ISSN 1302-2415

TTMD

www.ttmd.org.tr

Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Klima, Yangın ve Sıhhi Tesisat E-Dergisi • HVAC, Refrigeration, Fire Safety and Sanitary E-Journal



TTMD Kitap Yayında

https://www.ttmdkitap.com/

- İç Çevre Kalitesi Ölçümlerindeki Teknolojik Gelişmeler: 'Samba' Örneği
- Türkiye'de Pompa Endüstrisinin Gelişiminden Bir Kesit
- HVAC&R Dünyayı Nasıl Değiştirdi?
- İyi Karıştırılmış Alanın Ötesinde Tasarım
- Yalın İnşaat Metodu ve Modüler Elektromekanik Tasisat
- Türkiye'nin Endüstri 4.0 Dönüşümü

EKİM - ARALIK 2021
Sayı 132
Bilimsel Sektör Dergisi
Üç ayda bir elektronik ortamda yayımlanır.

132


DÜNYANIN EN BÜYÜK
HAVALİMANI PROJESİNİN
YANGIN KORUNUMUNDA
NORM TEKNİK İMZASI
İSTANBUL YENİ HAVALİMANI
NORM®
TEKNİK
Yangın Korunum Sistemleri
Norm Teknik A.Ş.
0 216 311 40 41
norm@normteknik.com.tr
www.normteknik.com.tr

DAIKIN
Doğru Hava Uzmanı

6 YIL
TAM
GARANTİ



TASARRUF TEKNOLOJİSİ DAIKIN KOMBİ'DE

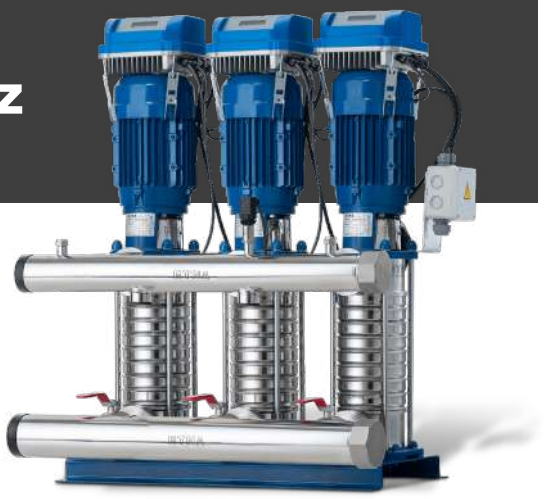
Özel teknolojilerle geliştirilen Daikin kombiler,
size maksimum güvenlik ve verimlilik sunarken,
daha az enerji ve yakıt harcayarak tasarruf sağlar.

444 999 0 • daikin.com.tr

ETNA®



Bina Sistemlerinde
Güven Veren Çözüm Ortağınız



Frekans Kontrollü Hidrofor Sistemleri ile
Konforda Süreklilik

etna.com.tr

Hayat veren ***teknoloji***, güven veren ***hizmet***

TTMD YAYINLARI

www.ttmd.org.tr

TTMD ÜYELERİNE VE ÖĞRENCİLERE İNDİRİM



ASHRAE®
Bölgesel Isıtma
Kılavuzu



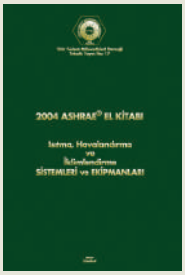
Endüstriyel Fanlar



Yenilenebilir Enerji
Kaynakları ile
Birleşik Isı ve
Güç Üretimi



ASHRAE®
Bölgesel Soğutma
Kılavuzu



2004 Ashrae®
El Kitabı



ASHRAE
Yeşil Rehber



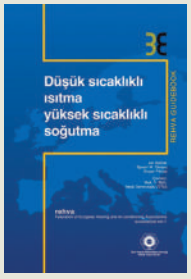
Duman Kontrol
Sistemleri



Otopark ve
Tünellerde Jetfan
Havalandırma ve
Duman Kontrolü



Konfor Modülü
Uygulama Kılavuzu



Düşük Sıcaklıklı
Isıtma Yüksek
Sıcaklıklı Soğutma



Sıhhi Tesisat
Teknolojisi



HVAC Akustiği
için Algoritmalar



Jetfanlı Otopark
Havalandırma
Sistemi
HAD Analizi
Kılavuzu



Mekanik Tesisat
Proje Hazırlama
Temel Kuralları

VIESMANN

Viessmann'dan eşsiz fırsat!

