünya Fuarı	İstanbul	27 Nisan-1 Mayıs 2011	www.yem.net
REW İstanbul 2011 7.Ululararası Geri Dönüşüm, Çevre Teknolojileri ve Atık Yönetimi Fuarı	İstanbul	9 -12 Haziran 2011	www.ifo.com.tr
17. Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı	İstanbul	15-17 Haziran 2011	www.icci.com.tr
RENEX Yenilenebilir Enerji (Rüzgar, Güneş, Jeotermal, Biokütle) Teknolojileri, Enerji Verimliliği ve Yalıtım Fuarı	İstanbul	20 -23 Ekim 2011	www.hmsf.com/renex
WindTech 2011 Rüzgar Enerjisi & Teknolojileri Fuarı ve Konferansı	İstanbul	17 -19 Kasım 2011	www.windtech-istanbul.com
YURTDIŞI ETKİNLİKLER	YER	TARİH	İLETİŞİM
Ashrae Winter Conference	Las Vegas /Amerika	29 Ocak-2 Şubat 2011	www.ashrae.org
Aqua-Therm	Moskova/ Rusya	8-11 Şubat 2011	www.aquatherm-moscow.ru
CEP Clean Energy&PassiveHouse 2011	Stuttgart/Almanya	10-12 Şubat 2011	www.cep-expo.de
CIHE & HVAC 10.Çin Uluslararası Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Fuarı	Pekin/Çin	3 -5 Mart 2011	www.cihe-hvac.com
ISH Isıtıcılar, havalandırma ve ölçü sistemleri, baca yapımı	Frankfurt /Almanya	15 -19 Mart 2011	ish.messefrankfurt.com/global/en/home.html
CHINA REFRIGERATION 2011 Uluslararası Isıtma,Havalandırma, Soğutma ve Dondurulmuş yiyecek, üretim, ambalaj ve saklama fuarı	Pekin/Çin	7 -9 Nisan 2011	www.cr-expo.com
CNEE CHINA 2011 3. Uluslararası Yeni Enerji Fuarı	Pekin/Çin	8 -10 Nisan 2011	www.cneechina.com
IFH / INTHERM Isıtma, Air Conditioning, Sıhhi Tesisat Fuarı	Nurnberg/Almanya	18 -21 Nisan 2011	www.ifh-intherm.de
Dünya Yenilenebilir Enerji Kongresi	Linköping/ İsveç	8 -13 Mayıs 2011	www.wrec2011.com
REHVA Conference and Annual Meeting 2011	Talin/ Estonya	18 -21 Mayıs 2011	www.rehva.eu
CLIMAMED 2011 Kongresi	Madrid/ İspanya	2-3 Haziran 2011	www.atecyr.org
IAQ 2011 Indoor Air Quality	Teksas /Amerika	5 -10 Haziran 2011	www.lifelong.engr.utexas.edu/2011/
Roomvent 2011	Trondheim / Norveç	19-22 Haziran 2011	www.sintef.no/projectweb/roomvent2011
23. IIR	Prag/Çek Cumhuriyeti	21-26 Ağustos 2011	www.icr2011.org
Energetics Zagreb 2011 Enerji, Güç Kaynakları ve Enerji Tasarrufu Fuarı	Zagreb/ Hırvatistan	27 -30 Eylül 2011	www.zv.hr/index_en.html
Aclima 2011 20. Uluslararası Klima,Soğutucular ve Havalandırma Fuarı	Tel Aviv/ İsrail	6 -8 Aralık 2011	www.stier.co.il
Interclima +elec Sıhhi tekniği,Sıhhi tesisat, Soğutma tesisler, Klima teknik Fuarı	Paris /Fransa	7 -10 Aralık 2011	www.interclimaelec.com
MCE: Mostra Convegno Expocomfort Isıtma Soğutma Teknoloji Fuarı	Milano/ İtalya	27 -30 Mart 2012	www.mcexpocomfort.it

DAR ALANDA, YÜKSEK KAPASİTEDE YOĞUŞMALI ÇÖZÜMLER FERROLI'DE!



Ferrolı Yoğuşma Teknolojisi, her türlü alana uygun kapasite seçenekleriyle hayatınızı kolaylaştırmaya devam ediyor. 4,5m² alanda yapacağınız kaskad bağlantı ile 2500 kW'a kadar kapasite seçeneği **Ferrolı'de!**

Kontrol Paneli = Kaskad + Zon Kontrol Paneli

Yoğuşma Teknolojisi

- Düşük işletme maliyeti
- Düşük yakıt tüketimi
- Kurulum yerinden tasarruf
- Sessiz çalışma
- Modern tasarım
- Uzun ömür
- Çevreyle dost



ferrolı
ısıtma ve soğutma çözümleri

www.ferrolı.com.tr

TÜRKİYE'DE
20. yıl

REHVA



Federation of
European Heating,
Ventilation and
Air-conditioning
Associations



REHVA Annual Conference

May 19 - 20, 2011

Towards net zero energy buildings and building labelling

**Meriton Grand Conference & Spa hotel,
Tallinn, Estonia**

The focus of the REHVA Conference will be on net zero Energy Buildings and building labelling.

The Conference will be covering topics as:

- Legislation and EU policy of energy efficiency and nearly zero energy buildings
- Role of technical solution in nearly net zero energy buildings
- Building labelling

In addition, the Conference will be address if the building labelling will lead to zero energy buildings and also covering case studies.

The speakers of the Conference are invited top experts of their field representing policy makers from European Commission, leaders from important organizations, scientists from top universities and professionals from member states of the European Union.



THURSDAY 19 MAY

(Programme as Nov 26, 2010, changes possible)

08.30 – 10.00

Technical session 1: Legislation and EU policy

- **Welcome**
Ms. Kriistina Rebane, Climate and Energy Agency KENA, Estonia
- **Cost optimal policy for energy efficiency and nearly zero energy buildings in recast EPBD Directive**
Ms Michaela Holl, the European Commission, DG Energy
- **EU- regulations of HVAC equipment based on Eco-design directive**
Mr Ismo Grönroos-Saikkala, the European Commission, DG Energy
- **Regulated air-conditioning and ventilation products based on Eco-design directive**
Mr Philippe Rivière, ARMINES, France- TBC

10.00 – 10.30 *Coffee break*

10.30 – 12.00

Technical session 2: Definitions and policy of nearly zero energy buildings (nZEB) – approaches in some countries

- **Energy boundaries and scientific definition of nZEB based on the results of REHVA Task**
Dr Jarek Kurnitski, SITRA, Estonia
- **UK policy and approach towards zero energy buildings**
Donald Leeper, CIBSE, UK
- **French policy and approach towards zero energy buildings**
Jean-Christophe Viser, CSTB, France
- **German policy and approaches towards zero energy buildings**
Prof Michael Schmidt, University of Stuttgart, Germany

12.00 – 13.00 *Lunch*

13.00 – 15.00

Technical session 3: Role of technical solutions in zero energy buildings

- **Air tightness of building envelope energy**
Peter Wouters, AIVC/INIVE/BBRI, Belgium
- **IAQ and thermal comfort in zero energy buildings**
Bjarne Olesen, Denmark
- **EPEE's heat pump manifesto: opportunities and barriers for heat pumps in buildings**
Andrea Voigt, EPEE, European Partnership for Energy and Environment, Belgium
- **Windows and Lighting in nZEB**
Prof. Dr Jean-Louis Scartezzini, Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL), Switzerland
- **Solar shading in nZEBs**
Hervé Lamy, Board member and Chairman Technical Committee of ES-SO.

15.00 – 15.30 *Coffee break*

15.30 – 17.15

Technical plenary session 4: Case studies on nZEB

- **Swedish experience of Total energy project BELOK**
Enno Abel, Chalmers Technical University, Estonia
- **Dutch experience**
Wim Zeiler, Eindhoven University of Technology, the Netherlands
- **Half year experience from Daikin NZEB**
Ansgar Thiemann, Daikin Europe, Belgium
- **French experience**
Christian Rozier, Elithis, France
- **Finnish experiences on very low and zero energy buildings**
Jyri Nieminen, VTT Research Centre, Finland

19.00 – 23.00 *Conference walking buffet dinner*

FRIDAY 20 MAY

(Programme as Nov 26, 2010, changes possible)

08.30 – 10.00

Technical session 5: Building labelling

- **Analysis of EU member states Ecolabel criteria for buildings**
EU Joint Research Center, Seville, Spain
- TBC
- **Eco-labelling of buildings directive**
The European Commission, DG Environment - TBC
- **Ecological principles of building design and labelling – Global experience**
Karan Grover, India

10.00 – 10.30 *Coffee break*

10.30 – 12.30

Technical session 6: Building labelling schemes and cases

- **Building labelling principles and systems**
Hendrik Voll, Associate Professor, Tallinn Technical University, Estonia
- **OPEN HOUSE - Benchmarking and mainstreaming building sustainability in the EU**
Prof. Holger Wallbaum, Switzerland
- **Green building thinking in space management - case Nordea**
Juha Olkinuora, Nordea, Finland
- **Low2No - implementation of sustainable principles after design competition**
Martin Hockey, ARUP Consulting, UK
- **Green refurbishments in Sweden**
Åsa Wahlström, Sweden

12.30 – 13.30 *Lunch*

13.30 – 15.30

Technical plenary session 7: Does building labelling lead to zero energy buildings?

- **Building owner's perspective**
Frank Hovorka, France
- **Developer's perspective**
Skanska, Sweden
- **Designer's perspective**
Teet Tark, Estonia
- **Financial perspective**
Royal Institution of Chartered Surveyors, UK, Speaker TBC

15.30 – 16.00 *Coffee break*

16.00 – 17.00

Conference summary and closing

- **Conference summary**
- **Student competition – presentations and awards**
Karel Kabele, Chair of REHVA Education committee
- **Invitations to REHVA Annual Meeting 2012 in Timisoara (Romania) and Clima 2013 in Prague (Czech Republic)**

The REHVA Conference and 55th Annual Meeting is organized in cooperation with the Estonian Society of Heating and Ventilation Engineers (EKVÜ) in Meriton Grand Conference & Spa Hotel in downtown Tallinn just 5 minutes walk from famous old Hansa town.

If you are interested in recent development in net zero energy buildings and building labelling, then you should attend the REHVA Conference and Annual Meeting in Tallinn. The conference brings together an international group of researchers, professionals and practitioners and who routinely improve the energy efficiency, operating costs, and environmental impacts of buildings. Speakers at the conference are top experts of their field representing European Commission and other important organisations and Member states of the European Union.

Registration and information

Visit <http://www.ekvy.ee/rehvaam2011>.

For further assistance please contact
rehva.am2011@ekvy.ee.

Programme Committee

Olli Seppänen, REHVA (chair)
Tiit Kerem, EKVU, Estonian HVAC Association
Maija Virta, Finnish Green Building Council
Hendrik Voll, Tallinn Technical University



REHVA is the leading professional organization in Europe, dedicated to the improvement of health, comfort and energy efficiency in all buildings and communities. It encourages the development and application of both energy conservation and renewable energy sources. REHVA, established in 1963, connects European professionals in the area of building engineering services (heating, ventilating and air-conditioning for energy efficient healthy buildings) and **representing more than 100 000 engineers from 26 European countries**. REHVA's main activity is to develop and disseminate economical, energy efficient and healthy technology for mechanical services of buildings.

More information on www.rehva.eu

Contact information: info@rehva.eu



Kuzey Avrupa'da Osmanlı El Sanatlarının Bakımı ve Korunması için Gerekli Ortam

"Climate for Care and Conservation of Ottoman Artefacts in Northern Europe"

Jan HOLMBERG, Bengt KYLSBERG, Inger OLOVSSON

Özet

Skokloster Şatosunun ağır inşaatı harici ısı değişiklikleri ve şato arasında bir tampon oluşturmaktadır. Dahili sıcaklık bağıl nem oranını (BN) belirlemektedir. Güçlü rüzgarlar harici havanın binanın içine nüfuzunu artırmakta ve BN'de dalgalanmalara neden olmaktadır. Uppsala üniversite şehri ve Skokloster Kalesi civarında Kuzey Avrupa iklimi, dahili iklimi çok yavaş bir şekilde değiştirmektedir. BN'de meydana gelen yavaş değişiklikler nedeni ile organik malzemelerden yapılan nesneler şişme veya çekme sebebiyle kalıcı olarak deforme olmamaktadır. Organik malzemeden yapılmış olan nesnelerin deformasyonu (uzaması) normal olarak %0.4'ün altında kalmakta ve dolayısı ile kalıcı olmamaktadır.[8]

Anahtar kelimeler: Osmanlı Eserleri, İç Mekan İklimlendirmesi, Koruma

Summary

The very heavy construction of Skokloster Castle is buffering the outdoor temperature variations. The indoor temperature sets the relative humidity (RH). Strong wind will increase the infiltration of outdoor air in the building and may cause fluctuations of the RH. The north European climate around the university city of Uppsala and Skokloster Castle will very slowly change the indoor climate. Objects of organic materials will due to the slow change in RH not be permanently deformed by swelling or shrinking. The deformation (elongation) of objects of organic material is normally below 0,4% and thus not permanent. [8]

Keywords: Ottoman Artefacts, Indoor Climate, Conservation

Giriş

Uppsala'dan çok uzakta olmayan Malaren Gölünde ormanlık bir yarımada, İsveç'te 17. yüzyılda inşa edilen en büyük binalardan biri olan Skokloster Şatosunun etkileyici beyaz cephesi yükselir. Şatonun tepesinde şatonun kurucusu Kont Carl Gustav Wrangel'in (1613 – 1676) arması görülmektedir. Kaleye yaklaşmakta olan hiç kimse kalenin sahibinin farkına varmazlık edemez. Wrangel İsveç ordusunda bir mareşal ve filo amirali olup 17. Yüzyılda İsveç'in etkin bir güç oluşturduğu dönemde önde gelen bir şahsiyettir. İnşa etme dürtüsü dönemin bir çok birçok savaşçısı tarafından paylaşılmıştır. Şatonun inşaatına 1654 yılında başlanmış ve şato 1670'lerin ortasında hemen hemen tamamlanmıştır. Şatoya eski moda bir yerleşim planı verilmiştir; Wrangel gibi bir centilmen bütün eğitimine ve bina inşaatı konusundaki bilgisine rağmen muhtemelen oldukça tutucu birisiydi.

Şato granit temel üzerine tuğladan inşa edilmiş ve tesviye için kum taşı kullanılmıştır. Şato merkezi bir avlu çevresine inşa edilmiş kare şeklinde bir yapıdır ve bu nedenle iki set halinde harici duvarı mevcuttur. Bunların arasında bir ana duvar bulunmakta olup bu avlu çevresinde bir koridor oluşturmaktadır. Ana duvarın mevcudiyeti, kalenin içinde hava ceryanını önemli oranda önlemekte ve bu nedenle havanın nüfuzu da azalmaktadır. Avlunun duvarları kemer kolonlarına dayanmaktadır. Yerleri destekleyen kirişler 15 metre uzunluğunda çam ağacından yapılmış olup bunlar 2 ayak aralıklarla yerleştirilmiştir. Her katta duvarlar, yarım taş kadar daha incelmektedir. Bu nedenle zeminde 4 taş kalınlıkta olan duvar en üst kata çıkıldığında iki taş kalınlığa inmektedir. Yukarıda tavan arası kirişleri dik çatı kiriş bağlantısı şeklinde inşa edilmiştir. Bina kireç taşı açısından zengindir ve killi sıva görüntüsüne sahiptir. Binanın ön cephesi sıvanmış olup orijinal sıvanın büyük bir kısmı hala durmaktadır. Ön cephede tek camlı pencereler mevcut olup bunlar sızdırmaya müsaittir. İsveç devleti bütün şatoyu 1967 yılında, koleksiyonları bir arada tutmak maksadı ile satın almıştır.



Yöntemler

Koleksiyon

Skokloster yaklaşık olarak 50 000 obje içermekte olup bunların hemen hemen 20 000 kadarı kütüphanede bulunan eski kitaplardır. Koleksiyonlar Wrangel, Brahe, Bielke ve Scheffer ailelerinden gelmektedir. Wrangel en son modern objeleri ve yeni kitapları satın almış olmakla beraber 17. yüzyılda zafer kazanmış İsveç ordusunda bir mareşal ve subay olarak ayrıca kıtada muhtelif yerlerde gerçekleşen savaşlara ait ganimetlerden de faydalanmıştır. 1655 yılında İsveç Polonya'yı işgal etmiş ve yıllarca ülkeyi yağmalamıştır. 1656 yılında üç gün süren muharebeler sonrasında, kraliyet sarayı ile birlikte yeni başşehir Varşova ordu birlikleri tarafından talan edilmiştir. Wrangel'e ulaşan savaş ganimetleri arasında bir kalkan ile kınları içinde iki kılıç vardır. Eski zamandaki geleneklere göre kalkan ve kılıçlar Türk Sultanı tarafından Polonya Kralı Stephen Bathory'e (1533-1586) hediye edilmiştir. Bu muhteşem Osmanlı silahları 1670 yılından beri Skokloster'de muhafaza edilen silahlar arasında başlıca yeri almaktadır.

Mareşal Kont Nils Bielke (1644-1716) Skokloster de mevcut bulunan inanılmaz Türk tarihi el sanatları koleksiyonuna katkıda bulunan kişilerden birisidir. Bielke Habsburg İmparatorunun süvari birliğinde Osmanlı İmparatorluğuna karşı Macaristan'da yapılan çarpışmalarda hizmet vermiştir. 1687 yılında Mohaç'ta (Nagy-Harsany) gerçekleşen ikinci muharebede, Sadrazam Süleyman Paşa'nın kampına karşı bir baskına komutanlık etmiştir. Kamp İsveçliler tarafından yağmalanmış ve Bielke İsveç'e çadırlar, gümüş, halılar, kırmızı renkte at kuyruğu (komutanın çadırının dışında rütbesini gösterecek şekilde kullanılan), gümüş kaplı eyerler ve silahlar gönderebilmiştir. Söz konusu silahlar arasında birkaç tane kompozit yay mevcuttur.



Envanter No 14699. Kaplanmış ahşap, kiriş ve su siğiri boynuzundan kompozit yay.



Envanter No. 7321. Yuvarlak Türk kalkanı. 16. yüzyıl. Gümüş ve altın dikişleri, 643 turkuvaz, 28 zümrüt, 62 kaboşon yakutu ve 10 yeşim taşı ile deriden. Astarı mor kadifeden.



Envanter No 12653. Gümüş kakmalı Türk eyeri; kırmızı ipek kadifeden, gümüş ve altın dikişli. 17. yüzyıl. [9]



Envanter No. 3494. 17. yüzyıldan Osmanlı çadırı. Yuvarlak tipte. Harici katmanı bakır pası çadır kumaşı. İç kısmı kırmızı pamuklu kumaştan ve aplik tekniği ile zengin bir şekilde süslenmiş. Halılar bir zemin oluşturmaktadır. Çadır ağaçtan havuzlar üzerine oturmakta. 3 x 2.6 metre boyutlarında 3.3 metre yüksekliğinde.

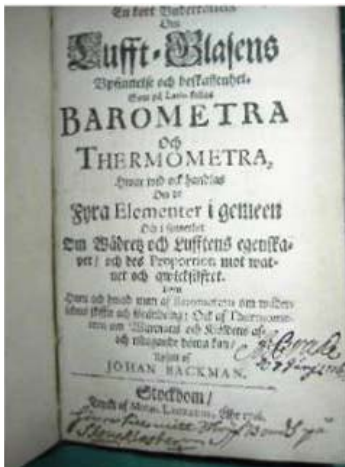
300 Yıl boyunca Envanter Raporları

Silah uzmanları zaman içinde Skokloster'de bir çok kalifiye envanter çıkartmışlardır. Bu nedenle koleksiyon ve zaman içindeki durumu hakkında detaylı bilgiye sahip bulunmaktayız.

Şimdi Skokloster Şatosunun kütüphanesinde bulunan ve iklim üzerine olan bir kitabın başlık sayfasına 7 haziran 1716 tarihinde Kont Abraham Brahe tarafından "Benim Skokloster'deki yazı masama ait" şeklinde not düşülmüştür. Kitap iklimin kontrolü hakkında tavsiyelerde bulunmakta ve nem ölçme cihazı olan higrometrenin nasıl yapılabileceğini tarif etmektedir. Koleksiyonda bulunan 50. 000 den fazla objenin içinde bulunan ve söz konusu tarife göre ahşaptan yapılmış higrometreye günümüzde hayran olmamak mümkün değildir. Anladığımıza göre koleksiyonun şatoda bakımının yapılmasına dair uzun süreden beri gelen bir gelenek mevcuttur.