Yeni Vitodens Connect cihazlarında, entegre WiFi arayüzü sayesinde internete bağlanmaya hazır kurulu bir sistem bulunmaktadır. ViCare akıllı telefon uygulaması ile ısıtma cihazının tüm özelliklerine kolayca uzaktan erişebilirsiniz. Kompakt boyutları, hafif yapısı ve düşük ses seviyesi ile Vitodens Connect gaz yakıtlı yoğuşmalı duvar tipi cihazlar yaşam alanlarına kolayca entegre edilebilmektedirler.

yeni VITODENS CONNECT

- Üstün performans
- Inox-Radial ısıtma yüzeyi sayesinde dayanıklı ve verimli paslanmaz çelikten yapılmıştır.
- MatriX-Plus brülör ve Lambda Pro sistemi ile yüksek verim ve düşük yakıt tüketimi
- LED ekran üzerinden basit ve sezgisel kullanım, dokunmatik butonlar
- Entegre WiFi arayüzü sayesinde internete bağlanmaya hazır ViCare uygulaması ile rahatlık, konfor, enerji tasarrufu ve güvenlik
- Kompakt ölçüleri ve düşük ses seviyesi sayesinde oturma mekanlarına montaj için uygundur.

Isıtmanın yeni neslini
www.viessmann.com.tr
sayfasında keşfedin!



Entegre WiFi özelliği



Değerli meslektaşlarım,



Son iki yıldır küresel olarak yaşadığımız iki önemli problemin ortaya koyduğu bulgular, içinde yaşadığımız binalarımızı bu sorunların en büyük faili olarak gösteriyor. Bildiğiniz gibi binalarımız hem barınaklarımız hem de büyük oranda iş yaşam alanlarımızdır. Günlük hayatımızın yaklaşık %80'ni harcadığımız kapalı alanlarımız, COVID-19 küresel salgın hastalığının yayılmasında da çok büyük rol oynamaktadır. İnsan yoğunluğunun fazla olduğu, uzun süre zaman geçirdiğimiz kapalı alanlar, eğer havalandırma da yetersiz ise COVID-19'a neden olan SARS-CoV-2 virüsünün bilinen bulaş yolları arasında en baskın yolu olan havadan bulaşın çok hızlıca oluştuğu ortamlardır. Günlük hayatta içinde çok sayıda çalışan insanın bulunduğu ofis, okul ve fabrika gibi binalarda doğru şekilde tasarlanmış ve işletilen mekanik havalandırma sistemlerinin COVID-19'a karşı koruyucu öneminin artık farkındayız. Buralarda çalışan insanlarımızın soluduğu havayı sorgulaması ve niteliği konusunda bina sahiplerinden ve işletmesinden talepkar olması işletmesel kaliteyi de artıracaktır. Bunların talep edilmemesi halinde binalarımızın mekanik havalandırma sistemlerinin doğru çalışmasını veya çalıştırılmasını beklemek hayalden öteye gidemez. Eğer nefes aldığımız havamızı sorgulamazsak sadece COVID-19'a karşı değil diğer birçok kirleticinin (PM2.5, PM10, CO_2, NO_2, SO_2, VOC, bakteri, mantar, küf vb.) neden olabileceği birçok hastalığa karşı da kendimizi korumamız hiçbir zaman mümkün olamayacaktır. Mekanik havalandırma sistemlerinin halk sağlığını koruyucu, öğrenme kabiliyetini ve iş verimliliğini artırıcı gücünü aklımızın bir köşesinde unutmadan tutmalıyız. COVID-19 sonrasında yaşanacak olası diğer pandemilerde de yeni aşıların bulunmasına kadar olan süreçte binalarımızdaki mekanik havalandırma sistemlerinin koruyucu gücü ile hayatta kalabilme şansımız daha da artacaktır. Bunun için mevcut sistemlerimizi daha fazla taze hava (ventilasyon) ve/veya daha güçlü filtrasyon (temiz hava) ekipmanları ile teçhiz ederek iyileştirmemiz şarttır.