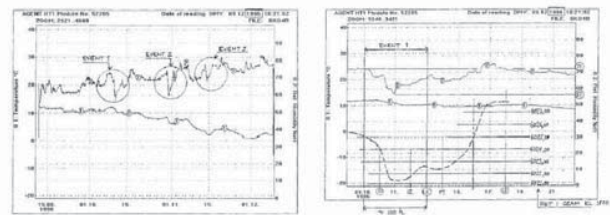
Envanter No. 10635 Ahşap higrometre, 52 x 55 cm boyutunda



1716 yılından psikrometri üzerine Backmans'ın el kitabı

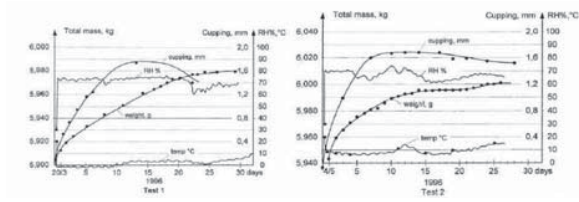
Kont Abraham Brahe şatonun kurucusunun torunu ve takip eden ilk mirasçısı olmuştur. Annesi Margareta Wrangel Kont Nils Brahe ile evlenmiş ve mülk 1701 yılında devre tabi olmayan aile mülkü haline dönüştürülmüştür. Bunu gerçekleştirebilmek için Margareta Wrangel bütün mülk kapsamında detaylı bir sicil kaydı, katalog çıkartmıştır [1]. Kayıtlarda her bir odadaki her bir kalem tarif edilmiş ve odanın, mobilyanın, tekstil ürünlerinin, resimlerin ve diğer objelerin durumu hakkında yorumda bulunulmuştur. Mesela biliyoruz ki bazı kesme cam şamdanlar 17. yüzyılda Şatoya getirildiklerinde hali hazırda kötü durumda idiler. Hemen hemen her jenerasyondan sonra detaylı kayıtlar yazılmıştır, yani 1710, 1716, 1728, 1756, 1794, 1823, 1845, 1910, 1930 ve 1967 yıllarında.

1970 yılında diğer ilgili kişilerin yanı sıra Gary Thomson ve Bernard Fielden tarafından başlatılmasından çok önce Skokloster şatosunda yürütülen önleyici ve koruyucu mahiyetteki faaliyetlere dair kanıt bulunmaktadır. 1911 yılında Skokloster'den yazılan silah sicilinde, Stockholm'de bulunan Kont Brahe'ye şöyle denmektedir; "Kabzaları cilalayamıyorum çünkü geçen yıl verniklediğimiz silahlardan bazıları şimdi tilki tüyü gibi kırmızılar. Bu büyük bir hataydı ve hepsini cilalamadığım için çok memnunum." İki yıl sonra ise şöyle not düşülmüş bulunmaktadır; "Kahyaya, kırmızı ve beyaz şarap şişelerinin uzun mantarlarını saklaması için talimat verilmesini isteyebilir miyim. Bunları resimler ve duvar arasında birmesafe oluşturacak şekilde resim çerçevelerinin arkasına her bir köşeye yerleştirmek avantajlı olacaktır." [2] Günümüzde, Skokloster Şatosundaki personel koleksiyon ve yüzyıllar boyunca bunun nasıl bozulduğu hakkında yeterli bilgiye sahiptir.



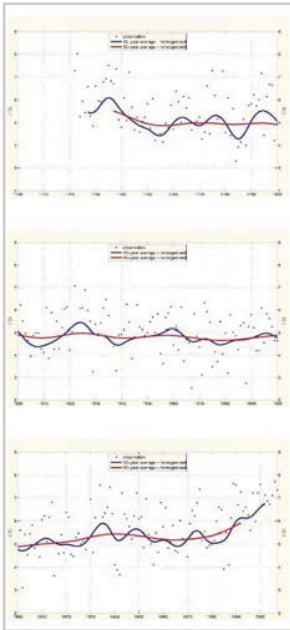
Soldaki şekil: Sonbaharda dahili iklim; sıcaklık (1) düşmekte ve RH (2) artmakta. Bunun sonucunda infiltrasyon BN'ye keskin düşüşler ile müdahale etmektedir [3].

Sağdaki şekil: Nl'deki değişikliklerin bir grafiği çıkartılmıştır. Ağırlıktaki değişiklik çok az olup, test nesnesi geçici dahili iklim değişikliğine hemen hemen hiç yanıt vermemektedir [3].



Skokloster'de bir çam ağacından panel üzerinde tekrarlanan testler panelin kitaplarda belirtilenlere göre davrandığı sonucunu vermiştir [3].

Skokloster bölgesi için harici iklim 1722 yılında Uppsala üniversitesi tarafından kaydedilmiştir (4). Günlük ölçümler bazında yıllık ortalama sıcaklıklara sahip bulunmaktayız. Aşağıdaki şekilden de görüleceği üzere yıllık ortalama sıcaklık 300 yıllık dönem üzerinden birkaç santigrat derece farklılık göstermektedir. Günümüzde ASHRAE, Uppsala için -17.1°C ve $+25.1^{\circ}\text{C}$ (DB 1%) arasında tasarım dereceleri belirtmektedir. ASHRAE'ye göre Uppsala için aşırı dereceler maksimum 28°C ve minimum -19.9°C iken İstanbul için maksimum 34.9°C ve minimum -6°C 'dir. [6]

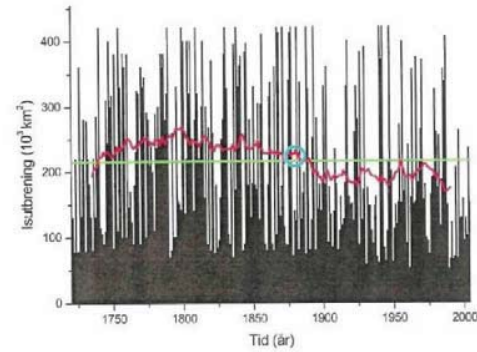


Sol taraftaki şemalar 1722 yılından 2007 yılına kadar bize yıllık ortalama ısı sıcaklıkları vermektedir [4]. Astronomi profesörü Erik Burman gözlemleri başlatan kişidir. Kendisinin Anders Celsius adında bir genç öğrencisi, ki sonradan oda astronomi profesörü payesini almıştır, fiili olarak gözlemleri gerçekleştirmiştir. Celsius santigrad termometre ölçeğini kullanıma sunmuştur. Ölçümler gün içinde birkaç kere alınmış ve ilk ölçüm gecenin sıcaklığını almak

amacı ile güneş doğumunda gerçekleştirilmiştir. 2 Haziran 1743 tarihinde (Jülyen takvimi) Celsius günümüzün uluslararası standart ölçeği olan 0-100 C derece aralığında termometre kullanmaya başlamıştır. 1860 yılında bir İsveç ulusal hava gözlem ağına başlatılması ile iklim gözlemlerine olan bilimsel ilgi artmıştır. 1865 yılından itibaren saatlik ölçümler alınmaya başlanmıştır. İlk başta bu iş için fazla sayıda öğrenci kullanılmıştır.

Şema bize göstermektedir ki yıllık ortalama sıcaklık bazen takip eden yıllara göre 3°C 'dan fazla farklılık göstermekte olup bunun koleksiyon üzerinde stres yaratmış olması mümkündür.

Baltık denizi bölgesinde uzun dönemli olarak iklimi gösteren diğer bir parametre ise buzun yıllık olarak yayılmasıdır. 1700 - 2000 yılları arasındaki dönemde birçok kere, kızak üzerinde Baltık denizini geçmek mümkün olmuştur (günümüzde araba ile) [5]. Baltık denizi donduğu zaman, Baltık kıyısında, Uppsala'dan çok uzak olmayan bir mesafede yer alan Forsmark Nükleer güç istasyonu, kuzey rüzgarlarının alındığı günlerde -29°C 'ye kadar inen sıcaklıklar kaydetmektedir. Sıcaklıktaki ani değişimin Skokloster'in dahili sıcaklığı üzerine çok az etkisi olmaktadır. Bunun nedeni binanın ağır inşaatıdır.



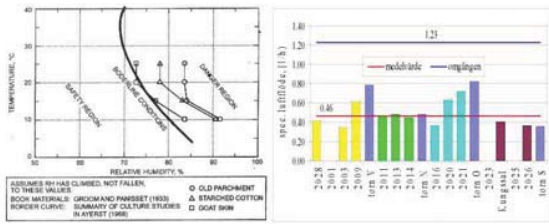
Baltık Denizinde maksimum buz yayılması anormalliği siyah olarak gösterilmekte olup kırmızı eğri 30 ortalamalardır [5].

Tartışma

İstanbul ve Uppsala arasındaki bariz iklim farklılığı havadaki su içeriğidir. Mollier grafiğine baktığımız zaman İstanbul'un kış mevsiminde 0.002 kg su/kg kuru havaya ve yazın ise 0.017 kg su/kg kuru havaya (%50 BN'de) sahip olduğunu görüyoruz. Bunun yanı sıra Uppsala kış mevsiminde 0.001 'den az kg su /kg kuru havaya ve yazın ise 0.012 kg su/kg kuru havaya (%50 RH'de) sahiptir. Bu durum Dünya Ansiklopedisindeki iklim haritasında aşağıda gösterildiği şekilde yansıtılmıştır.



1990'larda yaşanan bir çok yağışlı yaz mevsimi sonrasında Skokloster'in kütüphanesi, özellikle kötü hava sirkülasyonuna sahip küçük odalarda rafların üzerindeki kitaplar olmak üzere bir küf salgınına uğramıştır. Fakat en üst katta köşe odada yer alan silahhanede bugün hiçbir küf izine veya organik malzemeden yapılmış olan objelerin kalıcı deformasyonuna dair bir kanıt rastlayamazsınız. 1911 yılında uğranan korozyondan daha önce bahsedilmiş olmakla beraber söz konusu tarihten sonra böyle bir durum rapor edilmemiştir. Skokloster Şatosundaki avantajlı dahili iklime bir yanıt ASHRAE tarafından ifade edilmiştir. [7]. Kışın oluşan çok düşük sıcaklıklar daha yüksek RH oluşumunu mümkün kılmaktadır. Koruma Tekniği yaz mevsiminde Skokloster'i havalandırmak için perdeleri ve pencereleri kullanmakta olup bu Saat Başı Hava Değişim Oranını (ACH) uygun bir seviyede muhafaza etmektedir. ACH binanın alt kısımlarında 0.4 iken kuledaki daha üst odalarda ACH 0.8'in üstüne çıkmaktadır ki silahhane burada yer almaktadır. Bahar aylarında her zaman yoğunlaşma riski mevcuttur fakat küratörler ve müze müdürleri resimlerin, perdelerin ve kabin dolaplarının arkasındaki mikro iklimi önlemek için fazlası ile çaba göstermektedirler.



Dahili sıcaklık, BN, ACH ve Nİ'nin ve aynı zamanda deformasyonun (çam ağacından bir panelin çekmesi ve elongasyonu (ϵ)) uzun zaman süren (1996-2000) ölçümleri, test objesinin ϵ değerinin %0.4'ten az olduğu sonucunu vermiş olup bu, Smithsonian Enstitüsü, Müze Koruma Enstitüsünde (MCI) elde edilen deneysel bulgulara göre kalıcı deformasyon limitinin altında bulunmaktadır. [8] Koleksiyondaki nesnelerin düzenli olarak tetkiki ile son 300 yıl boyunca tutulan envanter raporları bu olguyu teyit etmektedir.

Skokloster kalesinde bulunan Osmanlı el sanatları Uppsala çevresindeki iklimde yüzlerce yıldır varlıklarını korumuşlardır. Buradaki sorun, bina ve içindeki koleksiyonun, yıllık ortalama sıcaklıkta öngörülen, gelecekte olabilecek 2° ile 4°C derecelik bir artışı karşılamaya muktedir olup olmadığıdır. Binanın harici iklim değişikliklerini tamponlayıp verilebilecek zararı azaltması koleksiyonun menfaatine olup bize ümit vermektedir. Gelecekte artacağı öngörülen sıcaklıklar harici havanın su içeriğini de arttıracak ve ayrıca Skokloster civarındaki rüzgar koşullarını da değiştirebilecektir. Bu durum gelecekte koleksiyon için bir tehdit oluşturabilir.

Referanslar

- [1] Kylsberg, B., 1997, Skokloster, reflections of a Great Era, Byggförlaget, Stockholm.
- [2] Kylsberg, B., et.al. (1991), Bevarandets hemlighet, konsten att vårda, bevara och konservera, LSH, Stockholm.
- [3] Holmberg, J. G., 2001, Environment Control in Historical Buildings, Bulletin No 53, Royal Institute of Technology, Stockholm, Building Services Engineering.
- [4] Bergström, H. and Moberg, A., 2002, Daily air temperature and pressure series for Uppsala (1722-1998), İklim değişikliği Change, 53, sayfa 213-252.
- [5] Ohmstedt, A., and Chen, D., 2001, Influence of atmospheric circulation on the maximum ice extent in the Baltic Sea, Journal of Geophysical Research, Cilt. 106, No. C3, sayfa 4493-4500.
- [6] ASHRAE Fundamentals 2009, Bölüm 6 ve 27.
- [7] ASHRAE Applications 2007, Bölüm 21.
- [8] Erhardt, D., and Mecklenburg, M., 1994, Relative humidity re-examined, Preventive Conservation Practice, Theory and Research: Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress 11th Triennial meeting, IIC London.
- [9] Backman, J., 1716, En kort underrättelse om Luft-Blasens upfinnelse. Barometra och Thermometra. Stockholm.

Yazarlar

Dr. Jan Gunnar Holmberg

J. G. Holmberg makina mühendisliği diplomasını 1958 yılında aldı. Bu tarihten tam 51 yıl sonra; 2009'da Stockholm'de bulunan İsveç Kraliyet Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık ve Yapılı Çevre Okulu'ndan doktor ünvanı ile mezun oldu. Halen Visby'de bulunan Gotland Üniversitesi Bina Koruma Bölümü'nde kısmi zamanlı öğretim üyesi olarak çalışmaktadır.

Soğutma ve İklimlendirme Ürünlerinde Çözüm Ortağınız



CO₂ Gaz Soğutucular ve Oda Soğutucular



Hava Soğutmalı Kondenserler ve Starbox Kondenser Ünitesi



OCİ Kanatlı Isı Değiştiriciler ve Buhar Bataryaları



Kuru ve Islak-Kuru Soğutucular



Endüstriyel - Standart Oda Soğutucuları ve Şok Dondurucular



Sıcak-Soğuk Su Bataryaları,
FRTCOILS V 2.4 Yazılımı

SERTİFİKALI GEOMETRİLER	ID Numarası
F 2522 - 3/8"	03. 04. 065
F 3833 - 5/8"	03. 04. 315
F 4035 - 1/2"	03. 04. 316
F 4035 - 5/8"	03. 04. 317
F 3228 - 1/2"	10.09.503



Merkez / Fabrika:

Organize Deri Sanayi Bölgesi 18. Yol, 34957 Tuzla İstanbul

Tel: +90 216 394 12 82 (pbx) Faks: +90 216 394 12 87

e-mail: info@friterm.com

web: www.friterm.com



Kahiredeki İklimlendirilmiş Hz. İsa Kilisesi, Hava Akış Rejimleri ve Sıcaklık ve Nem Dağılımlarının Hesaplaması

“Calculations of Air Flow Regimes Thermal and Moisture Patterns in Climatized Archeological Church of Christ in Cairo”

Essam Eldin KHALIL

Özet

Konfor şartları ve hijyenik koşulların elde edilmesinde havalandırma ve klima sistemlerinin kullanıldığı alanlarda hava akış karakteristikleri önemli rol oynar. Bu çalışmada, Mısır, Kahire’de, havalandırma ve soğutma sistemine sahip Hz. İsa Arkeolojik Kilisesindeki (Asma Kilise) hava akış karakteristiklerini değerlendirmek üzere 3 Boyutlu Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Modeli (3D (CFD)) kullanılmıştır. İklimlendirmek ve havalandırmak üzere hava hareketinin optimum kullanımı, resirkülasyon alanlarının en aza indirgenmesi ve hava kısa devrelerinin engellenmesi amacı ile hava dağıtıcılarının ve menfezlerin düzgün bir şekilde yerleştirilmesi ile mümkündür. İdealde, havalandırma için optimum tasarım sistemi, hava akışının, duvarlardaki resimlerde herhangi bir aşınmaya veya bunlara doğru sapmaya neden olmayacak şekilde, duvar yakınında dikkatli bir şekilde seçilecek hızlarda bütün kapalı alanlardan geçmek üzere dolaştırılması ile elde edilebilir. Mevcut çalışmanın başlıca amacı, hava akış karakteristiklerini ve farklı iklimlendirme konfigürasyonlarında enerji tüketimini öngörmekte kullanılan sayısal aracın kabiliyetlerini temel olarak bilinen akış karakteristikleri açısından gösterebilmektir. Değerlendirme yöntemi, kapalı alan içinde pozisyonuna göre herhangi bir geçişteki hava akış karakteristiklerini, sıcaklık dağılımı ve hava kalitesi ile birlikte dikkate alabilmelidir. Makale kısa bir tartışma ve sonuca dair yorumlar ile son bulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Hz. İsa Kilisesi, HAD, Modelleme, İklim Kontrolü, Mekanik Tesizat

Summary

Airflow characteristics in ventilated and air-conditioned spaces play an important role to attain comfort and hygiene conditions. This paper utilizes a 3D Computational Fluid Dynamics (CFD) model to assess the airflow characteristics in ventilated and air-conditioned archaeological Church of Christ (hanging Church) in Cairo, Egypt. The optimum utilization of the air movement to acclimatize and ventilate can be attained by properly locating the supply diffusers and extract ports to minimize the recirculation zone and prevent the air short circuits. Ideally, the optimum airside design system can be attained, if the airflow is directed to pass all the enclosure areas before the extraction with careful selection of near wall velocities to avoid any wear or aberration of the wall paintings. The primary objective of the present work is to demonstrate the capabilities of the present numerical tool to predict the airflow characteristics and energy consumption in the different acclimatized configurations in view of basic known flow characteristics. The mode of evaluation should assess the airflow characteristics in any passage according to its position in the enclosure and the thermal pattern and air quality. The paper ends with brief discussion and concluding remarks.e.

Keywords: Church of Christ, CFD, Modelling, Climate Control, Design of HVAC Systems

Giriş

Mevcut çalışma, oda hava akışı hareketlerinin öngörülmesinde kullanılan tekniklere dair birçok soruyu ortaya atmaktadır. Mevcut makale Mısır'da bulunan Asma Kilise'de oda hava akış dağılımının öngörülmesi için kullanılan bilgisayar modellerine dayalı CFD bazlı değerlendirmenin sonuçlarını temsil etmektedir. Havalandırma, kapalı bir alan içinde gerekli sıcaklık, nem oranı ve toz seviyesi için belli koşulların muhafaza edilebilmesini sağlamak üzere havanın koşullandırılması olarak tanımlanabilir. Muhafaza edilmesi gereken koşullar alanın, kullanıcı tiplerinin ve gerek duyulan kullanıcı konforunun bir fonksiyonudur. Başarılı bir HVAC tasarımı, daha önce belirtilen bütün faktörlere ilaveten, söz konusu enerji etkin tasarımın elde edilmesidir. Mevcut çalışma için bir sayısal inceleme gerçekleştirilmiş ve optimum enerji kullanımı ile optimum konfor ve sağlık koşullarının temin edilmesinde hazır ve ticari olarak mevcut bir CFD programı kullanılmıştır. Temel olarak burada, yerden ve/veya tavandan hava arzı, farklı engeller ve optimum hava akış karakteristiklerini teminen her tasarımın yetkinliğini göstermek üzere alternatif konumlandırmalar dahil olmak üzere değişik havalandırma sistemi tasarımları dikkate alınmıştır. İklimlendirmek ve havalandırmak üzere hava hareketinin optimum kullanımı, hava dağıtıcılarının ve menfez kapılarının resirkülasyon alanlarının en aza indirgeneceği ve hava kısa devrelerinin engelleneceği şekilde yerleştirilmesi ile mümkündür. İdeal olarak optimum havalandırma, hava akışının, deşarj edilmesinden önce bütün kapalı alanlardan geçecek şekilde yönlendirilmesi ile elde edilebilir (Berglund ve ekibi [1]). Mevcut çalışmanın başlıca amacı, hava akış karakteristiklerini ve farklı iklimlendirme seçenekleri uygulanmış kilise konfigürasyonlarında enerji tüketimini öngörmekte şimdiki sayısal aracın kabiliyetlerini temel olarak bilinen akış karakteristikleri açısından gösterebilmektir (Kameel [2], Khalil [3]).