Diğer yandan binalar küresel ekonominin çok büyük bir parçası ve Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) verilerine göre de dünyadaki enerji tüketimine neden olan en büyük 3 sektörden (Sanayi ve Ulaşım sektörleri ile birlikte) biri hatta birincisidir. Yaşadığımız küresel ısınmanın ve akabinde gelişen iklim değişikliklerinin en büyük nedeni de fosil yakıtlardan üretilen enerjinin ortaya çıkardığı CO_2 oluşumudur. CO_2 bir sera gazıdır ve son yüz yılda atmosferimizdeki oranı hızlıca artmıştır. Bu artış yerküremizin ortalama sıcaklığını artırmakta ve bu da beklenmeyen doğal felaketlerin ortaya çıkışını hızlandırmaktadır. İyimser bir yaklaşımla hem mevcut binalarda ve hem de yeni yapılacak binalarda alınacak acil mühendislik tedbirleri ile 2050 yılına kadar oluşacak küresel ısınmanın 1.5°C'nin üzerine çıkmaması için elimizde son bir şansımızın olduğunu bilmeliyiz. CO_2 gazının salımını azaltacak bina endüstrisinin ve Bina Makina Mühendisliğinin alabileceği bu tedbirler hafife alınmayacak kadar hayatidir.

Eğer bu denklemi çözebileceksek binaların ve Bina Makina Mühendisliğinin katkı parametreleri oldukça yüksek olacaktır.

Mesleğimiz gereği binalarda daha yüksek oranda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, fosil yakıtlara dayalı enerji tüketen sistemlerde enerji verimliliğinin ve ısı geri kazanım tekniklerinin artırılması amacımızdır. Binaları tasarlarken hem coğrafi şartları dikkate alır, hem de kullanım fonksiyonları gereği bazı işletmesel şartları değerlendiririz. Bunlara göre birçok senaryo oluşturmamız gerekir. Senaryosu olmayan bina tasarımı olmamalıdır. Bu senaryolar bina otomasyon sisteminin de (BAS) temelini oluşturur. İnsan konforu, sağlığı, verimliliği, işletmesel giderlerin maliyetleri ve de olağan dışı durumlarda sistemin esnekliği ve uyum sağlaması bu senaryoların içinde çok önemli parametrelerdir. Şimdi bu parametrelerin arasında CO_2 salımı miktarı da artık girecektir. Bunu görebilmek için binanın mekanik ve elektrik sistemlerinin yıl boyunca harcadığı enerjiyi ortalama bir KWh/m^2 cinsinden gösterebilmek önemli hale gelecektir. Bina tasarımında Bina Enerji Modeli (BEM) artık BIM (Bina Bilgi Modeli) kadar önemli olacaktır. Tasarımcılar dijital olarak BEM'I oluşturacak, işletmedeki gerçek enerji sarfiyatları ve CO_2 salımları artık BEM ile mukayese edilecektir. BEM yani Dijital İkiz (Digital Twin) dediğimiz inşaat öncesi tasarım modelinin performans simülasyonları bizim ülkemizde de çok önemli hale gelecektir, gelmelidir. Hatta belki de tasarımda öngörülen CO_2 salımlarının üzerinde gerçekleşen değerler için Birleşmiş Milletler Paris İklim Anlaşması uyumu gereği bazı cezai müeyyidelerin de ortaya çıkması artık muhtemeldir. Bütün bu şartları doğru oluşturabilmek için bina mekanik sistem tasarımlarındaki senaryoların tam şekilde işletmeye alınabileceğini gösteren ve doğrulayan BİD çalışmalarının (Commissioning) yapılması da şart hale geliyor. Tasarımcı Bina Makina Mühendisi ruhsat projesini yaptıktan sonra da uygulama sürecinde yatırımcının yanında olmalı, imalat sürecine nezaret etmeli, Test Ayar Dengeleme ve BİD (Commissioning) süreçlerinde de kendi tasarım senaryolarının denenerek doğrulmasında da şahitlik etmelidir. Tasarımdan işletmeye geçişe kadar bu şekilde gelişen bir projede çok boyutlu "mühendislik" kalitesinin yaratılabilmesi için Proje Müellifi Bina Makina Mühendisinin sorumlulukları doğal olarak artmalı ve de bizim ülkemizde de artık Mesleki Sorumluluk Sigortası kavramı yurtdışı projelerde olduğu gibi proje müellifleri için devreye sokulmalıdır.