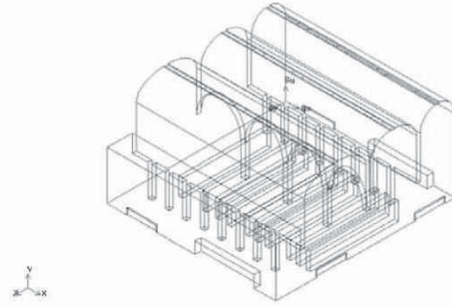
Sekil 1: Duvardaki resimler üzerinde nemin etkileri



Sekil 2: Kilisenin ana salonu

Hesaplama Tekniği

Mevcut CFD Simülasyonları FLUENT® 6.2 olarak isimlendirilen ve Kahire Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin kullanımına açık olan bir ticari programın kullanılması ile gerçekleştirilmiştir.



Sekil 3: Kilisenin ana salonunun izometrik görüntüsü

Sayısal prosedür, ele alınan üç boyutlu konfigürasyonlara ait kütle, momentum, tür konsantrasyonları ve enerji denklemlerinin, Launder (1972) [4] ve Spalding ve Patankar'a [5] dayanarak sayısal çözümünü kapsamaktadır. Sayısal çözüm boyunca iki denklemlilik $k-\epsilon$ türbülans modeli, türbülansın kinetik, k , ve bunun yok olma oranı, ϵ 'nin, temsil edilmesi için kullanılmıştır. Çözüm için 1.000.000'dan fazla tetrahedral kontrol hacmi kullanılmış ve sayısal sapma 0.001%'den daha iyi gerçekleşmiştir. Fluent'in içine dahil edilen SIMPLEC sayısal algoritmasına dair ilave detaylı bilgi referanslar bölümünde görüldüğü üzere Khalil'in [3] çalışmasından okunabilir.

Giriş Hava Koşulları:

Giren havaya dair koşullar, Ağustos ayını temsil edecek şekilde Mısır normlarına uygun olarak, günlük ortalama maksimum 40 santigrat derece ve %32 nemlilik derecesine koşullanmış olarak dikkate alınacaktır. Ana salon 17.2 m x 18.2 m x yükseklik olarak hesaplanan, (değişken yükseklikteki kubbeler ile bu yükseklik maksimum 9.3 m'ye çıkabilmektedir), toplam 2424 m³ hacme sahiptir.

Hava Girişleri

Hava girişleri hava girişi sınırı koşullarına göre ayarlanmış olup buradaki hız toplamda, her biri 0.4 m² alana sahip 12 hava girişi ile 1.5625 m/s olarak ayarlanmıştır. Bu, 7. m³/s toplam hacimsel debi demektir. Giren havanın sıcaklığı, 0.008 su buharı kütle kesri ve önemsiz seviyede karbon dioksit konsantrasyonu ile 287 K olarak ayarlanmıştır. ACH 10 olarak seçilmiştir.

Hava çıkışları

Hava çıkış sınırı şartı, dışarı çıkan hava akışı koşulu olarak belirlenmiştir.

Duvarlar

Duvarlar ısı akısı sıfır olan plakalar olarak dikkate alınmıştır. Duvarlar için kaymama sınır şartı konulmuş ve standart duvar fonksiyonu kullanılmıştır.

Ziyaretçilerin ortamda temsili

Ziyaretçilerin vücutları 310 K sıcaklık ile izotermal duvarlar olarak dikkate alınmıştır. Ziyaretçilerin yüzleri de ayrıca insanların cilt sıcaklığı olan 310 K'de korunan izotermal duvarlar olarak düşünülmüştür. Ayrıca, nem kazanımında terin etkisini hesaba katmak için 0.0411 kgsu/kgkuru hava, özgül tür kütle kesri olarak varsayılmıştır (Olesen [6]). Karbon dioksit için yayılım kütle kesri 0.0474 kgco₂/kgkuru hava olarak seçilmiştir [7].

Hava Sirkülasyonu

Fiili olarak Kilise salonunun tasarımı havanın girişini sağlamak üzere her biri tavandaki arklar arasına yerleştirilmiş 12 ızgarayı içermektedir. Çıkış ızgaraları yere yakın konumlandırılmıştır.

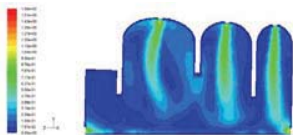
Ziyaretçi Sayısı

Model ibadet esnasındaki bir durumu göz önüne almaktadır. Bu yüzden ziyaretçi sayısı 150 seçilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

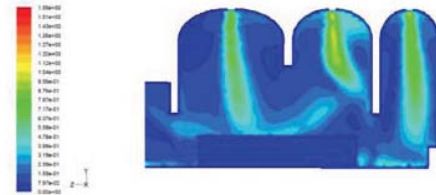
Hız Tahminleri

Eş-hız çizgileri Şekil 4'ten de görüleceği üzere, havanın ziyaretçilerin bulunduğu alanın hemen hemen üstüne kadar nüfuz ettiğini göstermektedir. Daha sonra hava Z=0 ve Z=15 noktalarında bulunan çıkış ızgaralarına doğru yönelmektedir. Şekil 5 X=15 m ye tekabül eden eş-hız çizgilerini göstermektedir ki bunlar kilisenin genişliğinin diğer ucunda olup X 0 ve 17.2 m arasında değişiklik göstermektedir.

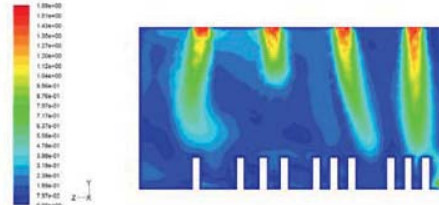


Şekil 4: Y yönünde ortalama eş-hız çizgileri; Y-Z düzleminde m/s, X = 4 m

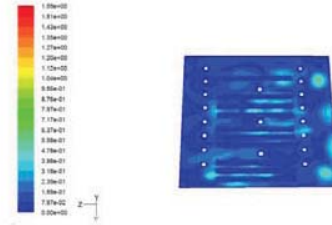
Şekil 6 enlemesine kesimde Z = 12.15 m'de eş-hız çizgilerini resmetmekte olup ibadet edenlerin ayakta durdukları mekanı göstermektedir. Bu mekanlardaki hızlar, ibadet edenlerin ve misafirlerin rahatını temin etmek üzere belirlenen ve hava cereyanının kaldırılmasını amaçlayan 0.25 m/s değerinin çok altındadır. Aşağıda yer alan Şekil 7, yer seviyesinden 1.8 m yukarıda işgal alanına yakın bir düzlemde hız çizgilerini göstermektedir.



Şekil 5: Y yönünde ortalama eş-hız çizgileri; Y-Z düzleminde m/s, X = 15 m



Şekil 5: Y yönünde ortalama eş-hız çizgileri; Y-Z düzleminde m/s, X = 15 m



Şekil 7: X-Z düzleminde ortalama eş-hız çizgileri, m/s, Y = 1.8 m (İşgal Alanı)

Sıcaklık Dağılımı

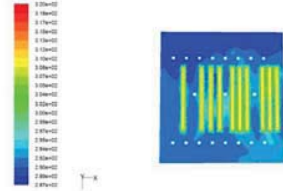
Enerji denklemi muhtelif mekanlarda sıcaklık dağılımını verecek şekilde çözülmüş olup bu işlemde insanlardan, ekipmandan yayılan ısı ile ayrıca yaz mevsimindeki harici ısı kaynakları da hesaba katılmıştır. Şekil 8 X=4 m'de Y-Z düzleminde eş-sıcaklık çizgilerini göstermektedir; sıcaklığın homojen olarak dağıldığı ve konfor şartlarının temin edildiği anlaşılmıştır.



Şekil 8: Y-Z düzleminde eş-sıcaklık çizgileri; K, X = 4 m'de



Şekil 9: X-Y Düzleminde eş-sıcaklık çizgileri; K, Z = 12.15 m'de



Şekil 10: X-Z Düzleminde eş-sıcaklık çizgileri; K, Y = 1.8'de (insanların yüzleri)

9 ve 10. Şekiller, Kilisede bulunanların mevcut olduğu mekanlarda enlemesine ve yatay düzlemlerde hesaplanan sıcaklık dağılımlarını göstermektedir. Oturma ve ayakta durma yerlerinde 30°C sıcaklıklara kolayca erişmek mümkündür. Geri kalan alanlar 17 santigrat dereceye kadar inen daha düşük sıcaklıklara sahiptir. Unutmayınız ki tavandaki hava giriş ızgaralarından çıkan hava tipik olarak 12.8°C (55°F).

Bağıl Nem Oranı Tahminleri

Kilise içinde muhtelif mekanlarda bağıl nem oranlarına dair eş-çizgiler aşağıda yer alan Şekil 11 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 11: Y-Z düzleminde bağıl nem oranı eş-çizgileri: X=4 m'de ve % olarak



Şekil 12: Y-Z düzleminde bağıl nem oranı eş-çizgileri: X=15 m'de ve %

Yerel %BN değerleri, işgal edilen alanlarda %50 seviyesindedir ve bu yukarıdaki şekillerde açıkça gösterilmekte olup soğutulmuş hava arzı ızgaralarından çok daha yüksek seviyelerde %80 veya üstünde çıkmaktadır. Yer seviyesinden 1.8 m yukarıda dağınık alanlarda mumların ve ekipmanın mevcudiyeti nedeni ile yüksek %BN değeri görülmektedir. Şekil 13 Kilisede bulunanların yüzlerinin çevresinde fazlası ile yüksek bağıl nem değerleri olduğunu göstermektedir.

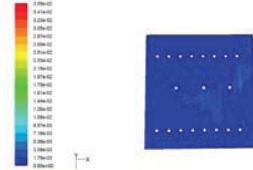
Karbon Dioksit Gram Molekül Tahminleri

İşgal edilen seviyede X-Z düzleminde karbon dioksit eş-konsantrasyon çizgileri Şekil 14'te, tutarlılık için 0.0035

mertebede konsantrasyonları belirtecek şekilde gösterilmektedir.



Şekil 13: Y-Z Düzleminde bağıl nem oranı çizgileri, % olarak Z = 12.15 m'de



Şekil 14: Y=1.8'de, X-Z Düzleminde mole kesir eş-çizgileri

Sonuçlar

Daha önce elde edilen sonuçlardan, havalandırma yerleşim tasarımının bağıl nem oranı dağılımı ve bunun sonucunda İç Hava Kalitesi (IAQ) üzerinde güçlü bir etkisinin olduğu sonucuna varılabilir. Hava temin girişlerinin yeri de tipik olarak havanın dağıtımında önemli rol oynar. Hava çıkış kapılarının konfor şartlarının temini açısından doğru mekanlarda konumlandırılması gerekir. Mimari tasarımın getirdiği sınırlamalar nedeni ile bu kilise gibi arkeolojik binalar, eski zamandan günümüze ulaşan binaların içindeki havalandırma sistemlerinin yenilenmesi sürecinde daha iyi hava akışı, sıcaklık ve bağıl nem oranı seviyelerinin elde edilmesi amacı ile hava giriş ve çıkış ızgaralarının yerlerini seçerken burada belirtilen uygulamayı gerçekleştirebilirler.

Referanslar

1. Berglund, L. G., and Cain, W. S., 1989, Perceived Air Quality And The Thermal Environment, The Human Equations: Health and Comfort, Proceedings of ASHRAE/SOEH Conference IAQ'89 ATLANTA: ASHRAE, pp. 93-99.
2. Kameel, R. 2000. Computer Aided Design of Flow Regimes in Air-Conditioned Spaces, M.Sc. Thesis, Cairo University.
3. Khalil, E.E., 2008, On the Modelling Of Thermal Comfort and Air Quality in Air Conditioned Healthcare Applications", International Review Of Mechanical Engineering, IREME, March Issue, Vol 1 N° 2, 2008
4. Launder, B.E., and Spalding, D.B. 1974, The Numerical Computation Of Turbulent Flows, Computer Methods App. Mech., pp. 269-275.
5. Spalding, D.B., and Patankar, S.V. 1974. A Calculation Procedure For Heat, Mass And Momentum Transfer In Three Dimensional Parabolic Flows, Int. J. Heat & Mass Transfer, 15, pp. 1787.
6. Olesen, B. W., 2000, Guidelines For Comfort, ASHRAE Journal, page 41 - 46, August 1998.
7. ASHRAE Handbook, Fundamentals 2005, ASHRAE, Atlanta, USA

Luksor Krallar Vadisindeki Tutankhamun ve Horemheb Arkeolojik Mezarlarının Korunması

“Preservation of the Archeological Tombs of Tutankhamen and Horemheb of the Valley of Kings, Luxor”

Essam Eldin KHALIL

Özet

Krallar Vadisinde, Mısırlı firavunları tarafından mezarları içinde bırakılan kültürel miras Mısır Kültür zenginliğinin başlıca unsurlarından bazılarını temsil etmekte ve Firavunların zenginlik ve teknolojisini gösteren anıtlar olarak ayakta durmaktadır. Firavunların kurduğu uygarlık en eski uygarlıklardan bir tanesi olup geriye kalan anıtlarının ve koleksiyonlarının son derece titiz bir şekilde korunması, bu işe adanmış uluslararası çabaların odak noktasını teşkil etmelidir. Bu uygarlığın başlıca miraslarından biri olan Kralların mezarları, Mısır, Luksor'da Krallar Vadisi'nde bozulmamış olarak durmaktadır. Söz konusu bu mezarlar kralların mumyalarını ve tarihi eserleri sonsuz yaşam için gömmek üzere hazırlanmıştır. Eski zamana ait törenleri ve yaşam stilini tanımlayan duvar resimleri, mezarların ancak yakın zamanda halka açılmış olması nedeni ile iyi durumdadır. Bununla birlikte bahse konu edilen mezarlardaki turist faaliyetleri, birçok durumda duvar resimlerinin kısmen de olsa nem neticesinde fazlası ile bozulması ile sonuçlanmıştır. Bu durum bariz bir şekilde Kral Tutankhamun'un ve Horemheb'in mezarında görülmekte olup mantar ve haşere, resimleri kaplamaya başlamıştır. İlaveten, mezarların ziyaret edilmek için değil ve fakat sonsuz yaşam için inşa edilmiş olmaları nedeni ile, mezarlardaki hava akışı, ısı ve nem dağılımı konfor şartlarına uygun değildir. Mevcut durumdaki hava akış koşulları ve mezarlardaki hava kalitesi oldukça endişe vericidir. Bu nedenle mezarların ve içindekilerin korunması için uygun önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu dilemma, hem hava koşullarını stabilize edecek ve hem de ziyaretçilerin rahat etmesini sağlayacak düzgün bir havalandırma sisteminin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bozulmaya ışıklandırma efektleri, yüksek sıcaklık ve bağıl nem neden olmaktadır. Kirlenme ve ziyaretçi trafiğinin yanı sıra haşereler, şok ve titreşim de potansiyel nedenler arasında bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Mısır Arkeolojisi, HAD, Modelleme, İklim Kontrolü, Mekanik Tesisat

Summary

The cultural heritage left by the Egyptian Pharaohs in the tombs of the Valley of the Kings represents some of the key elements of the Egyptian cultural wealth and standing monuments demonstrating the wealth and technology of the pharaohs. As the Pharaohnic civilization is one of the oldest civilizations; hence, the dedicated preservation of its remaining monuments and collections should be the focus of sincere international efforts. A major heritage of this civilization, i.e. the tombs of the Kings, is intact in the Valley of the Kings, Luxor, Egypt. These tombs were prepared to bury the Kings' mummies and artifacts for eternal life. Many of the wall paintings identifying the various ancient rituals and life style are in good conditions as the tombs were only recently opened to the public. However, tourists' activities in these tombs have resulted, in many instances, to dramatic deterioration of the wall paintings due in part to excessive humidity. This could be clearly seen in King Tutankhamen tomb and the tomb of Horemheb, where fungi and pests have attacked a majority of the paintings. In addition, the air flow, thermal and humidity patterns in the tombs are not appropriate for human comfort, as the tombs were built for the eternal resting place of the Kings and not for visitation. The current indoor air flow conditions and air quality in the tombs are quite alarming; hence, appropriate measures should be taken to preserve the tombs and their contents. This dilemma invokes the need for a proper ventilation system that stabilizes the air conditions as well as addresses visitor comfort level. Deterioration can be from lighting effects, high temperature and relative humidity. Pest infections, shock and vibration are also potential causes among pollution and visitors traffic.

Keywords: Egyptian Archeology, CFD, Modelling, Climate Control, Design of HVAC Systems

Giriş

Konfor Havalandırması "havanın eş zamanlı olarak sıcaklığının, neminin, temizliğinin ve dağıtımının, havalandırılmakta olan alanı işgal edenlerin konfor gereksinimlerini karşılayacak şekilde kontrolünü sağlamak üzere işleme tabi tutulması süreci" olarak tanımlanmaktadır [1-3]. Optimum bir HVAC havalandırma yerleşim sistemini, havalandırılmakta olan alanlarda konfor ve hava kalitesini etkin enerji tüketimi ile karşılayacak şekilde tasarlamak, zor bir iştir. İhtiyaç duyulan havalandırma seviyelerini yerel ortam, ziyaretçilerin türü ve sayısı, gerekli iklim, arzu edilen ziyaretçi konforu ve mülkün korunması için ihtiyaç duyulanlar belirlemektedir. Daha önce gerçekleştirilen benzeri çalışmaları [3-10] takip eden mevcut çalışma sayısal olarak hava akışını, ısı ve nem dağılımını, arkeolojik mezarlarda, mezarların havalandırma ve klima sistemlerinin uygun bir şekilde tasarlanması amacı ile incelemektedir. Mevcut çalışma bir Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) paket programı kullanmakta ve programın kısa bir tarifi ve tanıtımı, daha önceki ilgili literatüre ait sonuçların geçerliliğinin bir değerlendirmesi ile birlikte verilmektedir. Problemin çözümünü elde etmek için FLUENT® 6.2 kullanılmıştır. Temel olarak burada Kral Tutankhamun (KV 62) ve Horemheb'in (KV 57) mezarları için havalandırma sistemi tasarım tipleri, zemine takılı hava kapılarının mekanik hava çıkartım aracı olarak kullanıldığı farklı mekanik havalandırma sistemleri dahil olmak üzere dikkate alınmıştır. Her iki durumda da aşırı nemliliğin üstesinden gelmek amacı ile hangi tasarımın benimseneceğini belirlemek üzere hava akışı konfigürasyonlarının iyi bir şekilde anlaşılması önem taşımaktadır. Parametrik vakaların parametrelerinin tam olarak tarifi ileride müzakere edilmektedir. Mevcut çalışmanın birincil amacı, hava akışı karakteristiklerinin, ısı dağılımının ve bağıl nem konfigürasyonunun farklı mezar yapılarındaki, temel olarak bilinen akış karakteristikleri açısından değerlendirilmesidir. Yazı kısa bir tartışma ve sonuç bölümünden sonra sona ermektedir.

Problemlerin Formüle Edilmesi

Uygun taktik hava akışı dağılımı, tüm uygulamalarda; gerek oldukça basit bir tek eksenli geçişten oluşan Tutankhamun'un mezarında gerekse Horemheb'in çift eksenli mezarında gerekmektedir. Nihai kararlı rejim halinde hava akışının dağılımı farklı etkileşimlerin bir sonucudur, mesela havalandırma yerleşiminin tasarımı, objelerin dağılımı, termal etkiler, mekanda bulunanların hareketleri gibi. Hava tarafının tasarımı ve dahili engeller mevcut çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır.

Serbest hava arzı ve mekanik olarak borular aracılığı ile mekana yollanan hava ana akış dağılımı ve başlıca sirkülasyon alanlarının yaratılmasında önemli rol oynamaktadır. Dahili engeller, sirkülasyon alanlarının artırılması veya ana hava akışı dağılımını saptırmak aracılığı ile hava akış dağılımını farklı şekillerde etkileyebilir. Her bir ziyaretçi için, su buharı kaynak hesabı, her bir ziyaretçinin başı seviyesinde toplanmış olarak gerçekleştirilmiştir.

Yöntem Tarifi

Model Denklemleri

Program, kararlı rejim halinde, 3 boyutlu konfigürasyon için, kütle korunumu, üç bileşen için momentumun korunumu, enerjinin korunumu, bağıl nem ve hava yaşına ilişkin diferansiyel denklemleri çözmektedir. Farklı kısmi diferansiyel denklemler tipik olarak genel bir formda ifade edilmektedir:

$$\frac{\partial}{\partial x} \rho U \Phi + \frac{\partial}{\partial y} \rho V \Phi + \frac{\partial}{\partial z} \rho W \Phi = \frac{\partial}{\partial x} \left(\Gamma_{\Phi} \frac{\partial \Phi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\Gamma_{\Phi} \frac{\partial \Phi}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\Gamma_{\Phi} \frac{\partial \Phi}{\partial z} \right) + S_{\Phi}$$

Formüle:

ρ = Hava yoğunluğu, kg/m³

Φ = Bağımlı Değişken

S_{Φ} = Φ 'nin kaynak terimi

Γ_{Φ} = Etkin difüzyon katsayısı

U, V, W = Hız vektörleri

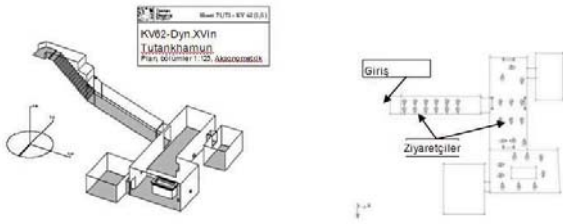
olarak kullanılmaktadır.

Muhtelif diferansiyel denklem için etkin difüzyon katsayısı ve kaynak terimleri, detaylı olarak değinilmesi gerektiği takdirde, referanslarda bulunabilir [6].

Mezar Konfigürasyonları

Mısır Hükümeti, yıllar önce başlayan Theban Haritalama Projesinde (TMP) [10] vadideki mezarların mühendislik çizimlerinin tam detayları ile belgelendirilmesini içeren Krallar Vadisi'nin komple restorasyonu projesine oldukça büyük bir bütçe ayırmıştır. Bahse konu edilen mühendislik veri dosyaları hali hazırda TMP [10] tarafından oluşturulan web sitesinde mevcuttur. Restore edilen mezarlar sayıca yirmiden fazla olup ziyaretçilere günün değişen vakitlerinde ve bağıl nem oranına bağlı olarak açılmaktadır. Bu mezarlarda akış dağılımları, ısı transferi ve bağıl nemi tetkik etmek ve değerlendirmek üzere çeşitli girişimlerde bulunulmuştur [8, 9].

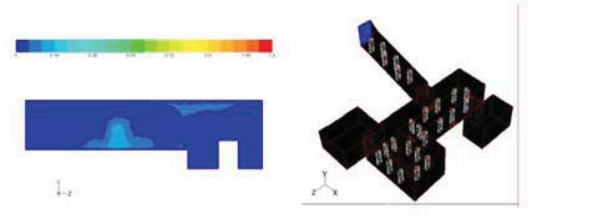
Kral Tut'un mezarı aşağıda Şekil 1'de gösterildiği üzere kompleks bir yapıya sahiptir. Şekil 1'de mezar konfigürasyonunun izometrik bir görüntüsü verilmiştir. Burada aşağı doğru inen giriş koridorunu daha büyük bir salon ve odalar takip etmektedir. Şekil 1 ayrıca yatay düzlemle simüle edilen ziyaretçileri de göstermektedir. Mevcut modellemeye, giriş alanı akışın kapalı alan içinde olmaması nedeni ile dikkate alınmamıştır ve bu nedenle dahili alanlar için gerekli olandan farklı bir çözüm gerektirmektedir. Giriş koridoru (ikinci alan) modelde açık bir şekilde görülmektedir ve basamaklar ile ön odayı kilitleyen başka bir kapıya inmektedir (üçüncü alan). Ön oda sol tarafında bulunan gömme bölmesine giden (dördüncü alan) bir dağıtım salonu olarak dikkate alınabilir ve sonra Ek-1a alanı gelmektedir (beşinci alan).



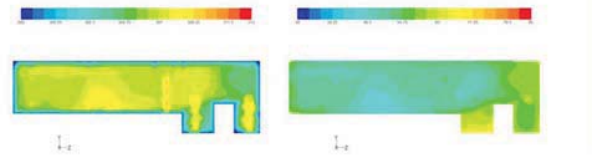
Şekil 1: Tutankhamun Mezarının şematik olarak temsili.

Sayısal Sonuçlar

Mezarın içinin haritasını çıkartabilmek için 630 000'in üzerinde tetrahedral hücre kullanılmıştır. Modellemeye kullanılan maksimum ve minimum hacimler sırasıyla $1.446102e^{-03}m^3$ ve $4.868953e^{-06}m^3$ 'tür. Hesaplamalarda kullanılan koordinatlar X-ekseni boyunca 6.67m'den 22.83m'ye; Y-koordinatı boyunca -8.5m'den -1.5m'ye; Z-ekseni boyunca ise -6.0m'den 9.0m'ye uzanmaktadır. Minimum hücre yüzey alanı: $2.812378e^{-04}m^2$, iken maksimum alan $2.746820e^{-02}m^2$ 'dir. Birinci durum için yükseltilmiş zemin üzerine yerleştirilmiş hava terminalleri menfez olarak kullanılmış ve bu esnada hava mezarın girişi vasıtası ile serbestçe temin edilmiştir. Sayısal prosedürlerin yakınsaması için 683 iterasyon yapılması gerekmiştir. Şekil 2 mezarda 25 ziyaretçi olması halinde öngörülen hava akış dağılımını göstermekte diğer taraftan Şekil 3 ve 4 ise tekabül eden sıcaklık ve bağıl nem dağılımını resmetmektedir.



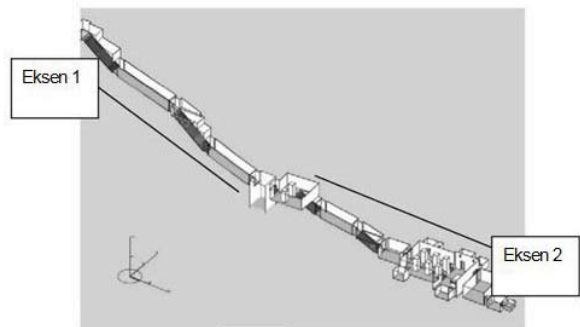
Şekil 2: Öngörülen Hız dağılımı (X = 18.5 m'de m/s) ve ziyaretçilerin dağılımı



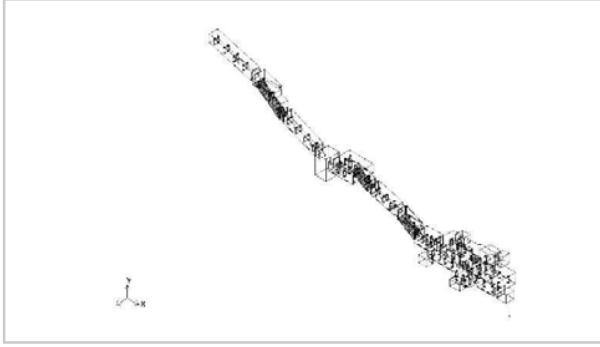
Şekil 3: Öngörülen sıcaklık, X = 18.5 m'de
Şekil 4: Öngörülen %Rh BN, X = 18.5 m'de

Ele alınan ikinci durum olan Horemheb'in mezarında, ki burada geometri mezarın iki paralel geçişten oluşması ve arada bir oda bulunması nedeni ile daha karmaşıktır, akış analizi ve çözüm ağı yapısı daha karmaşık hale gelmektedir. 2064.797m³ hacmindeki mezarın çözüm ağının çıkartılmasında 800 000'den fazla hücre kullanılmış ve, maksimum hacim $8.547519e^{-03} m^3$ ve minimum ise $1.381846e^{-04}m^3$ olarak bulunmuştur. Standart k-epsilon model simülasyonları aşağıdaki sonuçları vermiştir. Mezarın içinde 83 ziyaretçinin mevcut olduğu varsayılmıştır. Şekil 5 Horemheb'in mezarının başlıca geometrik karakteristiklerini göstermekte olup buradan görülebilir ki iki geçişin eğimleri farklıdır. Bunlar matematiksel olarak simüle edilmiş olup toplam 83 ziyaretçi mezarın geçişlerine dağıtılmıştır.

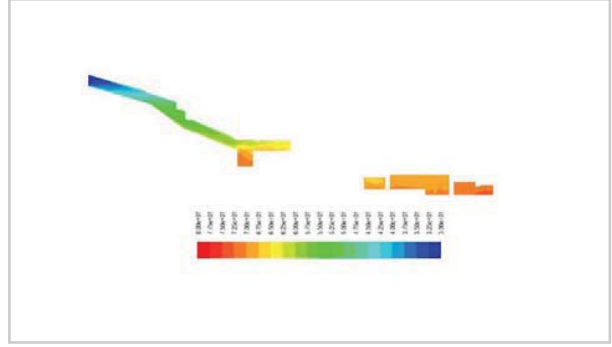
Aşağıda Şekil 6 tabanın 1m üstünde bağıl nem grafiğini göstermekte ve açık bir şekilde ikinci geçişteki yüksek % BN seviyesine işaret etmektedir.



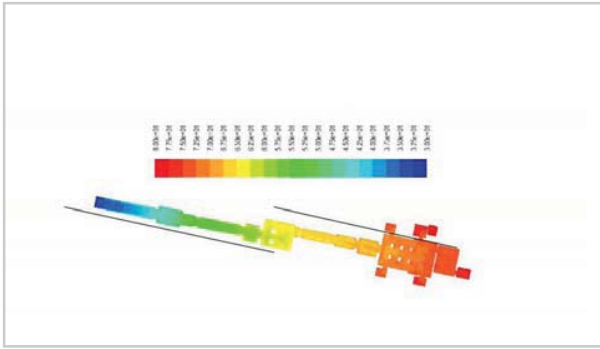
Şekil 5a: Horemheb mezarının konfigürasyonu



Şekil 5b: Horemheb'in mezarının geometrik ve sayısal olarak temsili.

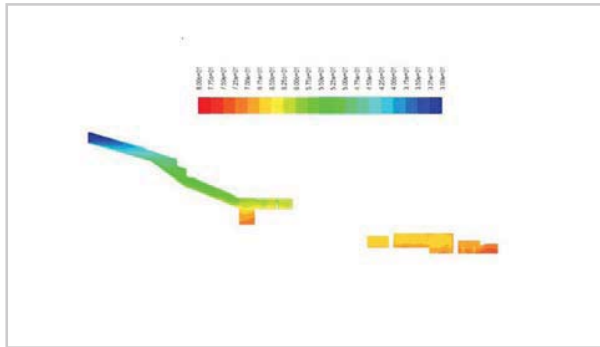


Şekil 8: Ağustosta dış hava koşullarında öngörülen bağıl nem oranı (40°C derece dbt, %30 RH), mezarın içinde 32 ziyaretçi olduğu varsayımında (X-Y düzlemleri)



Şekil 6: İki geçişin aksını gösteren (X-Z düzlemi) Horemheb'in mezarı için öngörülen hesaplanan % bağıl nem oranı.

Öngörülen Hesaplanan bağıl nem eğrileri Şekil 7 ve 8 de iki farklı sayıda ziyaretçi için gösterilmiştir. Şekil 7'de 83 ziyaretçi mezara inen koridorlardaki duvar resimlerinin bulunduğu yerlere sayısal olarak dağıtılmıştır. Şekil 7'de gösterilen hesaplamalarda daha az sayıda ziyaretçi olması halinde (83 yerine 32) daha az nem oluşmaktadır.



Şekil 7: Ağustosta dış hava koşullarında öngörülen bağıl nem oranı (40°C derece dbt, %30 RH), mezarın içinde 83 ziyaretçi olduğu varsayımında (X-Y düzlemleri)

Tartışma ve Sonuçlar

Mezarların arkeolojik değeri hava menfezlerinin yerleşimi ve izin verilen maksimum hava hızına ciddi sınırlamalar getirmekte olup bu nedenle dikdörtgen odada (I) hava menfezleri tabana yerleştirilmiştir. Bu durumda ana akış dağılımı, az da olsa her bir menfezdeki hava akış oranından etkilenmektedir. Akış dağılımı ve bağıl nem grafiği arasında mevcut iki durum için oluşan farklılık göstermektedir ki ziyaretçilerin sayısı ve mezar içinde bulundukları konum detaylı akış ve bağıl nem dağılımını güçlü bir şekilde etkilemektedir. Ziyaretçiler, göreceli olarak uzun bir geçitte akış alanını engellemekte ve bu da hava akış hızında artışa neden olmaktadır. Burada üzerinde durulması gereken husus ziyaretçiler hem hissedilebilir şekilde ve hem de gizli olarak çok büyük bir ısı yükü getirmekte ve bu da mezarın içinde sıcaklık ve nemin artmasına neden olmaktadır. Hava akış hızı, sıcaklık ve nemi izin verilen sınırlar dahilinde tutmak için, eş-zamanlı gelen ziyaretçi sayısında uygun bir rakam aşılmamalıdır. Yukarıda belirtilen tahminler, mezarın arkeolojik değerini koruyacak şekilde zemin üzerine yapılan hava çıkışlarının faydalı olduğunu göstermektedir. Tetkik, resirkülasyon alanlarının ziyaretçiler tarafından işgal edilen alanlar üzerindeki etkisini incelemek üzere devam etmektedir. Ayrıca taze olarak temin edilen hava da incelemeyetahitutulmaktadır.Yukarıdaki karşılaştırmadan görülmektedir ki,kişilerin modellenmiş olan yüzlerinin su sıvısının enjeksiyonu için kullanımı, problemieniyişekildetarifetmektedir.Ayrıca dışarı akış kitle ağırlıklı faktörünün seçilmesi de bariz bir şekilde, lahit alanının bağıl nemi açısından önem taşımaktadır.

Tavsiyeler

Mezar odasına eş-zamanlı olarak girmelerine izin verilebilecek maksimum ziyaretçi sayısı işletimdeki havalandırma yerleşim sistemi tasarımı tarafından belirlenmektedir. Ayrıca değerlendirme modeli herhangi bir kapalı alandaki hava akışı karakteristiklerini, hava menfezlerindeki kitle akış ağırlığına ve havanın menfezlere sevk esnasında havayı etkileyebilecek beklenen ziyaretçi sayısına göre değerlendirmektedir.

Teşekkür

Yazar İlk Çağlar Yüksek Konseyi, Kültür Bakanlığı, ARE ve Kahire Üniversitesi-CAPSCO tarafından temin edilen teknik destek için teşekkürlerini burada ifade eder.

Referanslar

- [1] AbdelAziz, O.A. and Khalil, E.E., 2004, CFD-Controlled Climate Design Of The Archaeological Tombs Of Valley Of Kings, Proc, Sustaining Europe Cultural Heritage, Londra, Eylül 2004.
- [2] ASHRAE Handbook, Fundamentals 2001, ASHRAE, Atlanta, ABD.
- [3] Stoecker, W. F., and Jones, J. W., 1985, Refrigeration and air conditioning, Second Edition, TATA McGraw-Hill Publishing Company LTD., 1985.
- [4] Kameel, R., 2002, Computer aided design of flow regimes in air-conditioned operating theatres, Ph.D. Thesis work, Kahire Üniversitesi.
- [5] Cho, Y., Awbi, H. B., and Karimipناه, T., 2002, A comparison between four different ventilation systems, ROOMVENT 2002, 181-184.
- [6] Kameel, R., and Khalil, E. E., 2003, Energy efficiency, air quality, and comfort in airconditioned spaces, DETC2003 / CIE – 48255, ASME 2003, Chicago, Illinois ABD, 2003.
- [7] Khalil, E. E., 2000, Computer aided design for comfort in healthy air conditioned spaces, Proceedings of Healthy Buildings 2000, Finlandiya, Cilt. 2, pp. 461-466.
- [8] Khalil, E.E., 2008, CFD Applications for the Preservation of the Tombs of the Valley of Kings, Luxor, Proceedings CHT-08, Mayıs 2008, CHT-08-354, ISSN961-91393-0-5.
- [9] Khalil, E.E., 2009, Ventilation Systems for the Preservation of the tombs of the Valley of Kings, Luxor, Proceedings Healthy Buildings, Syracuse, Paper 55, Eylül 2009.
- [10] Weeks, K., 1999, Theban Mapping Project, AUC, Mısır.

Yazarlar**Prof.Dr. Essam E. KHALIL**

Dr. Essam E. Khalil 1977 yılında Imperial College'dan doktora derecesini aldı. 1988 yılından bu yana Kahire Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmakta olan Khalil 2005'ten beri Arap HVAC Standartları Komitesinin başkanlığını yürütmektedir. Okuttuğu dersler arasında Güç Santralleri, Buhar Mühendisliği, Taşınım ve Isı Geçişi, İleri Isı Geçişi ve Isı Değiştiricileri bulunmaktadır.



GELİŞİM TEKNİK

SANAYİ ve TİC.PAZ.A.Ş.



aquatherm
Kollektör Sistemi



aquatherm
Endüstriyel Zemin Isıtma



VSH Presli Paslanmaz
Çelik Yangın ve İçme Suyu Sistemleri



Sihhi Tesisat ve radyatör
bağlantı sistemi aquatherm® SHT



WavinAS Sessiz Boru®
Pis Su Tesisatı



aquatherm
Bölgesel Isıtma



aquatherm
Toprak Altı Isıtma



aquatherm Endüstriyel Uygulamalar
(örn: basınçlı hava tesisatları)



aquatherm
Buzlu Zemin soğutma



aquatherm
Zemin Isıtma (eski/yeni binalar)



aquatherm
Tavandan/Duvardan
Isıtma/Soğutma Sistemi



HL Dünyanın Sulu ve
Susuz Çalışan /Koku Yapmayan Tek Süzgeci



aquatherm
Yangın/Sprinkler Tesisat Sistemi



aquatherm
Gri Su Sistemi



aquatherm
Sihhi tesisat
boru sistemleri



aquatherm
Açık alan ısıtma

Türkiye Distribütörlüğünü Yaptığımız Markalar



wavin AS



Serik Cad. Havaalanı Karşısı No:411 Merkez 07300 Antalya TÜRKİYE
Tel: +90 (242) 340 25 75 (pbx) Faks: +90 (242) 340 25 77 info@gelisimteknik.com.tr
www.gelisimteknik.com.tr

Binalarda Isı Yalıtımının Örnek İki Binada Karşılaştırılması ve Ekonomik Analizleri

M. Zeki YILMAZOĞLU

Özet

Bu çalışmada Ankara'da bulunan bir sitenin iki bloğu arasında yalıtımın etkisi incelenmiştir. Binalar mimari olarak aynı yapıya sahip olup ilk binada yalıtım uygulaması altı yıl önce yapılmıştır. Buna karşın ikinci blokta yalıtım uygulaması yapılmamıştır. Dış ortam sıcaklığının -6°C olduğu Şubat ayında termal kamera ile iki binanın belirli bölgeleri görüntülenmiştir. Yalıtımlı binada pencere kenarları ve balkon altları dışında bir sorunla karşılaşılmağı iken, yalıtımsız binada ısı köprülerinin oluşumu çok net biçimde gözlemlenmiştir. Çalışmada, yalıtımsız binada yalıtım uygulanmasının ekonomik analizi, farklı yalıtım malzemelerine göre, basit geri ödeme yöntemi, net bugünkü değer yöntemi ve iç karlılık oranı yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre EPS yalıtım malzemesi kullanılması durumunda yalıtım uygulamasının geri ödeme süresi 3 yıl olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bina Yalıtımı, Termal Görüntüleme, Ekonomik Analiz

Summary

In this study, the effects of the insulation were investigated between two blocks of a site located in Ankara. The architecture of the buildings have the same structure as the insulation application in the first building was made six years ago. However, insulation application has not performed on the second block. Thermal images of buildings were taken on February while the outside temperature was -6°C. According to the thermal images, the temperatures of window edges and balconies are higher than other parts of insulated block. The formation of thermal bridges in uninsulated building is observed very clearly. Economic analysis are carried out for uninsulated building for different insulation materials with simple pay back period method, net present value method and internal rate of return method. According to the results, application of insulation with EPS, pay back period was found 3 years.