Gelecek 30 yıl çevreye ve insan sağlığına olan toplumsal duyarlılık ve küresel anlaşmalar gereği binalarımızı ve Bina Makina Mühendisliğini olağanüstü şekilde önemli hale getirecektir. Toplum bilincinin yükselmesiyle bina endüstrisi üzerinde oluşan talep ve istekler binalarımızın yaşam boyu dinamik sistemlerinin kalitesini ister istemez artıracaktır. Bugünü kadar Mekanik Tesisat Mühendisliği olarak bildiğimiz fakat dünyadaki karşılığı Bina Makina Mühendisliği olan ve özel ihtisas gerektiren mesleğimizin önemi çok daha iyi anlaşılacaktır.

Meriç Sapçı
TTMD 15. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı

KÜNYE

ISSN 1302 - 2415
www.ttmd.org.tr

TTMD
ISITMA, SOĞUTMA,
HAVALANDIRMA,
KLİMA, YANGIN VE SIHHİ
TESİSAT E-DERGİ
HVAC, Refrigeration, Fire
Safety & Sanitary E-Journal

TTMD Adına Sahibi
Meriç Sapçı

Dergi Yayın Yönetmeni
Doç. Dr. M. Zeki Yılmazoğlu

Dergi Yayın Yönetmeni Yrd.
Doç. Dr. Ziya Haktan Karadeniz

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Ozan Yavuz

Dergi Yayın Kurulu

Prof. Dr. İbrahim Atmaca
Sinan Soğancı
Hamit Mutlu
Dr. Ece Kalaycıoğlu Özdemir
Emre Özmen
Zafer Düşünmez
Nermin Köroğlu Isın
Ece Fırat
Berke Çelikel
Hande Melek Ultav

Danışma Kurulu

Abdullah Bilgin
Prof. Dr. Ahmet Arısoy
Akdeniz Hiçsönmez
Bahri Türkmen
Prof. Dr. Birol Kılkış
Prof. Dr. Bülent Yeşiltata
Cafer Ünlü
Emre Özmen
Erdinç Boz
Ersin Gökbudak
Doç. Dr. Gülsu Harputlugil Ulukavak
Gürkan Arı
Prof. Dr. Halime Paksoy
Hüseyin Erdem
Kani Korkmaz
Dr. Kazım Beceren
Prof. Dr. Macit Toksoy
Dr. Muhyettin Sirer
Nevroz Karakuş
Prof. Dr. Nilüfer Eğrican
Numan Şahin
Ömer Kantaroğlu
Sarven Çilingiroğlu
Serdar Gürel
Yalçın Katmer

İletişim

TTMD Genel Merkezi:
Bestekar Caddesi Çimen Apt.
No:15/2 Kavaklıdere / Ankara
Tel: 0312 419 45 71 - 72
Faks: 0312 419 58 51
Web: www.ttmd.org.tr
E-posta: ttmd@ttmd.org.tr

Yapım

Doğa Ajans
Alinazım Sok. No: 30
Koşuyolu, Kadıköy-İstanbul
www.dogaajans.com.tr

TTMD E-Dergi, elektronik ortamda
yayımlanmaktadır.