Keywords: Building Insulation, Thermal Imaging, Economic Analysis

1.Giriş

Enerji, insanlığın konfor şartlarını sağlamasında kullandığı en önemli araçtır. Bu konfor şartları birincil enerjilerin tüketilmesi ile ısı, çevresel, teknolojik, ulaşım v.b. bir çok şekilde sağlanmaktadır. Nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler ile artan enerji tüketimleri birincil enerji kaynaklarının hızla tükenmesine neden olmaktadır. Enerji talebinin karşılanması yeni santraller ile sağlanmaktadır ve fosil yakıt kaynaklı bu santrallerde üretilen elektriğin birim maliyeti yakıtlardaki azalmaya bağlı olarak her geçen gün artacaktır. Yenilenebilir enerji teknolojileri günümüzde fosil yakıtlı santrallerden üretilen elektrik birim fiyatı ile rekabet edebilecek düzeyde değildir. Buna karşın, bu teknolojiler çeşitli destek mekanizmaları ile desteklenerek elektrik üretimi birim maliyeti azaltılmaya çalışılmaktadır.

Üretilen enerjinin verimli kullanılması ile fosil yakıt tüketiminde bir azalma sağlanır. Bu nedenle enerji verimliliği sürdürülebilirliğin en önemli yapı taşıdır. Enerji verimliliğinde en önemli iki göstergeden birisi enerji yoğunluğu kavramıdır. Enerji yoğunluğu, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) başına tüketilen birincil enerji miktarı olarak tanımlanır. Ortak birim kullanılması ve ülkelerarası karşılaştırmayı yapılabilmesi amacı ile enerji; ton eşdeğer petrol (TEP), GSYH; 2000\$ olarak alınmaktadır (IEA, 2009). Diğer bir gösterge ise kişi başına enerji tüketimidir. Uluslararası Enerji Ajansı [1], 2007 yılı verilerine göre binaların, toplam tüketimdeki payı %27.1 olarak belirtilmiştir. Türkiye'de enerji yoğunluğu 0.27 [TEP/2000\$], kişi başına elektrik tüketimi 2210 [kWh/nüfus] ve kişi başına CO2 emisyonu 0.71 [tCO2/nüfus] olarak belirtilmiştir.

Japonya, enerji yoğunluğu en az olan ülke olmakla birlikte enerji yoğunluğu 0.1 [TEP/2000\$] olarak belirtilmiştir. Enerji yoğunluğunun azaltılmasının bir yolu enerjinin verimli biçimde kullanılması ile mümkündür. Mevcut binaların bu tüketimdeki payı yalıtım uygulaması ile büyük ölçüde azaltılabilir.

Yeni yapılacak binalarda ise yalıtımla birlikte mimari tasarım ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile binalardaki enerji tüketimi azaltılacaktır. Binaların enerji performansı standartlarının oluşturulması yönünde yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bununla birlikte BREEAM ve LEED sertifikasyon modelleri de bu sürece katkı sağlayacaktır. Binalarda enerji verimliliğinde alınabilecek temel önlemler; yalıtım yapılması, ısı köprülerinin oluşumunun engellenmesi, penceden olan kayıpların önlenmesi, iklimlendirilen ortamın dış hava ile bağlantısının olmaması, gölgeliklerin kullanılması ve bina girişlerinde çift kapı sistemi kullanılması olarak sayılabilir. Binanın işletilmesi sırasında ise baca gazı analizleri ile kazanlarda yanma kontrolünün sağlanması, sirkülasyon pompalarının uygunluğunun kontrolü ve termostatik radyatör vanası uygulaması ısıtma mevsiminde alınacak temel önlemlerdir. Binada merkezi soğutma sistemi kullanılıyor ise bu sistemlerin de etütlerinin yapılması gerekir. Binalarda enerji verimliliği yönündeki odak noktalarında; doğal havalandırmanın, gün ışığı kullanımının arttırılmasının ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının enerji verimliliğini arttıracakı belirtilmiştir (Bansal, 2000). Hong Kong'da ofis binalarını üç kategoriye ayırarak yapılan bir karşılaştırma çalışmasında (Chung ve Yui, 2009) elde edilen sonuçlara göre, lüks binaların toplam tüketimdeki payının %50 olduğunu belirtilmiştir. Bu nedenle özellikle aydınlatmada enerji verimliliği çalışmalarının bu binalarda yapılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir. Singapur'da binalarda enerji etiketini çalışmalarında enerji yoğunluğuna göre belirlenen bir limitin altında kalan binalarda enerji etiketi uygulamasının yapılmakta olduğu belirtilmiştir (Eang, 2008). Almanya'nın değişik bölgelerinde yer alan, ısıl olarak aktifleştirilmiş yani radyant ısıtma soğutma sistemleri olan ısıl enerjinin depoladığı 11 adet ofis binasının ve 1 adet evin enerji etütleri (Kalz ve ark., 2009) yapılmıştır.

Sonuç olarak son enerji kullanım oranını 30-65 kWh/m² ve birincil enerji kullanım oranını ise 100 kWh/m² olarak bulmuşlardır. Ülkemizde son enerji kullanım oranına göre bir evin ısı kaybının 200-250 kWh/m² olduğu kabul edilecek olursa binalarda enerji yoğunluğunun azaltılması için büyük bir potansiyel olduğu sonucu çıkarılabilir. Çin'in değişik iklim şartlarındaki bölgelerinde seçilmiş olan binaların enerji etütleri (Lam ve ark., 2008) yapılmıştır. Yıl boyunca izlenen binalarda ısıtma, soğutma ve elektrik enerjisi kullanımları belirlenmiştir. Belirlenen bu enerji giderlerini güneş enerjisi kullanarak azaltmayı hedeflemişlerdir. Sonuçlarına göre Çin'in en soğuk bölgesinde bile güneş enerjisinin kullanılması ile bina enerji yoğunluğunda azalma olabileceğini göstermişlerdir. Hindistan şartlarında 3.5 x 3.5 x 3.14 m büyüklüğünde bir bina tasarımında yaşam çevrim maliyetini gerçekleştirilmiştir (Tiwari 2001) Bina yatırım maliyetinin, binanın işletilmesinin yanında çok daha az maddi götürüsü olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak bu büyüklükteki bir evin yapılması sırasında 1.8 ton kömürün ve 254 kWh elektriğin kullanılacağını belirtmiştir. Betona bağlı olmayan düşük enerjili bina tasarımları ile birincil ve ikincil enerji kaynaklarından tasarrufun mümkün olabileceğini belirtmiştir. Sri Lanka'da ofis binalarında aydınlatmanın enerji verimliliği yönü ile incelemesini yapmıştır (Wijayatunga, 2003). Sonuçlara göre mevcut durumdaki 500 lx değerinin 300 lx'e düşürülmesi ile enerji verimliliğinin sağlanacağını belirtmiştir.

Bu çalışmada, Ankara'da bulunan bir sitenin iki bloğu arasında yalıtımın etkisi incelenmiştir. Binalar mimari olarak aynı yapıya sahip olup ilk binada yalıtım uygulaması altı yıl önce yapılmıştır. Buna karşın ikinci blokta yalıtım uygulaması yapılmamıştır. Dış ortam sıcaklığının -6°C olduğu Şubat ayında termal kamera ile iki binanın belirli bölgeleri çekilmiştir. Termal kamera çekimlerinde emisivite değeri yapı bileşenleri için belirtilmiş olan 0.85 değerine ayarlanmıştır. Yalıtımsız binada oluşan küfün resimleri çekilmiştir. Yalıtımlı binada pencere kenarları ve balkon altları dışında bir sorunla karşılaşmamış iken, yalıtımsız binada ısı köprülerinin oluşumu çok net biçimde gözlemlenmiştir. Çalışmada, yalıtımsız binada yalıtım uygulanmasının ekonomik analizi basit geri ödeme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.Hesaplamalar

Binalarda ısı yalıtımı ülkemizde TSE 825 standartına göre yapılmaktadır. Binalarda ısı yalıtımı yönetmeliği ise 9 Ekim 2008 tarihinde yayımlanmıştır. Bu yönetmelikle binalardaki ısı kayıplarının azaltılması ve enerji tasarrufu hedeflenmiştir. Binaların hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı, bölge ve bina alan/hacim ilişkisine göre değişen sınır değeri aşmamalıdır. Oda yükseklikleri 2.6 m'den az olan binalarda net kullanım alanına göre bulunan denklem yardımı ile, oda yüksekliği 2.6 m'den fazla olan binalarda ise brüt hacime göre bulunan denklem kullanılarak sınır değeri belirlenir. Net kullanım alanı A_N , Eş. 1'de belirtildiği gibi bulunur.

$$A_N = 0.32V_{brüt} \quad (1)$$

Isı kaybeden toplam yüzeyin ısıtılan net hacme oranı ise $A_{top}/V_{brüt}$ oranını verecektir. Buna göre ilk adımda binaya ait bilgiler yardımı ile binanın bulunduğu bölge dikkate alınarak, yıllık ısıtma ihtiyacı sınır değeri bulunur. TSE 825'in ısı yalıtımı açısından gerek ve yeter şartı Eş. 2'de belirtildiği gibidir. Q' sınır değeri, $Q_{yıl}$ ise yıllık ısıtma ihtiyacını belirtmektedir. Yıllık ısıtma ihtiyacı ise Eş. 3'te belirtildiği gibi aylar bazında hesaplanarak toplamı alınır. Aylık ısıtma ihtiyacının belirlenmesinde ise Eş. 4 kullanılır.

$$Q_{yıl} < Q \quad (2)$$

$$Q_{yıl} = \sum Q_{ay} \quad (3)$$

$$Q_{ay} = \left[H(T_i - T_d) - \eta_{ay}(\phi_{i,ay} + \phi_{g,ay}) \right] t \quad (4)$$

Eş. 4'te H ; binanın özgül ısı kaybını [W/K], T_i ; aylık ortalama iç sıcaklığı [°C], T_d ; aylık ortalama dış sıcaklığı [°C], η_{ay} ; kazançlar için aylık ortalama kullanım faktörünü, $\phi_{i,ay}$; aylık ortalama iç kazançları [W], $\phi_{g,ay}$; aylık ortalama güneş kazançlarını [W] ve t ; zamanı [s] göstermektedir. Aylık ısıtma ihtiyacı pozitif olan aylardaki ısıtma ihtiyaçları toplanarak yıllık ısıtma ihtiyacı belirlenir. Binanın özgül ısı kaybı, iletim ve havalandırma yoluyla olan ısı kaybının toplamıdır. Burada H_i ; iletim yoluyla olan ısı kaybını, H_h ise havalandırma yoluyla olan ısı kaybını belirtmektedir. İletim yoluyla olan ısı kaybı Eş. 6 ile belirlenir.

Bu eşitlikte A ; ilgili yapı bileşeninin alanını [m²], K ; ısıl geçirgenlik katsayısını ve l ; ısı köprüsü uzunluğunu [m] belirtmektedir. Eş. 7'de yapı bileşenlerinden olan ısı kaybının belirlenmesinde kullanılan eşitlik verilmiştir. Bu eşitlikteki alt indisler sırasıyla D ; dış duvar, P ; pencere, T ; tavan, t ; zemine oturan taban, d ; dış hava ile temas eden taban ve $dsic$; düşük sıcaklıktaki iç ortamla temas eden yapı elemanının ait alan ve ısıl geçirgenlik katsayılarını belirtmektedir. Eş. 8'de ise havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kaybına ait eşitlik verilmiştir.

$$H = H_i + H_h \quad (5)$$

$$H_i = \sum AK + IK_t \quad (6)$$

$$\sum AK = K_D A_D + K_P A_P + 0.8 K_T A_T + 0.5 K_t A_t + K_d A_d + 0.5 K_{dsic} A_{dsic} \quad (7)$$

$$H_h = 0.33 n_h V_h \quad (8)$$

Bu eşitlikten n_h ; hava değişim sayısını, V_h ; havalandırılan hacmi belirtmektedir. Mekanik havalandırma durumunda standartta belirtilen formüller kullanılmalıdır. Doğal havalandırma durumunda ise havalandırılan hacim, brüt hacmin 0.8 ile çarpımı ile bulunabilir. Bina içindeki iç kazançlar çeşitli yollarla oluşabilir. Aydınlatma sistemleri, insanlar, elektrikli cihazlar v.b. iç kazanç kaynaklarına ait değerler çeşitli kabullenmeler yapılarak ilgili tablolardan bulunabilir. Bununla birlikte genel olarak iç kazançlar Eş. 9 ve 10'da belirtildiği gibi konutlar ve ticari binalar için hesaplanabilir. Aylık ortalama güneş enerjisi kazançları ise Eş. 11'de belirtildiği gibi hesaplanabilir.

$$\phi_{i,ay} \leq 5 A_N \quad [\text{W}] \quad \text{Konutlar} \quad (9)$$

$$\phi_{i,ay} \leq 10 A_N \quad [\text{W}] \quad \text{Ticari Binalar} \quad (10)$$

$$\phi_{g,ay} = \sum r_{i,ay} g_{i,ay} I_{i,ay} A_i \quad (11)$$

Eş. 11'de r ; i yönündeki saydam yüzeylerin gölgelenme faktörünü, g ; i yönündeki saydam elemanların güneş enerjisi geçirme faktörünü, I ; i yönünde dik yüzeylere gelen aylık ortalama güneş ışınım şiddeti [W/m²], A ; i yönündeki toplam pencere alanını [m²] belirtmektedir. Gölgeleme faktörü ve geçirme faktörüne ait değerler Tablo 1'den bulunabilir.



Konut Konfor Sistemleri



ISH (HVAC) Kontrol Çözümleri



Mekanik Tesisat Komponentleri



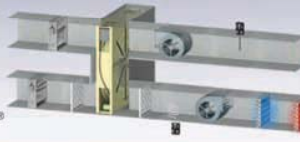
OEM



Powered by
niagara
FRAMEWORK

BACnet

LONMARK



KNX

enOcean alliance

Modbus

Bina Otomasyonu

www.gesteknik.com



info@gesteknik.com

Merkez : +90 216 388 68 98

Ankara : +90 312 472 94 35

Yapı	$\gamma_{i,q}$	Yapı Bileşeni	$g_{\perp} (g_{i,q} = 0.8g_{\perp})$
Mustakil ve az katlı binalar	0.8	Tek cam	0.85
Ağaçlardan kaynaklanan gölgelenme durumunda	0.6	Çok katlı berrak cam	0.75
Bitişik nizam veya çok katlı binalar	0.5	$U < 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ olan cam	0.5

Tablo 1. Gölgeleme ve Geçirme faktörü değerleri

İç kazançlar ve güneş enerjisi kazançları kazanç kullanım faktörü ile çarpılarak Eş. 4'te yerine yazılmalıdır. Aylık ortalama kazanç kullanım faktörünün hesaplanmasında Eş. 12 kullanılır. Bu eşitlikte KKO ay aylık kazanç kayıp oranıdır ve Eş. 13'te belirtildiği gibi hesaplanır.

$$\eta_{ay} = 1 - e^{(-1/KKO_{ay})} \quad (12)$$

$$KKO_{ay} = \frac{(\phi_{i,ay} + \phi_{g,ay})}{H(T_{i,ay} - T_{d,ay})} \quad (13)$$

Aylık ortalama iç ortam sıcaklığı konutlar için 19°C alınabilir. Dış otam sıcaklığı ise ilgili standarttan illere göre belirtilen Tablo kullanılarak alınır. KKO_{ay}, 2.5 değerinin üzerinde ise o ay için ısı kaybı olmadığı kabul edilir. Yukarıdaki eşitliklerde belirtilen değerlerin bulunması ile binanın aylık ısı kaybı hesaplanır. Bu ısı kaybı her ay için hesaplanarak yıllık ısıtma ihtiyacının Eş. 2'de belirtilen sınır değerden küçük olmasının kontrolü yapılır. Yıllık ısı kaybı sınır değerden fazla çıkıyorsa yalıtım malzemesinin kalınlığı artırılarak ya da türü değiştirilerek uygun yalıtım malzemesi ve kalınlığı belirlenir.

Isı yalıtım malzemeleri üretim yöntemine ve malzemelerine göre farklı özellikler göstermektedir. En çok kullanılan ısı yalıtım malzemeleri taş yünü, xps, eps ve neopor'dur. Taş yünü, inorganik bir malzeme olan bazalt ve diabez taşının 1350-1400°C sıcaklıkta ince elekten geçirilerek elyaf haline getirilmesiyle üretilen açık gözenekli bir malzemedir. Yoğunluğu, 30-200 kg/m³ arasındadır. Kullanım sıcaklığı -50/+750 °C arasında olup A sınıfı yanmaz bir üründür. Isıl iletkenliği, 0.03-0.05 W/mK arasındadır. Su buharı difüzyon direnç katsayısı (μ) 1'dir ve hacimce su emme değeri %2.5-10 arasındadır. Basma dayanımı 0.5-500kPa'dır. Güneşten gelen mor ötesi ışınlar karşı dirençlidir. Ekstürüde Polistiren Köpüğü (XPS), polistiren hammaddesinin haddemeleme ile çekilmesi sonucu üretilen yalıtım malzemesidir. Yoğunluğu 25 kg/m³'ten büyüktür ve kullanım sıcaklığı -50/+80 °C arasındadır.

Yangın sınıfı B1 (zor alev alan malzeme DIN 4102), ısı iletkenlik değeri 0.03-0.04 W/mK, su buharı difüzyon direnç katsayısı 80-250, hacimce su emme değeri %0-0.5 ve basma dayanımı 100-1000kPa'dır. Güneşten gelen mor ötesi ışınlar karşı hassastır. Ekspande Polistiren Köpüğü (EPS), polistiren hammaddesinin su buharı teması ile hammaddesinde bulunan pentan gazının genişlemesiyle büyük bloklar halinde şişirilip ve sıcak tel ile kesilerek üretilirler. EPS levhaların ısı yalıtımı amacıyla kullanılabilmesi için yoğunluğunun en az 15kg/m³ olması gereklidir. Kullanım sıcaklığı -50 / +80°C aralığındadır. Yangına tepki sınıfı B1, ısı iletkenlik katsayısı 0.035-0.04 W/mK, su buharı difüzyon direnç katsayısı 20-40, hacimce su emme değeri %1-5, basma dayanımı 30- 500kPa'dır. Güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır. Neopor, polistiren hammaddesinin su buharı teması ile hammaddesinde bulunan pentan gazının genişlemesi sonucu büyük bloklar halinde şişirilip ve sıcak tel ile kesilerek üretilirler ve %100 karbon takviyeli.

NEOPOR levhaların ısı yalıtımı amacıyla kullanılabilmesi için yoğunluğunun en az 15 kg/m³ olması gereklidir. Kullanım sıcaklığı -50 / +80°C, yangına tepki sınıfı B1, ısı iletkenlik katsayısı 0.031 – 0.04 W/mK, su buharı difüzyon direnç katsayısı 20-40, hacimce su emme değeri %1-5 ve basma dayanımı 30-500kPa arasındadır. Güneşin mor ötesi ışınlarına karşı hassastır (BEY Eğitimi, EİE, 2010). Isı yalıtım malzemesinin seçimi, kullanım amacına göre farklılık göstermektedir. Küf oluşumu binalarda sıklıkla görülen bir problemdir ve önlemleri alınmadığında sağlık sorunlarına da neden olmaktadır. Isı yalıtımı olmayan binalarda ya da su buharı difüzyon direnç katsayısı yüksek malzemelerle yalıtım yapıldığında küf oluşumu gözlemlenebilir. Yapı bileşenleri içinde suyun yoğunlaşması sonucu yapı bileşenleri özelliklerini kaybedebilir. Özellikle yapı bileşenlerinde yoğunlaşan su, yapıdaki demirde korozyona neden olarak yapının statik bozulmasına neden olur. Isı iletim katsayısı düşük olan malzeme seçiminde bu nedenle su buharı difüzyon direnç katsayısı da dikkate alınmalıdır. Basit geri ödeme metodu kullanılarak yalıtım uygulamasının geri ödeme süresi Eş. 14 'te belirtildiği gibi bulunur. Basit geri ödeme yöntemi paranın zaman değerini hesaba katmaz buna karşın bir yatırımcının bir fikir sahibi olması açısından önemlidir. Paranın zaman değerinin de hesaba katılması gerekiyor ise net bugünkü değer yöntemi ve iç karlılık oranı kullanılarak detaylı ekonomik analiz gerçekleştirilir.

General VRF Sistemleri İklimsa uzmanlığıyla buluştu.

İklimsa, 26 yıllık tecrübesi, mekâna uygun çözümleri, yaygın satış ve servis ağıyla iklimlendirme ihtiyaçlarınızı kusursuz bir şekilde karşılar.

✓Yüksek COP/EER değerleri ile düşük işletme maliyetleri ✓Maksimum 400 iç üniteyi kontrol edebilen dokunmatik ekranlı kumanda ✓2,2 kW ile 25 kW kapasite aralığında 11 tipte 49 iç ünite modeli ✓46°C dış ortam sıcaklığında soğutma, -20°C dış ortam sıcaklığında ısıtma ✓LonWorks ve Bacnet gateway



R410A



iklimsa.com | 4 4 4 5 5 4 6
i k l i m



iklim 

Türkiye'nin İklimlendirme Merkezi

GENEL MÜDÜRLÜK 0216 468 36 36 • ANKARA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ 0312 231 78 71 - 72 • ADANA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ 0322 232 22 99 (pbx)
• ANTALYA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ 0242 324 55 77 (pbx) • İZMİR BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ 0232 445 52 25 (pbx)



$$G\ddot{O}S = \frac{TY}{YF} \quad (14)$$

Eş. 14'te Ty; toplam yatırımı [TL], YF; yıllık faydayı [TL/yıl] belirtmektedir. Net bugünkü değer ve iç karlılık oranı yöntemleri bir yatırım kararı alınmasında geri ödeme süresine göre daha gerçekçi sonuçlar vermektedir. Belirli bir miktar paranın bugünkü değeri Eş. 15 ile bulunur. Bu eşitlikte F, her dönem giren ya da çıkan para miktarını, P; paranın bugünkü değerini, i; banka faizini [%], n; yatırımın ekonomik ömrünü belirtmektedir. Net bugünkü değer ise paranın zaman değerinin de hesaba katılması ile toplam faydanın toplam masraftan olan farkıdır. Net bugünkü değer pozitif ise proje kabul, negatif ise proje reddedilir.

$$P = F \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i} \quad (15)$$

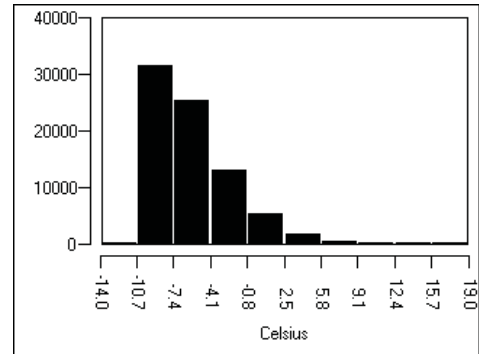
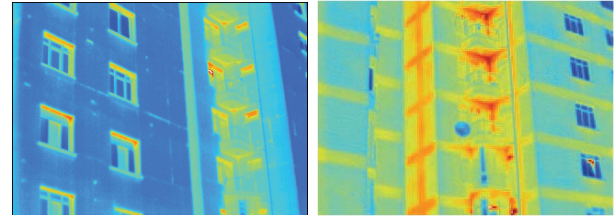
$$NBD = \sum Fayda - \sum Masraf \quad (16)$$

İç karlılık oranında ise bir yatırım projesinin ne kadar gelir getireceği belirlenir. Net bugünkü değer bulunduktan sonra faiz oranı değiştirilerek projenin hiç kar getirmediği negatif değerli ikinci net bugünkü değer bulunur. Bulunan değerler Eş. 17'de yerine yazılarak yatırımın iç karlılık oranı (İKO) hesaplanır. İç karlılık oranı belirlenen ilk faiz oranından büyükse proje kabul edilir.

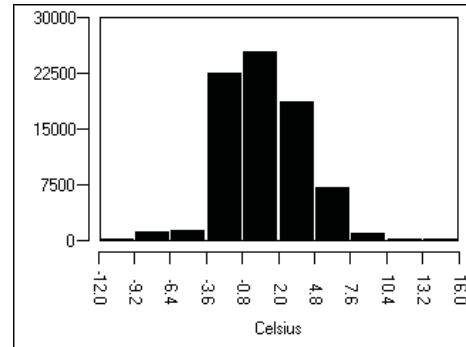
$$İKO = i_1 + \frac{NBD_1}{NBD_1 + |NBD_2|} (i_2 - i_1) \quad (17)$$

Dış ortam sıcaklığının -6°C olduğu Şubat ayında termal kamera ile iki binanın belirli bölgeleri çekilmiştir. Termal kamera çekimlerinde emisivite değeri yapı bileşenleri için belirtilmiş olan 0.85 değerine ayarlanmıştır. Şekil 1'de yalıtımlı binada güney cephesinin termal görüntüsü ve çekim alanındaki sıcaklık dağılımının histogram grafiği verilmiştir. Şekil 1'den de görüleceği gibi pencere kenarlarında ve balkonlarda kayıplar daha fazladır. Şekil 2'de ise yalıtımsız binanın güney cephesi için termal kamera görüntüsü verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi ısı köprüleri (kolon ve kirişler) çok açık biçimde belli olmaktadır.

Dış duvarlar arasındaki sıcaklık farkı da belirgin biçimde görülmektedir. Balkonlardaki köşenin olduğu bölgelerde ısı kaybı bu bina içinde çok fazladır. Şekil 2'deki histogram incelendiğinde yüzey sıcaklığının 0°C'nin üzerinde olduğu birçok nokta olduğu görülmektedir. Şekil 1'deki histogramda dış ortam sıcaklığından daha düşük sıcaklıklar göze çarpmaktadır. Bunun nedenin binanın 6., 7. ve 8. katlarının gösterilmiş olması ve rüzgarın da etkisi ile daha düşük sıcaklıkların oluşmasına neden olması olarak belirtilebilir. Yalıtımsız binada (Bina B) balkon köşelerinde yüzey sıcaklığı 11°C olarak ölçülmüştür. Binanın mimarisinden dolayı içte görünen ısı köprülerinde sıcaklık 7°C iken bitişindeki dış duvarlarda yüzey sıcaklıkları 4°C olarak ölçülmüştür. Rüzgara maruz kalan dış duvarlarda ve ısı köprülerinde sıcaklıklar sırasıyla -1.8°C ve 1.5°C olarak ölçülmüştür.

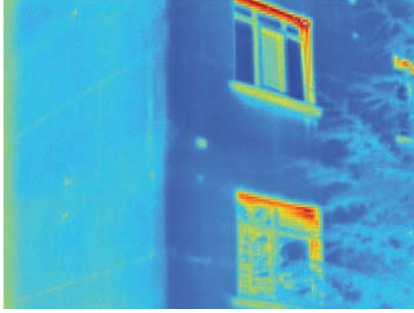


Şekil 1. Yalıtımlı bina ısı kayıpları

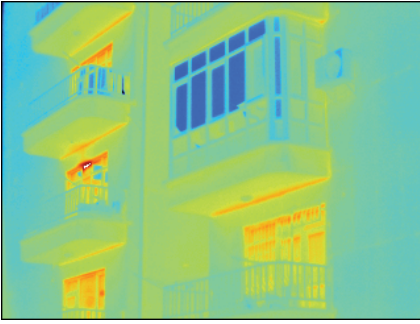


Şekil 2. Yalıtımsız bina ısı kayıpları

Yalıtımlı binadaki ısı kayıplarına daha yakından bakmak için Şekil 3'te gösterildiği gibi pencerelerin termal görüntüsü çekilmiştir. Şekil 4'te ise cam balkon uygulamasının ısı kayıplarına olan etkisi gösterilmiştir.

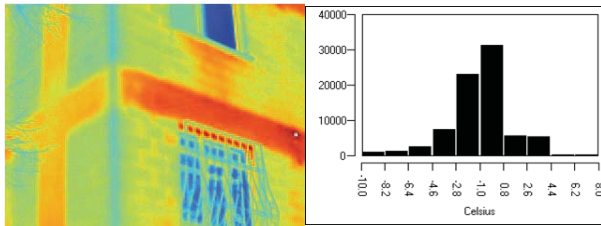


Şekil 3. Pencere ısı kayıpları (Bina A)

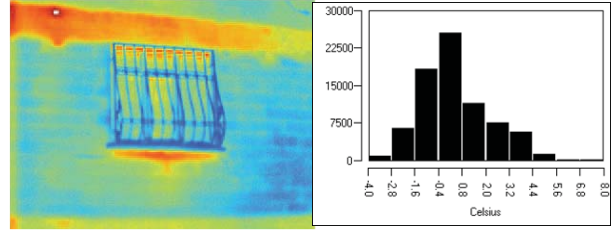


Şekil 4. Cam balkon uygulaması (Bina B)

Şekil 3'te görüldüğü gibi en çok ısı kaybı pencere kenarlarında olmaktadır. Burada ölçülen en yüksek yüzey sıcaklığı 7°C'dir. Buna karşın hemen üzerindeki dış duvarın yüzey sıcaklığı -6.4°C olarak ölçülmüştür. Şekil 4 ise cam balkon uygulaması yapılmış bir balkon görülmektedir. Şekilden de görüleceği gibi uygun cam seçimi ile yalıtımı zor olan balkonlarda da ısı kaybı oldukça azaltılmıştır. Şekil 5 ve 6'da yalıtımsız binada ısı köprüsü ve radyatörün hemen arkasındaki duvardaki termal kamera görüntüleri ve histogram formatında sıcaklık dağılımları verilmiştir.



Şekil 5. Isı köprüsü (Bina B)



Şekil 6. Radyatör önü dış duvar (Bina B)

Şekil 5'te yalıtımsız binadaki ısı köprüleri net biçimde görülmektedir. Isı köprülerindeki yüzey sıcaklığı dış duvarlara göre yüksek olsa da alan olarak daha küçüktür. Buna karşın hem dış duvarların hem de ısı köprülerinin yalıtımı enerji ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Şekil 6'da pencerenin hemen altında radyatör bulunmaktadır. Dış duvardaki renk değişimine bakılacak olursa radyatörün yeri kolaylıkla belirlenebilir. Radyatörün komşu olduğu dış duvar ile etrafındaki diğer dış duvar yüzey sıcaklıkları arasında ortalama 6°C'lik bir fark bulunmaktadır. Yalıtımsız binada bulunan bir evdeki küf oluşumu Şekil 7 ve 8'de gösterilmiştir. Şekil 7'de yatak odası, Şekil 8'de mutfaktaki oluşumlar gösterilmiş olup yatak odası ve mutfak kuzey yönündedir.



Şekil 7. Yatak odasında küf oluşumu



Şekil 8. Mutfakta küf oluşumu

Yalıtımsız binanın toplam yalıtım yüzeyi alanı 2234 m² olarak bulunmuştur. Yalıtımlı bina ve yalıtımsız binada yıllık yakıt gideri farkı 19600 TL olarak bulunmuştur. Tablo 2'de yalıtım malzemeleri birim fiyatları ile verilmiştir. Birim Fiyatlara göre ilk yatırım maliyetleri ve geri ödeme süreleri bulunmuştur. EPS kullanımı ile yatırım kendini 3 yıl gibi bir sürede ödemektedir. Taş yünü bina uygulamaları için geri ödeme süresi yönünden kabul edilen fiyatlarla uygun olmamaktadır. Bu ilk yatırımın tamamının banka kredisi ile alındığı kabul edilmiştir.

	Taş Yünü	XPS	EPS	Neopor
Birim Fiyat (TL/m ²)	47	39	26	31
İlk Yatırım (TL)	104998	87126	58084	69254
GÖS [yıl]	5,4	4,4	3,0	3,5
Banka Faizi Bugünkü Değeri				
Bugünkü Değer (TL)	7896,2	7896,2	7896,2	7896,2
Faiz [%]	14	14	14	14
Banka Geri Ödemesi [yıl]	4	4	4	4
Yıllık Masraf (TL/yıl)	2710,0	2710,0	2710,0	2710,0
Toplam Maliyeti (TL)	112894,2	95022,2	65980,2	77150,2
Yalıtım Uygulamasının Bugünkü Değeri				
Bugünkü Değer (TL)	129813,4	129813,4	129813,4	129813,4
Ekonomik Ömür [yıl]	20	20	20	20
Yıllık Fayda (TL/yıl)	19600,0	19600,0	19600,0	19600,0
Net Bugünkü Değer (TL)				
	16919,2	34791,2	63833,2	52003,2
İç Karlılık Oranının Hesaplanması				
Bugünkü Değer (TL)	98530,6	83113,6	57985,7	67047,3
Faiz [%]	19,31	23,22	33,70	28,79
İç Karlılık Oranı	0,17	0,21	0,32	0,27

Tablo 2. Yalıtım malzemelerine göre yalıtımın geri ödeme süreleri ve iç karlılık oranları

4. Değerlendirme

Bu çalışmada, Ankara'da, aynı sitede bulunan iki blok arasındaki yalıtım nedeni ile oluşan farklar termal görüntüler ile ve ekonomik analizlerle ortaya koyulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre iki binadaki yüzeyler arasında büyük sıcaklık farkları bulunmuştur. Yalıtımlı ve yalıtımsız binalar arasındaki termal görüntüler karşılaştırıldığında yalıtımlı binada pencere kenarları ve balkonlarda kayıp olduğu, yalıtımsız binada ise ısı köprüsü oluşumunun net biçimde seçildiği gözlemlenmiştir. Yalıtımlı binada cam balkon uygulaması ile balkondan olan ısı kayıplarının azaldığı görülmüştür. İki blok arasındaki ekonomik analizde farklı yalıtım malzemelerine göre, basit geri ödeme yöntemi, net bugünkü değer yöntemi ve iç karlılık oranlarına göre analizler yapılmıştır. Yatırımın geri ödeme süresi 3 yıl olarak bulunmuştur.

5. Kaynaklar

1. World Energy Outlook, Uluslararası Enerji Ajansı, 2009.
2. Bansal N.K., Emerging Trends for Energy Efficiency in Buildings, World Renewable Energy Congress VI, UK, 2000.

3. Chung W., Hui Y.H., A study of Energy Efficiency of Private Office Buildings in Hong Kong, Energy and Buildings, 41, 696-701, 2009.

4. Eagen L.S., Priyadarsini R., Building Energy Efficiency Labeling Programme in Singapore, Energy Policy, 36, 3982-3992, 2008.

5. Kalz D.E., Herkel S., Wagner A., The Impact of Auxiliary Energy on the Efficiency of the Heating and Cooling System: Monitoring of Low-Energy Buildings, Energy and Buildings, 41, 1019-1030, 2009.

6. Lam J.C., Wan K., Tsang C.L., Yang L., Building Energy Efficiency in Different Climates, Energy Conversion and Management, 49, 2354-2366, 2008.

7. Tiwari P., Energy Efficiency and Building Construction in India, Building and Environment, 36, 1127-1135, 2001.

8. Wijayathunga P., Fernando S., Ranasinghe S., Lighting Energy Efficiency in Office Buildings: Sri Lanka, Energy Conversion and Management, 44, 2383-2392, 2003.

9. Bina Enerji Yöneticileri Eğitimi Cilt I-II-III, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, 2010.

Yazarlar

Mustafa Zeki YILMAZOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü'nden 2002 yılında lisans, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Makina Müh. ABD'dan 2006 yılında Yüksek Lisans derecelerini almıştır. Halen Gazi Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta ve doktora çalışmalarına devam etmektedir. Çalışma konuları, ileri santral teknolojileri, temiz kömür teknolojileri, sanayi ve binalarda enerji verimliliği ve absorpsiyonlu soğutma sistemleridir.

SİZİN İÇİN HAVA HOŞ!

Sıradan klimalar ortamı soğuturken, ortaya çıkan ısı dışarı atılır. Mitsubishi Electric City Multi sistemine bağlanan **Hydrodan Sıcak Su Üreticisi** ile ortam soğutulurken, ortaya çıkan bu **atık ısı sıcak su üretiminde kullanılır.**

Böylece iş yerinizde, otelinizde, evinizde, restoranınızda, spor salonunuzda sıcak su için ekstra masraf yapmak zorunda kalmazsınız.

Hydrodan⁺



for a greener tomorrow



Müze HVAC Uygulamasında Nem Kontrolünün Karşılaştırmalı Psikrometrik Analizi ve Sistemlerin Enerji Tüketimlerinin İncelenmesi

“A Comparative Psychrometric Analysis and System Energy Consumption Study of Moisture Control In A Museum HVAC Application”

Mustafa BİLGE, Mustafa Kemal SEVİNDİR, Hasan HEPERKAN

Özet

Müze ortamında istenen özgül nem değerinin, konfor iklimi ile karşılaştırıldığında, oldukça düşük olduğu anlaşılabilmektedir. İstenen özgül nem değerinin özellikle yaz çalışmasında klasik soğutma sistemi (7-12°C de çalışan soğutma grupları) kullanılarak elde etmek mümkün değildir. Uygulaması gerçekleştirilen müzede yaz koşulları için mahal içi tasarım şartları 21°C kuru termometre, % 45 bağıl nem olarak kabul edilmiştir. Bu şartlardaki havanın mutlak nemi 7 gr/ kg kuru hava olmaktadır. Bu şartları sağlayacak soğutma bataryasının cihaz içi noktası ise yapılan psikrometrik analizlerden sonra 6.5°C bulunmuştur. Bu çalışmada müze ortamında istenen yukarıda belirtilen düşük özgül nemin elde edilmesi için geliştirilen iki sistem, kimyasal nem alma sistemi ve salamuralı su kullanan mekanik soğutma sistemi tanıtılacak, psikrometrik analizleri anlatılacak ve her iki sistemin enerji tüketimleri karşılaştırılacaktır. Son olarak uygulaması yapılmış salamuralı su kullanılan bir müzede performans testleri (OQ) ve sonuçları hakkında bilgi verilecektir.

Summary

It can be easily observed that the absolute humidity levels of a museum environment is very low, compared with a classical comfort air conditioning practice. It is impossible to achieve the necessary absolute humidity level, especially under summer climatic conditions with a classical cooling system (chillers operating at 7-12°C water temperatures). For the museum where the application has been conducted, the indoor design conditions have been assumed to be 21°C dry bulb and 45% relative humidity, for which the absolute humidity is 7 gr/kg dry air. The apparatus dew point of the cooling coil that will achieve the conditions has been calculated to be 6.5°C after the psychrometric analyses. This study covers the two different mechanical cooling systems, chemical dehumidification and a system utilizing special brine, developed to bring the supply air condition to the desired low absolute humidity value mentioned above. The systems will be explained in detail, their psychrometric analyses given and their energy consumptions compared. The OQ performance tests and the outcome of the system utilizing special brine, applied to the museum will be explained.

1.Giriş

Bu çalışmada, öncelikli olarak, HVAC tasarımı 2001 yılında gerçekleştirilmiş olan müze projesinin tasarım kriterleri detaylı olarak tanıtılacaktır [1]. Tasarlanan sistemde özellikle yaz aylarında müzede bağıl nemi kontrol edebilmek için ön soğutmalı kimyasal nem alma sistemi uygulanmıştır. Tasarımı bu şekilde yapılan sistem bundan sonra sistem 1 olarak tanımlanacaktır. Ancak uygulama aşamasında müzede mekanik tesisat odalarının yetersizliği ve nem alıcılarda reaktivasyon havasını ısıtmak için kullanılan elektrik enerjisinin (4 adet klima santrali için yaklaşık olarak 150 kW ılık elektrik enerjisine ihtiyaç vardır) binanın toplam kurulu gücünü çok zorladığı

için alternatif sistemler araştırılmıştır. Alternatif olarak önerilen [2] ve HVAC uygulaması da bu yöntemle gerçekleştirilen sistemde ise yaz şartlarında hava salamuralı su kullanan bir bataryada aşırı soğutularak nemi alınmış daha sonra bir ısıtıcı bataryada bir miktar ısıtılarak müze mahalline gönderilmiştir. Bu şekilde mahallerde sıcaklık ve nem kontrolü yapılmıştır. Alternatif sistem makalede sistem 2 olarak tanımlanmıştır.