Ttmd Yönetim Kurulu

Meriç Sapçı (Başkan), Tamer Şenyuva (Başkan Yrd.), Dr. Kemal Gani Bayraktar (Başkan Yrd.), Nermin Köroğlu Isın (Başkan Yrd.), Kemal Gökay (Genel Sekreter), Ceren Ercan (Muhasip Üye), Arkun Andıç (Üye), Prof. Dr. İbrahim Atmaca (Üye), Merve Sabay (Üye), Oktay Güven (Üye), Seçil Kızanlık İskender (Üye), Seçkin Erdoğmuş (Üye), Sinan Soğancı (Üye)

Temsilcilikler

Adana - Savaş Geçgeldi
Ankara - Yusuf Eren Gürdal
Antalya - İsmail Cem Çetin
Bursa - Hamit Mutlu
Denizli - Fatih Yaşa
Diyarbakır - İlhan Güler
Erzurum - Mustafa Yalçın Özçelik
Eskişehir - Ferhat Gül
Gaziantep - Mehmet Cihan Beyhan
İstanbul - Hediye Pınar Gürler
İzmir - Hakan Kocaova
Kayseri - Murat Karasakal
Kocaeli - Serkan Demir
Konya - Kenan Özsağlam
Samsun - Cem Gürel

Uluslararası Temsilciler

Belçika - Dr. Mehmet Mersinligil
Birleşik Krallık - Okan Sever
Fransa - Kıvanç Ezer
İsviçre - Yalçın Katmer

Uluslararası İşbirlikleri

- IEA EBC TCP - International Energy Agency Energy in Buildings and Communities Technolog Collaboration Programme
- IEA ECES TCP - International Energy Agency Energy Conservation Through Energy Storage Technology Collaboration Programme
- IEA SHC TCP - International Energy Agency Solar Heating Cooling Technology Collaboration Programme
- IBPSA - International Building Performance Simulation Association
- AEE - The Association of Energy Engineers
- ASHRAE - American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- EHPA - European Heat Pump Association
- ISHRAE - Indian Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- PHVACR - Pakistan HVACR Society
- REHVA - Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations

Ttmd Dergisi Makale Yazım Kuralları

1. Değerlendirme için editöre iletilen makaleler yazarların istediği yazı ve referans formatında (your paper your way) ilk sunuş için hazırlanabilir.
2. Makalede sırasıyla Türkçe Başlık, Özet, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Özet ve Anahtar kelimeler, Giriş, Metot, Sonuçlar, Değerlendirme, Bilgi, Semboller, Kaynaklar ve yazarların kısa özgeçmişleri (maksimum 50 kelime) yer almalıdır.
3. Makaleler ".doc" ya da ".docx" uzantılı olarak editöre iletilmelidir.
4. Makaleler değerlendirme kolaylığı açısından 1.5 satır boşluğu, tek sütun ve iki yana yaslı olarak hazırlanmalıdır.
5. Tablo başlığı tablonun üzerinde, şekil başlığı şeklin altında olmalıdır.
6. Değerlendirme için editöre gönderilen makaleler öncelikle editör kontrolünden geçmektedir. İçerik yönünden uygun bulunmayan makaleleri editör değerlendirmeye almama yetkisine sahiptir.
7. Editör içeriği uygun bulması halinde makaleyi hakemlere gönderecektir. Değerlendirmede single blind review sistemi kullanılmakta olup hakem bilgileri yazarlarla paylaşılmamaktadır.
8. Hakem raporu doğrultusunda kabul edilen makalelerin referansları yazar soyadına göre alfabetik olarak düzenlenmeli ve metin içinde yazar soyadı ve yayın yılı olarak belirtilmelidir.
9. Makaledeki resimler ve fotoğraflar yüksek kalitede olmak zorundadır.
10. Kabul edilen makalelere ait Telif Hakkı Devir formu sorumlu yazar ya da tüm yazarlar tarafından imzalandıktan sonra basıma alınacaktır.
11. Makaleler direkt olarak ttmd@ttmd.org.tr e-posta adresine gönderilebilir.
12. Yayınlanan makalelerin olduğu dergi sayısı sorumlu yazarın adresine posta yoluyla gönderilecektir.
13. TTMD Dergisi Google Scholar tarafından indekslenmektedir.

Ttmd Dergisi Makale Yazım Etik Kuralları

1. Makalelerin konusu, mekanik tesisat mühendisliği uygulamaları, projelendirme ve hedef kitlenin genel mesleki 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 çıkarılamaz veya hedef gösterilemez. Bu konuda reklam veya propaganda yapılamaz.
5. Özellikle sistem veya cihaz tanıtımı yapılan makalelerde 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.