Sistem 1 proje raporu incelendiğinde, özellikle gizli ısı kazançlarının aşağıda sınıflandırıldığı şekilde detaylı olarak hesaplandığı belirlenmiştir.

- Mahaldeki insanlardan kaynaklanan gizli ısı
- Yapı malzemelerinden buhar difüzyon ile gerçekleşen gizli ısı
- Dış havanın getireceği gizli ısı

Soğutma yükü hesabında ise "Carrier HAP" programı kullanılmıştır. Bu nedenle önerilen sistemde (sistem 2) insan sayısı, dış hava miktarı, tasarım şartları ve hesaplanan santral hava debileri ile kanal sistemi tasarımı değiştirilmemiş sadece nem alma prosesi yukarıda değinildiği gibi değiştirilmiştir.

Müze de 4 adet klima santrali kullanılmıştır ancak bu makalede sadece birinci santral, sistem 1 ve 2 için psikrometrik analizler ve enerji tüketimleri açısından karşılaştırılmıştır. Sistemlerin enerji tüketimleri mukayesesi kurulu güç üzerinden yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucu her ne kadar sistem 2 nin enerji tüketimi daha fizibil çıksa da bunda en önemli faktör sistem 1 de kullanılan dessicantın rektivasyon enerjisi için doğrudan elektrik enerjisi kullanılması olmuştur (ülkemizde elektrik enerjisi doğal gazı göre yaklaşık 3 kat pahalıdır). Reaktivasyon sisteminde de buhar kazanı kullanılması durumunda her iki sistemin enerji tüketimlerinin yakın olacağı göz önünde tutulmalıdır.

Anılan müze için tasarım yeterliliği (DQ) çalışmasından sonra HVAC sisteminin uygulanması sırasında kurulum yeterliliği (IQ), sistemler devreye alınırken işletme yeterliliği (OQ) çalışmaları ve son olarak da performans (PQ) çalışmaları eksiksiz olarak NEBB ve ASHRAE standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Müze HVAC sistemi yaklaşık 6 yıldır kusursuz olarak çalışmakta, Picasso'nun eserleri gibi çok özel koleksiyonların müze de sergilenmesi devam etmektedir.

Örnek Çalışma ve Sonuçlar

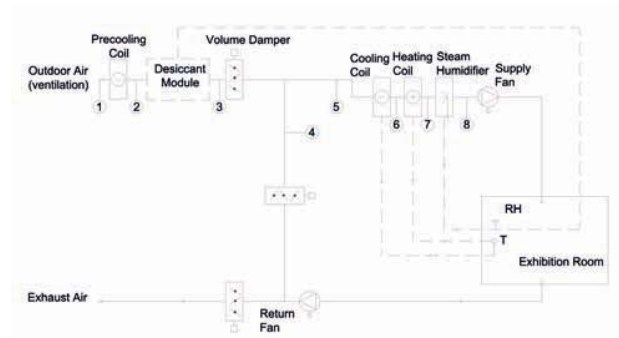
Klima santrali, bir HVAC ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sisteminin parçası olarak havayı şartlandırmak ve kanallarda dolaştırmak için kullanılan bir cihazdır. Galeri ve müzelerde, öncelikle sergilenen koleksiyonları korumak ve daha sonra da bina içindeki şartları kontrol etmek önemlidir.

Sergi mahalinin mikroklimatik tasarım şartları ve ısı özellikler aşağıda tanımlanmıştır.

- Yer : Türkiye
- Şehir : İstanbul
- Rakım : 0 m
- Yaz dış hava tasarım sıcaklığı: $KT = 33^{\circ}C$ $YT = 24^{\circ}C$
- İç ortam sıcaklığı: $21 \pm 1^{\circ}C$
- İç ortam bağıl nemi: $50 \pm 2\%$
- Havalandırma, taze hava: 6.7 Ls-1 sergi mahalinde kişi başına
- İnsan sayısı: 200 kişi, sergi mahalinde
- Dış hava debisi : 1.33 m³/s
- Üfleme hava debisi: 9.17 m³/s
- Mahalin duyulur ısı yükü : 87238 W (Carrier HAP Programı)
- Mahalin gizli ısı yükü: 16745 W (Carrier HAP Programı)
- Mahalin duyulur ısı oranı : $87238 / 103983 = 0.84$

Sistem 1

Aşağıdaki şekilde (Şekil 1) görüldüğü gibi (1) şartlarındaki dış hava kimyasal kurutucuya girmeden önce sistemin verimliliğini artırabilmek için bir ön soğutucudan geçirilmiştir. Ön soğutucuyu (2) şartlarında terk eden hava (dış hava) doğrudan kimyasal kurutucuya gönderilerek nem alma prosesi gerçekleştirilmektedir. Nem alıcıyı (3) şartlarında terk eden dış hava dönüş havasıyla karıştırılarak karışım noktası belirlenir. Karışım noktasında (5) şartlarında son soğutucuya giren hava (6) şartlarına kadar soğutulur. Mahale gönderilen soğuk ve nemi alınmış hava ile odada üretilen gizli ve duyulur ısı absorbe edilir.

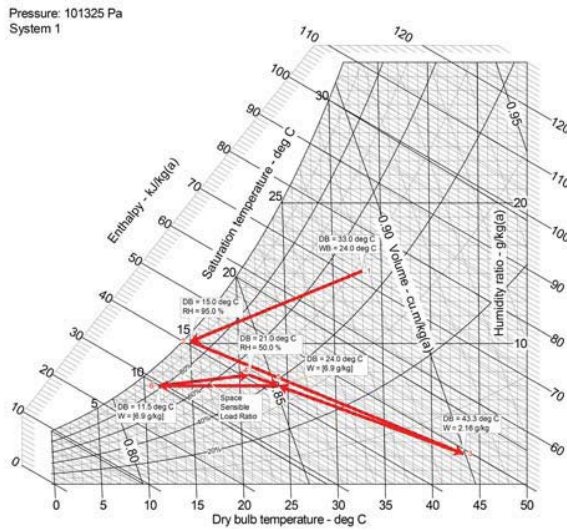


Şekil 1. Sistem 1

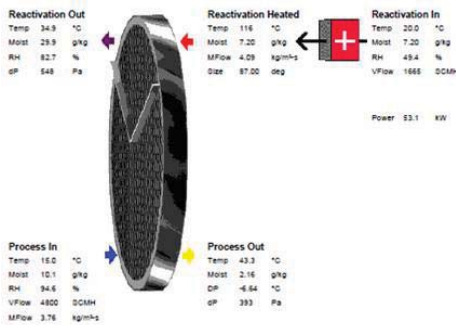
Yaz aylarında iç hava sıcaklığı (T) bir sensör ile ölçülmekte ve soğutma bataryası ile kontrol edilmektedir. Havanın bağıl nemi (RH) ise yine bir sensör ile ölçülmekte ve kimyasal kurutucu ile kontrol edilmektedir. Kış aylarında iç hava sıcaklığı (T) bir sensör ile ölçülmekte ve ısıtma bataryası ile kontrol edilmektedir. Havanın bağıl nemi (RH) ise yine bir sensör ile ölçülmekte ve buharlı nemlendirici ile kontrol edilmektedir.

Sistem 1 için Psikrometrik Analiz, Hesaplar ve Enerji Tüketimi

Şekilde görüldüğü gibi (Şekil 2), dış hava şartları (1) psikrometride işaretlenir. Havanın ön soğutucu bataryadan (6-11 soğutulmuş su rejiminde çalışan) 15°C %95 bağıl nem şartlarında çıkacağı kabul edilir. Bataryadan çıkan soğutulmuş hava bir kurutucuya gönderilerek içindeki nem kimyasal olarak alınır. Kimyasal kurutucuyu terk eden hava şartları (2) Şekil 3 den alınmıştır (43.3°C 2.16gr/kg) [3].



Şekil 2 Psikrometrik diyagram



Şekil 3 Kimyasal kurutucu tekerlek

Bu şartlar psikrometride (3) olarak işaretlenir. Oda duyulur ısısı yukarıda belirtildiği gibi Carrier HAP Programı kullanılarak bulunmuştur. Menfez üfleme sıcaklığı ile oda sıcaklığı arasındaki farkın 9.5°C olacağı kabul edilerek toplam hava debisi aşağıdaki denklemden hesaplanmıştır.

$$ODI = \rho_{hava} \times V_{tophava} \times c_{phava} \times \Delta T \quad (1)$$

ODI : Mahal duyulur ısı yükü (W)

ρ_{hava} : Havanın yoğunluğu (kg/m³)

$V_{tophava}$: Üfleme hava debisi (m³/s)

C_{phava} : Havanın özgül ısısı (J/kgK)

ΔT : Mahal ile üfleme havası arasındaki sıcaklık farkı (K)

Toplam hava ve dış hava miktarlarından faydalanılarak karışım noktası belirlenmiştir (KT=24°C W=6.9 gr/kg kuru hava). Karışım noktasındaki hava soğutucu bataryaya gönderilerek üfleme sıcaklığına (21 - 9.5 = 11.5°C) kadar kuru olarak soğutulur. Dahasonra mahal şartları ile menfez çıkış sıcaklığı şartları birleştirilerek elde edilen 64 doğrusu duyulur ısı oranı doğrusuyla ile kontrol edilerek karşılaştırma yapılmıştır.

Ön Soğutma Bataryası

$$Q = m_{a1} (h_1 - h_2) \quad (2)$$

$$Q = 4800 \times 1.126 / 3600 (72.0 - 40.7) \approx 47 \text{ kW}$$

m_{a1} : Dış hava debisi, (kg kuru hava/s)

h_1 : Dış havanın entalpisi

(ön soğutma batarya girişi) (kJ/kg kuru hava)

h_2 : Ön soğutma batarya çıkış entalpisi

(kJ/kg kuru hava)

Soğutma Bataryası

$$Q = m_{a5} (h_5 - h_6) \quad (3)$$

$$Q = 33000 \times 1.175 / 3600 (41.9 - 28.9) \approx 140 \text{ kW}$$

m_{a5} : Üfleme hava debisi, (kg kuru hava/s)

h_5 : Soğutma bataryası giriş entalpisi (kJ/kg kuru hava)

h_6 : Soğutma bataryası çıkış entalpisi (kJ/kg kuru hava)

Toplam batarya yükleri;

$$Q_{toplam} = Q_{önsoğutucu} + Q_{soğutucu batarya} \quad (4)$$

$$Q_{toplam} = 47 \text{ kW} + 140 \text{ kW} = 187 \text{ kW}$$

Su soğutmalı chiller COP değeri 5.5 olarak kabul edilmiştir. Bu durumda kompresör elektrik tüketimi 34 kW tır.

(5)

Sistem 2

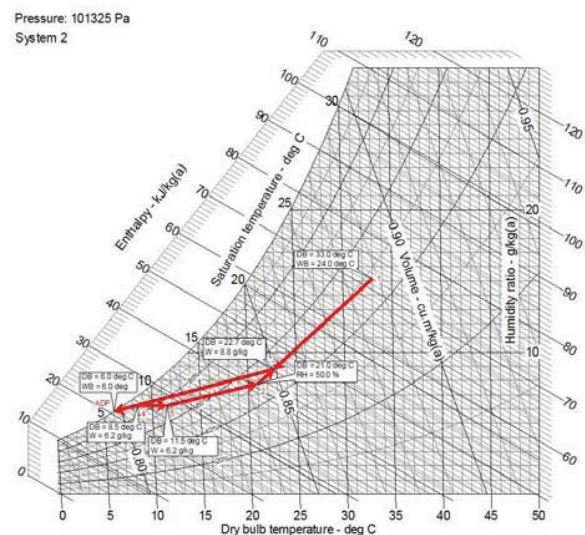
The diagram illustrates a single duct, single zone VAV system. Outdoor air (ventilation) enters through a damper (1) and is mixed with return air (2) from the exhibition room. The mixed air then passes through a cooling coil (3), a heating coil (4), and a steam humidifier (5) before being supplied to the exhibition room by a supply fan (6). Return air is drawn from the exhibition room by a return fan (7) and passes through a damper (8) to be exhausted.

Şekil 4 Sistem 2

Sistem 2 için Psikrometrik Analiz, Hesaplar ve Enerji Tüketimi

Sistem 1 deki mahale gönderilen havanın özgül nemi 6.9 gr/kgkuru hava olarak belirlenmişti. Bu değer emniyetli olarak 6.5 gr/kgkuru hava olarak alınmıştır. DİO doğrusu ile özgül nem değeri karşılaştırılarak soğutucu bataryadan çıkacak havanın şartları bulunur. Bu değer aşağıdaki psikrometriden KT:8.5°C RH=90% olarak okunmuştur. Karışım noktası ile soğutucu batarya çıkış şartları birleştirilerek cihaz çığ noktası (CÇN) 6°C olarak bulunmuştur.

Bu CÇN sıcaklığını elde edebilmek için ve soğutma bataryasında donma riskini ortadan kaldırabilmek için salamura su kullanılmıştır. Salmuralı su rejimi 2°C ile 6°C olarak alınmıştır. Soğutma bataryası çıkış sıcaklığı 8.5°C tasarım üfleme sıcaklığı 11.5°C olduğu için hava ısıtıcı bataryada ısıtılmaktadır.



Şekil 5 Sistem 2

Soğutma bataryası

(6)

$$h_4$$
 : Soğutma bataryası çıkış entalpisi
(kJ/kg kuru hava)

Su soğutmalı chiller COP değeri 5.5 olarak kabul edilmiştir. Bu durumda kompresör elektrik tüketimi 41kW'ır.

$$COP = \frac{Q_{soğutulan\;hava}}{W_{kompresör}}$$

$$5.5 = \frac{227}{W_{kompresör}} \Rightarrow W_{kompresör} = \frac{227}{5.5} \approx 41kW$$

Isıtma bataryası

Şekilde görüldüğü gibi (Şekil 2), dış hava şartları (1) psikrometride işaretlenir. Havanın ön soğutucu bataryadan (6-11 soğutulmuş su rejiminde çalışan) 15°C %95 bağıl nem şartlarında çıkacağı kabul edilir. Bataryadan çıkan soğutulmuş hava bir kurutucuya gönderilerek içindeki nem kimyasal olarak alınır. Kimyasal kurutucuyu terk eden hava şartları (2) Şekil 3 den alınmıştır (43.3°C 2.16gr/kg) [3].

$$Q = m_{a4}(h_5 - h_4) \quad (8)$$

$$Q = 33000 \times 1.241 / 3600 (27.2 - 24.2) \approx 34kW$$

m_{a4} : Üfleme hava debisi, (kg kuru hava/s)
 h_4 : Isıtma bataryası giriş entalpisi (kJ/kg kuru hava)
 h_5 : Isıtma bataryası çıkış entalpisi (kJ/kg kuru hava)

Sistemlerin Enerji Tüketimi Açısından Performansları

Tablo 1 de 2 farklı HVAC sisteminin elektrik enerjisi gösterilmektedir. Bu veriler kullanılarak Euro biriminde işletme giderlerinin değerlendirilmesi tablo-daki birim maliyetler kullanılarak yapılmıştır [4-5].

Sistemler	Elektrik enerjisi tüketimi (kWh)			Doğal gaz tüketimi (kWh)		Enerji maliyeti (€)		
	Chiller	Kurutucu	Toplam	Isıtma	Toplam	Elektrik	Doğal gaz	Toplam
Sistem 1	34	53.1	87.1	-	-	12.194	-	12.194
Sistem 2	41	-	41	34	34	5.74	20.4	26.14

Tablo 1 İki farklı HVAC sistemi için elektrik enerjisi tüketimi (kWh) ve enerji maliyetleri (€)

Sonuç

Müzedeki özel ortam şartları nedeniyle, klasik soğutma sistemleri kullanılarak nem kontrolü yapılması imkansız hale gelir. Kullanıcı tarafından istenen nem seviyeleri, HVAC sisteminde yer alan ısı değiştiricilerin sıcaklıklarıyla karşılanamaz. Kimyasal kurutma sistemleri karmaşık sistemler olup kullanılmaları ilave yatırım gerektirir.

Önerilen sistemde, salamuralı soğutucuda elde edilen düşük sıcaklıkların avantajı kullanılarak

(7) havanın nem seviyesi daha düşük noktalara çekilebilir. Isı değiştirici tasarımının değiştirilmesi gerekse de, basit bir işletme ve enerji tasarrufu sağlar. En önemli fark sistem 1 de kullanılan kimyasal kurutucunun rektivasyon enerjisi için doğrudan elektrik enerjisi kullanılmasıdır (ülkemizde elektrik enerjisi doğal gaza göre yaklaşık 3 kat pahalıdır). Reaktivasyon sisteminde de buhar kazanı kullanılması durumunda her iki sistemin enerji tüketimlerinin yakın olacağı göz önünde tutulmalıdır.

Enerjinin yoğun kullanıldığı uygulamalarda işletme maliyetleri öne çıkar. Uzun vadede çevreyi koruyabilmek için bu sistemlerde verimli bileşen ve cihazların kullanılmasına dikkat edilmelidir. Bu sistemler teknik açıdan da daha ekonomiktirler. Burada sunulan uygulama, sistemin basitleştirilerek nasıl enerji tasarrufu yapılabileceği ve hem ilk yatırım hem de işletme giderlerinin nasıl azaltılabileceğine güzel bir örnek teşkil eder. İyi mühendislik uygulamaları optimum çözümler aranarak elde edilir.

Kaynaklar

- [1] Okutan, C, 2000. Mechanical installations project report.
- [2] Bilge, M, 2001. Mechanical installations recommendation report.
- [3] Munters. 2010. Munters rotor calculator results.
- [4] Bellia, L, Capozzoli, A, Mazzei, P, Minichiello, F, 2007. A comparison of HVAC systems for artwork conservation. International Journal of Refrigeration pp 1439-1451.
- [5] Ascione, F, Bellia, L, Capozzoli, A, Minichiello, F, 2008. Energy saving strategies in airconditioning for museums. Applied Thermal Engineering pp 676-686.

Yazarlar

Dr. Mustafa BİLGE

1981 yılında YTÜ'den yüksek mühendis olarak mezun oldu. 1988 yılında aynı üniversiteden doktor ünvanını aldı üniversiteden ayrıldıktan sonra mekanik tesisat konusunda tasarımcı ve uygulayıcı olarak çeşitli firmalarda çalıştı veya danışmanlık yaptı. 2000 yılından beri kurucusu olduğu mecon firmasında çalışmaktadır.

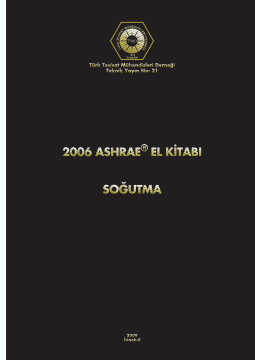
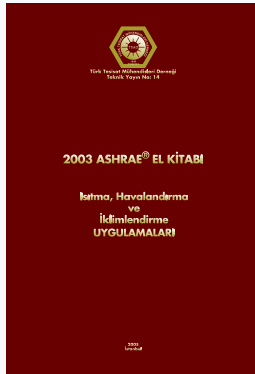
YTÜ Mimarlık Bölümü'nde lisans düzeyinde, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde lisansüstü düzeyinde ders vermeye devam etmektedir.