TURKISH SOCIETY OF HVAC & SANITARY ENGINEERS
TTMD
1992
TURKEY
XV TTMD INTERNATIONAL HVAC&R TECHNOLOGIES SYMPOSIUM
Future and HVAC Systems
20-23 September 2022
A+
www.ttmd.org.tr/2022sempozyum/en/
symposium@ttmd.org.tr
ONLINE

ekim / aralık 2021

Başkandan **05**

Haberler **10**



MechTalks Etkinlikler Serisi

MechTalks'tan İzlenimler - TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı: "Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Dikkat Edilmeli…"

MechTalks Hazırlık Süreci

TTMD Çevrimiçi Seminer: Yağmur Suyu Hasadı ve İlgili Mevzuatlar

Enerji Sözleşmelerinde Ölçme ve Doğrulama Yöntem ve Özellikleri

AB Yeşil Mutabakat Eylem Planı



Havalandırma Sistemlerinde Isı Geri Kazanım Teknolojileri ve Yenilikler

TTMD Eşitlik Komitesi Semineri: "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Nedir?"

TTMD Çevrimiçi Seminer: Gri Su Kullanım Alanları ve Membran Teknolojisi ile Arıtma Prosesleri

Kentsel Bina Enerji Modellemesi ve İnternet Tabanlı Bilgi İşlem Platform Entegrasyon Konusu

TTMD Carrier HAP Eğitimleri



TTMD Çevrimiçi Seminer: Santrifüj Yüzey Pompalarının Negatif Emiş Koşullarında Çalışmasında Dikkat Edilecek Hususlar, NPSH Hesabı ve Kavitasyon

TTMD ve İSİB'den Azerbaycan Mühendisleri için İklimlendirme Semineri

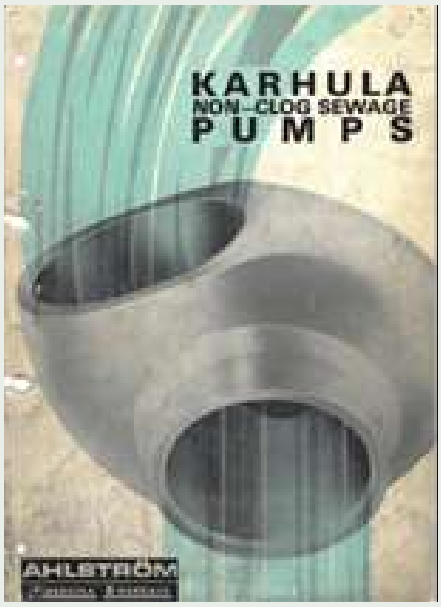
ICOINS – Kobiler için Endüstri 4.0 Projesi Kapsamında LTT Aktivitesi

Yol Kaynaklı Gürültünün Kontrolü ve Akıllı Yollar

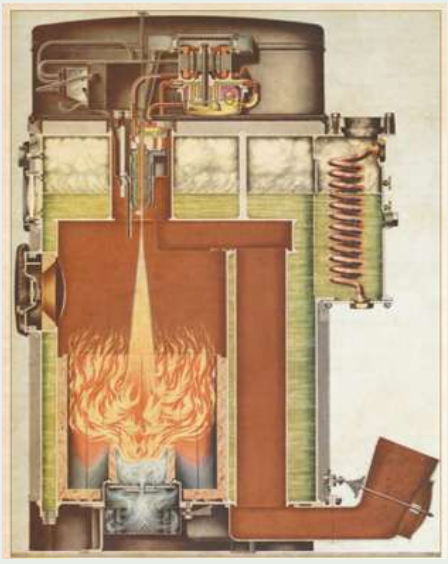
ICOINS Proje Konferansı



32



35



42

TTMD BİD Komitesi **28**

Bina Commissioning (BİD) Süreci Türkçe Terim Bilimi

Makale **34**

İç Çevre Kalitesi Ölçümlerindeki Teknolojik Gelişmeler: 'Samba' Örneği

Makale **38**

Türkiye'de Pompa Endüstrisinin Gelişiminden Bir Kesit

Makale **42**

HVAC&R Dünyayı Nasıl Değiştirdi?

Makale **52**

İyi Karıştırılmış Alanın Ötesinde Tasarım

Makale **54**

Yalın İnşaat Metodu ve Modüler Elektromekanik Tesisat

Röportaj **62**

Türkiye'nin Endüstri 4.0 Dönüşümü

MechTalks Pandemi ve İklim Krizi Karşısında Bina Yapımının Geleceğine Işık Tuttu

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği (TTMD), Mekanik Tesisat Müteahhitleri Derneği (MTMD) ve Borusan Mannesmann ev sahipliğinde gerçekleştirilen MechTalks etkinlikler serisinin ilki düzenlendi. İklim ve pandemi ekseninde mekanik tesisat sektörüne odaklanan etkinlik, ufuk açıcı fikir paylaşımlarına ev sahipliği yaptı.



TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann işbirliği ile hayata geçen Mechtalks etkinliklerinin ilki "İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" teması ile 25 Kasım 2021'de düzenlendi. Sektörün değerli isimleri Filiz Pehlivan, Dr. Mustafa Bilge, Burak Rıza Toraman'ın panelist olarak yer aldıkları etkinlikte AKUT Kurucusu Nasuh Mahruki de konuk konuşmacı olarak sunum gerçekleştirdi. Etkinliğin moderatörlüğünü ise sunucu Merve Yıldırım üstlendi.

Artık harekete geçme zamanı!

"Bu son şans: Artık Harekete Geçme Zamanı" sloganını sahiplenen, TTMD Başkanı Meriç Sapçı, MTMD Başkanı Hüseyin Erdem ve Borusan Mannesmann İnşaat ve Genel Endüstri Segmenti Genel Müdür Yardımcısı Oğuzhan Kuşçuoğlu'nun açılış konuşmalarını gerçekleştirdiği panelde Sapçı, "Pandemi ve iklim krizinin ortak noktası kirli hava ve kirli havanın en fazla olduğu binalar. Bu noktada bina tasarımlarında büyük evrim yaşanacağını düşünüyoruz. Mechtalks etkinlikleri ile de amacımız pandemi, küresel ısınma ve iklim değişikliği karşısında toplumsal farkındalığı güçlendirmeye katkı sağlamak olacak" dedi. Erdem ise iklim krizi ve pandemide bina mühendisliği ve mühendislerin önemini vurgularken, "COVID-19 bizlere taze havanın önemini bir kez daha gösterdi. Bu işin profesyonelleri olarak önümüzdeki süreçte taze hava miktarını daha iyi kontrol etmek adına önlemler alacağız. Aynı şekilde kişilerin bu konuda bilinçli olması, yatırımcıların, işverenlerin de bu kritik konuyu bilmeleri ve buna göre önlem almaları gerekiyor" dedi. Dünyayı derinden sarsan pandemi ve artık görmezden gelinemeyecek bir duruma gelen iklim krizi gibi çok kritik iki dış faktör ile karşı karşıya kalındığını belirten Kuşçuoğlu ise, "Borusan Mannesmann olarak derneklerle işbirliği yapmayı, sektörlere ve insana değer katan sivil toplum örgütleriyle kol kola yürümeyi son derece önemsiyoruz. Kuruluşumuzdan bu yana sahip olduğumuz bu misyonumuzu bugün de Mechtalks gibi değerli işlerle yansıtmaya devam ediyoruz. Mekanik sistemler konusunda insan kaynağımızın gerçekten donanımlı ve deneyimli oluşu ise bizler için çok büyük bir güvence kaynağı" değerlendirmesinde bulundu.