Prof. Dr. Hasan Heperkan

1953 yılında İstanbul 'da doğmuş, 1970 de Ankara Fen Lisesi, 1974 de İTÜ Makina Fakültesi 'nden mezun olmuştur. Fullbright ve TÜBİTAK şeref bursiyeri olarak ABD ne giden Heperkan, 1976 da Syracuse University de M.Sc. ve 1980 de University of California, Berkeley de Ph.D. derecelerini elde etmiş, bu arada Lawrence Berkeley Laboratuvarı 'nda araştırmacı olarak çalışmıştır. Daha sonra ABD de Union Carbide firması Araştırma Merkezi 'inde bir yıl görev yaparak, Alexander von Humboldt bursiyeri olarak Almanya'da Universitaet Karlsruhe (TH) ya gitmiştir. 1984 yılında geri dönmüş, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Bosch ve Demirdöküm'de çalıştıktan sonra 1996'da Yıldız Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi 'ne geçerek 1997 de profesör ünvanını almıştır. Halen aynı üniversitede Termodinamik ve Isı Tekniği Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır. 1987'den beri Yıldız Teknik Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi ve Hava Harp Okul'unda ısı tekniği ve tesisat konularında çeşitli dersler vermekte olup, birçok doktora ve lisansüstü tez yönetmiş, araştırma ve endüstriyel projeler yürütmüştür. İki dil bilen Heperkan çeşitli ulusal ve yabancı ödüller kazanmış ve 80'in üzerinde kitap, makale ve bildirisi yayınlanmıştır.

Mustafa Kemal SEVİNDİR

1973 Eskişehir doğumludur. 1996 yılında YTÜ Makine Fakültesini bitirmiştir. 1999 yılında YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Isı Proses Programı'ndan yüksek mühendis unvanını almıştır. 1999 yılında aynı enstitüde doktora programına kaydolmuştur. 2007 yılında Dr. Müh. Unvanını almıştır. 1996 yılından beri YTÜ Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik ve Isı Tekniği Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.



Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Yayınları

TTMD
üyelerine ve
öğrencilere
% 40
indirim



ARI

&

Reliable®



TÜRKİYE YETKİLİ DİSTRİBÜTÖRÜ

→ Stoktan teslim
→ UL, FM onaylı

ARI YANGIN KORUNUM SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ
Koşuyolu Mah.Cevat Paşa Sok.No:14 · 34718 · Kadıköy · İstanbul · Türkiye
Telefon: +90 (216) 340 86 50 pbx · Faks: +90 (216) 340 86 54
info@ariyangin.com.tr · www.ariyangin.com.tr



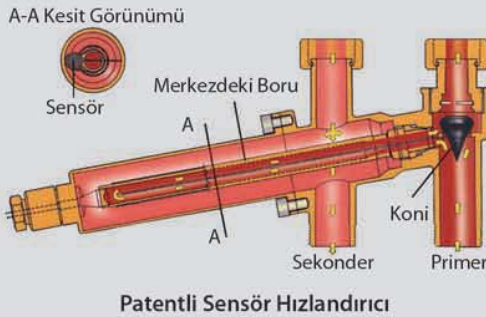
DANFOSS DAİRE GİRİŞ SICAK SU İSTASYONLARI İLE TESİSATINIZ GÜVENDE

Kazancınız

- Boyler, boyler alanından ve borulamadan tasarruf
- Projeye özel üretim ve esnek dizayn
- Eşanjör sıcak tutulduğu için yüksek konfor seviyesi
- Depolama olmadığından daha az lejyonella riski
- Düşük dönüş sıcaklığı ile artan verimlilik

Teknolojimiz

- AVTB termostatik vana ile kullanma suyu sıcaklığında dalgalanma olmaz.
- Dinamik balans vanası sayesinde her kat eşit ısınır.
- Patentli hızlandırıcı ile kireçlenme görülmez.



Garantiniz

- Tüm ekipmanlar Danfoss üretimidir.
- Sistem komple Danimarka'da üretilir ve test edilir.
- Danfoss servis ve yedek parça hizmeti elinizin altındadır.
- CE, PED, EN ve kullanım suyu uygunluk sertifikaları mevcuttur.
- Danflat programı ile boyutlandırmada kolaylık ve güven sağlanır.



Selenium Twins



Kiptaş Maltepe Konutları



Ankara Aloha Evleri



Ankarama

Danfoss Otomasyon ve Kontrol Ürünleri Tic. Ltd. Şti.

Merkez : Şerifali Mahallesi Pakdil Sokak No: 5 Bir Plaza
B Blok 34775 Yukarı Dudullu - Ümraniye / İstanbul
Tel: (0216) 526 40 96 • Fax: (0216) 526 40 97
E-mail: danfoss@danfoss.com.tr - www.danfoss.com.tr

Ankara Bölge Müdürlüğü :
Gaziosmanpaşa Mah. Kuleli Sk. 79/2
Gaziosmanpaşa - ANKARA
Tel: (0312) 448 09 41-Pbx • Fax: (0312) 448 09 44

MEA
onaylı

A close-up photograph of a red fire hydrant. The hydrant body is painted a bright red. Attached to the top is a brass valve assembly, including a handwheel and a pressure gauge. The pressure gauge has a white face with black markings and a needle pointing to approximately 150 PSI. The background is a plain, light-colored surface.



www.fetas.com info@fetas.com

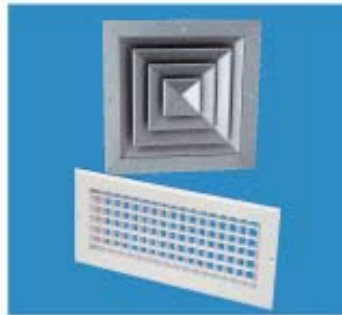


Endüstriyel Havalandırma ve İklimlendirmede Tam çözüm...



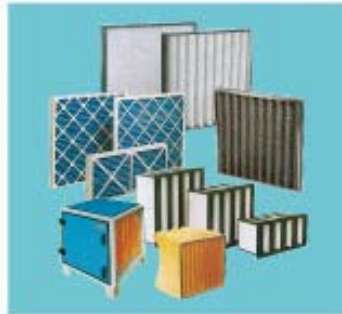
HAVA DAĞITIM ELEMENLARI

- Menfezler
- Difüzörler
- Damperler
- Panjurlar
- Esnek kanallar
- Flanşlar



FİLTRELER

- Rulo filtreler
- Kaset filtreler
- Torba filtreler
- Hepa filtreler
- Aktif karbon filtreler



DUMAN VE TOZ EMİCİLER

- Kaynak dumanı emiciler
- Lehim dumanı emiciler
- Egzoz emiciler
- Toz emiciler
- Yüksek vakum sistemleri



HAVA KANALI İMAL MAKİNELERİ

- Otomatik dikdörtgen kanal makinesi
- Flanş makinesi
- Kenet makinesi
- Caka



NEMLENDİRİCİLER VE NEM ALICILAR

- Elektrot boyler tip nemlendirici
- Ultrasonik nemlendirici
- Atomizer nemlendirici
- Hazır buhar kullanan nemlendiriciler
- Evaporatif nemlendirici



HAVA PERDELERİ

- Modüler, endüstriyel, gizli tavan ve soğuk oda modelleri
- Ortam havalı, elektrik ısıtıcı, sıcak su veya buhar ısıtıcı



TEKSTİL HAVA KANALLARI

- Tekstil kanallar
- Slotlu kanallar
- Enjeksiyonlu PVC kanallar
- Membranlı kanallar



ISI GERİ KAZANIM CİHAZLARI

- Karşı akımlı plakalı tip
- Dönel tip



Vanalar ve Buhar Cihazlarında Çözüm Ortağınız...



spirax
sarco
INTERVALF

www.intervalf.com

MERKEZ / HEAD OFFICE
Orhangazi Cad. Tinaztepe Sok.
No:26 Cevizli - Maltepe - İSTANBUL
Tel: (0216) 441 73 73 pbx
Fax: (0216) 441 73 77
Email: info@intervalf.com

ANKARA BÖLGE MÜD.
Öveçler Mah. 77. Sokak,
No: 5/16 Öveçler - ANKARA
Tel: (0312) 473 38 50
Fax: (0312) 473 38 51
Email: ankara@intervalf.com

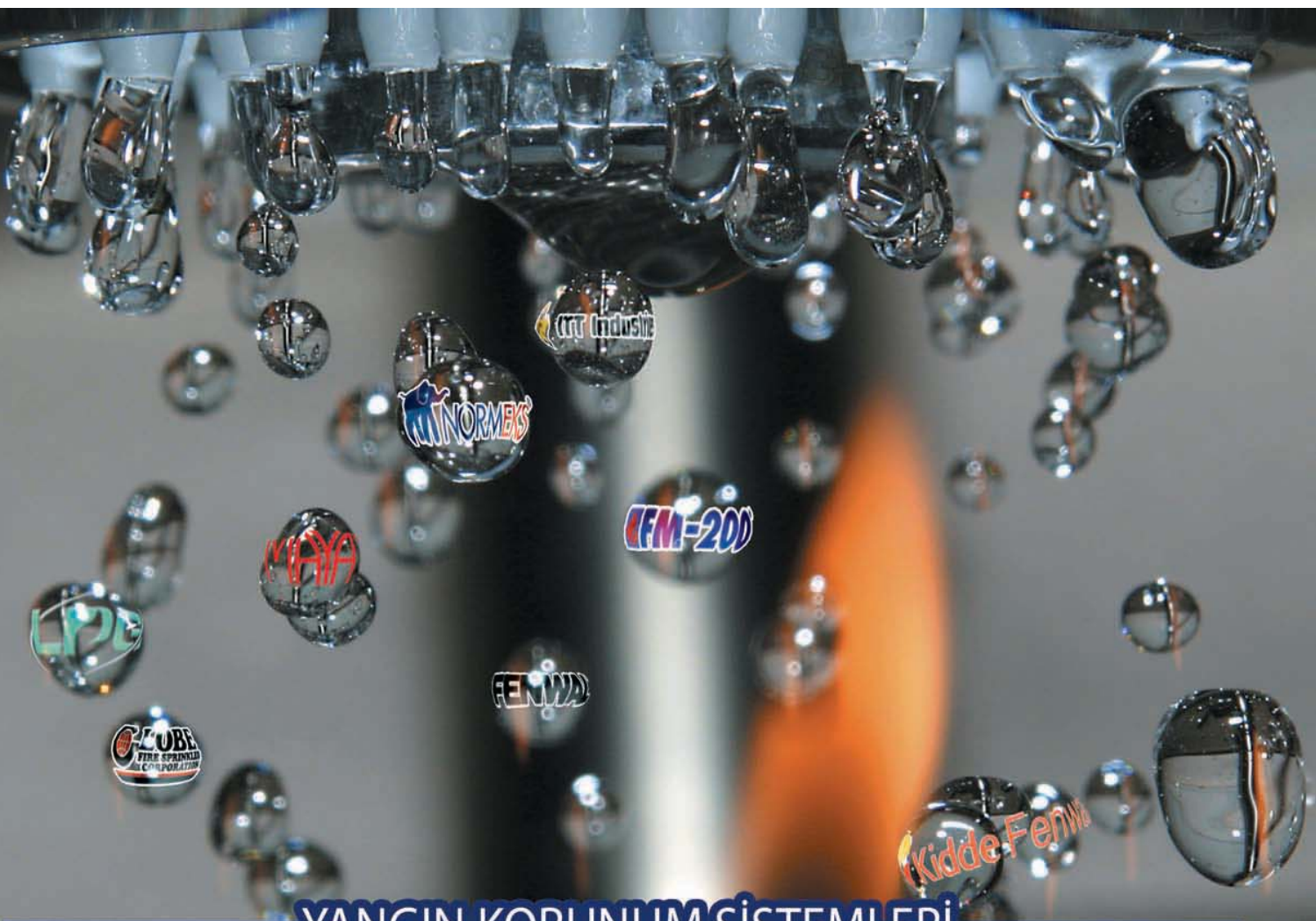
İZMİR BÖLGE MÜD.
1202/1 Sokak No: 69
Kat: 6 Daire: 606
Yenişehir - İZMİR
Tel - Fax: (0232) 459 90 68
Email: izmir@intervalf.com

BURSA BÖLGE MÜD.
Yeni Yalova Yolu,
Buttim İş Merk.
A3-718 BURSA
Tel-Fax: (0224) 211 82 81
Email: bursa@intervalf.com

TRAKYA BÖLGE MÜD.
Kumyol Cad. Kocağa Sok.
No: 9 K: 3 D: 32
Çorlu - TEKİRDAĞ
Tel - Fax: (0282) 651 20 76
Email: trakya@intervalf.com

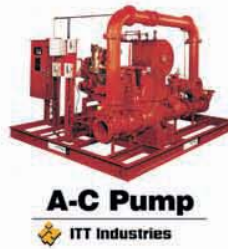
ANTALYA BÖLGE MÜD.
Adnan Menderes Bulvarı
H. Altınış Işhanı Kat: 2
No:17 ANTALYA
Tel - Fax: (0242) 243 90 85
Email: antalya@intervalf.com

ADANA BÖLGE MÜD.
Tel - Fax: (0322) 321 05 08
Email: adana@intervalf.com
GAZİANTEP BÖLGE MÜD.
Tel - Fax: (0342) 329 05 30
Email: gaziantep@intervalf.com



YANGIN KORUNUM SİSTEMLERİ

- Sprinkler Sistemleri
- Köpüklü Söndürme Sistemleri
- Yangın Pompaları
- Yangın Dolapları
- Gazlı Söndürme Sistemleri
 - ARGON (200-300 bar)
 - DuPont™ FM-200®
 - HFC 125
- Kuru Kimyasal Söndürme Sistemleri
- Mutfak Davlumbaz Söndürme Sistemleri
- Yivli Boru Bağlantı Elemanları
- Yangın Algılama Sistemleri
 - Hassas Duman Algılama Sistemleri
 - Lineer Isı Dedektörleri
 - Ex-Proof Isı Dedektörleri



ISO 9001:2008



Kidde Fenwal

NORM
TEKNİK

NORM TEKNİK MALZEME TİCARET İNŞAAT SAN. LTD. ŞTİ.

Eyüp Sultan Mah. Ulubatlı Hasan Cad. Başkent Sok. No: 6 34885 Samandıra - Sancaktepe / İSTANBUL
Tel: +90(216) 311 40 41 (pbx) Fax: +90(216) 311 90 91 • www.normteknik.com.tr • norm@normteknik.com.tr
Ankara Ofis : A.Öveçler 2.Cadde.(1065 Cadde) No:29/1 065620Çankaya / Ankara
Tel: +90(312) 472 78 88 (pbx) Fax:+90(312) 472 78 89



YALITIM İÇİN
ODE YETER

BORU YALITIMININ EFENDİSİ:

ODE

Bize “Nasıl boru yalıtımının efendisi oldunuz?” diye soruyorlar.

Hemen cevaplayalım: Borular bize çok saygı duyuyor. Çünkü yalıtımı ODE'yle yapılan borular kendilerini daha güvende, daha yalıtılmış hissediyor. Şaka bir yana, haberiniz var mı bilmiyoruz ama, Yılın Isı Yalıtım Ürünü Ödülü'nü alan Starflex'ten R-Flex'e, Ductflex'ten Ode Flex'e her ihtiyaca uygun ürünleriyle ODE, Türkiye'nin en çok tercih edilen boru yalıtımı markası.

Bizi tercih ederek boru yalıtımında da lider olmamızı sağlayan herkese sonsuz teşekkür ediyoruz.

ODE Starflex



ODE R-Flex



ODE Ductflex



ODE Flex



• ISI YALITIMI • SES YALITIMI • SU YALITIMI • YANGIN YALITIMI

Piyale Paşa Bulvarı Ortadoğu Plaza Kat: 12 34384 Okmeydanı - Şişli / İstanbul Tel: (0212) 210 49 06 Faks: (0212) 210 49 07

www.ode.com.tr



Aşkımız Yalıtım



En iyi ONlar

Türkiye'nin ON numarası

On Otomasyon Sistemleri sürekli güncellenen bilgi birikimini, kaliteli malzeme ve dinamik kadrosuyla yoğunlaşarak ortaya koyduğu proje ve hizmetleri vasıtasıyla ülke kalkınmasına katkı koymak hedefine koşmaktadır.

- Otomatik Kontrol ve Bina Yönetim Sistemleri
- Validasyon ve İzleme Sistemleri
- Teknolojik Havalandırma Tesisat Malzemeleri
- Ölçme Sistemleri

Ana çalışma alanlarında; tasarım, danışmanlık, projelendirme, malzeme temini, devreye alma, validasyon, dokümantasyon, montaj, servis ve bakım hizmetleri ile Türkiye'nin ON numara takım arkadaşı.



On Otomasyon Sistemleri San. ve Tic. Ltd. Şti.

Eyüp Sultan Mah. Başkent Sok. No: 6 Samandıra

Sancaktepe 34885 İstanbul

Tel: (0216) 561 14 00 (Pbx) Faks: (0216) 561 33 80

info@onotomasyon.com.tr

www.onotomasyon.com.tr

ALURAD®

Mükemmel Radyatör



*Mükemmel
çözümler...*



Buderus Yoğuşma Teknolojisi ile geleceğinizi şekillendirin!

Duvarda tek kazanla
100 kW
Kaskad sistemle
2.500 kW

Enerji maliyetlerinin sürekli artış gösterdiği günümüzde, enerji tasarrufu sağlayan cihazların kullanımı neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Yüksek enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler, çevreye duyarlılıkları ve sundukları konfor ile dikkat çekmektedir. Gelin enerjiyi verimli kullanarak geleceğimizi şekillendirelim.



Buderus GB162 Duvar Tipi Yoğuşmalı Kazan ve Kaskad Sistemler 24 - 2.500 kW

Çok Düşük Yakıt Tüketimi

- Baca gazı içerisindeki su buharının sahip olduğu gizli ısıyı da yoğuşma teknolojisi sayesinde kullanır. Böylece çok yüksek verimle çalışır.

Kendini Kanıtlamış Tasarım

- Buderus Yoğuşmalı Kazan ve Kombiler 1981 yılından beri geliştirilerek üretilmektedir. Kendini kanıtlamış, yıllardır denenmiş cihazlardır.
- Buderus'un 279 yıllık teknolojik deneyimi ile üretilmektedir.

Çok Sessiz Çalışma

- Çok sessizdir. Ses seviyesi kütüphanelerde hedeflenenin bile altındadır (Ara kapasitede 23 dB(A), tam kapasitede 38 dB(A)).

Türkiye Şartlarına Uygunluk

- Düşük gaz basınçlarında (5 mbar) ve düşük voltajda (175 Volt) emniyetli çalışır.

Kaskad

- Çok yüksek verimli duvar tipi yoğuşmalı kazanlarda günümüzde gelinen en son nokta tek kazanla 100 kW, kaskad sistemle de 2.500 kW kapasiteye ulaşılır.
- Kompakt yapıdaki cihazlar birbirine sıfır montaj edilebilir. Bu sayede 1 m²'lik bir alanda 400 kW ısıtma gücü elde edilir.

Çok Uzun Ömür

- Plazma polimerizasyon tekniği ile kaplanan yeni jenerasyon eşanjöre sahip kazanlarda kimyasal etkenlere karşı dayanım ve ısı iletimi artırılmıştır.
- Magnezyum-alüminyum-silisyum alaşımı özel eşanjör yüksek korozyon dayanımı, yüksek ısı iletimi ve hafif yapısıyla çok uzun ömürlüdür.

Tam Emniyet

- Baca sensörü, fark basınç prosestatı, limit termostat ve 4 bar emniyet ventili, anti-blokaj sistemi ve donma emniyeti ile tam emniyetli çalışır.

Doğru Çözüm, Uygun Maliyet

- 1 Nisan 2005 tarihinden itibaren İngiltere'de yeni tesisatlarda duvara asılan cihazların yoğuşmalı olma zorunluluğu getirilmiştir.
- Hollanda'da ise yoğuşmalı cihazlara indirilmiş gaz tarifesinden yararlanma imkanı sağlamıştır ve çalışan cihazların %90'dan fazlası yoğuşmalı cihazlardır.

Kompakt ve Estetik Yapı

- Hafif yapısı ve küçük boyutları ile kolay taşınır. Estetik yapısıyla dekorasyonunuza uyum sağlar.

Buderus

BOSCH TERMOTEKNİK ISITMA VE KLİMA TİCARET AŞ

- İstanbul Avrupa Bölge Müd.: 0212 340 37 00 • İstanbul Anadolu Bölge Müd.: 0216 544 11 00 • Adana Bölge Müd.: 0322 232 70 20
• Ankara Bölge Müd.: 0312 418 32 20 • Antalya Bölge Müd.: 0242 322 04 44 • Bursa Bölge Müd.: 0224 267 00 69 • İzmir Bölge Müd.: 0232 274 81 80

www.isisan.com
www.isisanservis.com