"Binalarımız yüzde 99 oranında doğa olaylarına hazırlıksız"

"İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" başlıklı panelin konuşmacıları arasında yer alan Pehlivan, iklim sistemindeki bazı değişikliklerin geri döndürülemez, bazılarının ise yavaşlatılabilir olduğunu söyledi. Pehlivan sözlerine şöyle devam etti: "Gelecekte yaşayacağımız iklim, şu anda alacağımız kararlara bağlı. Pandeminin iklimle de ilişkisi var. COVID-19 iklim değişikliğinin etkisini azaltmadı, pandemi insanları bilinçlendirmedi. Temiz hava bina sağlığı için çok önemli. İnsanlar kendi yarattıkları kapalı çevrelerde günlük hayatlarının yüzde 90'ını

geçiriyor. Hasta bina sendromu kavramını bilmemiz gerekiyor. Binalarda temiz havayı ulaştıramazsanız bu hastalığı sürdürüyorsunuz. Bu anlamda yapacağımız şeyler var ama en önemlisi bilinci artırmak. Enerji verimliliği yüksek, taze hava odaklı yerler tasarlamamız, bunu yüksek verimli iklimlendirme cihazlarıyla sağlamamız gerekiyor" dedi.

Pandeminin başlamasıyla Sağlık Bakanlığı, meslek odaları ve derneklerle bir araya geldiklerini belirten Bilge ise yaptığı konuşmada; "Uluslararası literatürde kapalı ortamda bulaş riskini artıran 9 faktör var. Bu faktörlerden havalandırma oranı, hava dağıtım sistemi, nem ve sıcaklık sektörümüzün odak alanına giriyor. Havayı değiştirebilirsek virüsü seyreltebiliriz. Bu noktada yüksek verimli filtreler kullanmak ve alanları yüzde 40-60 arası nem değerlerinde tutmak önem taşıyor. Kuru hava partiküllerin aşağı inmesini engelliyor. Kapalı alanlarda bunlara göre riski azaltabiliriz. Pandemiden sona tasarımcılara ve uygulamacılara büyük iş düşüyor" dedi.

Mekanik tesisat mühendislerinin iklim krizi ve pandemide sorumluluk alması gerektiği değerlendirmesinde bulunan Toraman, yaptığı konuşmada insanın doğa ile savaşmayı bırakıp, doğanın insana ne söylediğini anlaması gerektiğini söyledi. Toraman, "Binalarımız yüzde 99 oranında doğa



olaylarına hazırlıksız. Bugünü bırakıp gelecek odaklı olmalıyız. Eski bilgilerimizi geride bırakıp geleceğe doğru bakmak gerekiyor. Pandemi ve iklim krizine karşı savaş vermeliyiz. Yatırımcılarımızın bilinçli ve vizyoner olmaları gerekiyor. Bina inşaatlarında hızı değil kaliteyi ve sürdürülebilirliği ön plana almak gerekiyor. Bina tasarımı kadar havalandırması da dikkate alınmalı. Her şeye cevap verebilecek sistemler geliştirmeliyiz. Bunu yaparken enerji verimliliğini sağlamalıyız" dedi.

Panelin ardından "Asıl Olan Sürdürülebilirliktir" başlıklı bir sunum gerçekleştiren Mahruki ise, "Dünyanın kendine ait bir ritmi ve dengesi var. Ancak insan gittiği her yerde ekosisteme zarar veriyor. Gelecek yüzyılda ekosistemler çökebilir, türlerin yaşamı risk altına girebilir. Hepimiz karşılıklı birbirimize bağlı ve bağımıyız. 'Kazan-kazan' değil 'kazan-kazan ve kazandır' yeni mottomuz olmalı" dedi.

Değişen iklim şartları ve post-pandemi dönemine dair öngörülerin paylaşıldığı etkinliğin sponsorları arasında Grundfos, Birleşim Mühendislik, Daikin, Doğu İklimlendirme, Form, İSİB, Systemair, Trox, Üntes ve Viessmann yer aldı.

Farklı sektörlere değer katacak fikirlerin paylaşımına olanak tanıyan Mechtalks'un önümüzdeki buluşmaları hakkında detaylı bilgiler www.mechtalks.com adresinden alınabiliyor.





MechTalks'tan İzlenimler - TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı: "Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Dikkat Edilmeli..."

TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann işbirliği ile hayata geçen Mechtalks etkinliklerinin ilki "İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" teması ile 25 Kasım 2021'de düzenlendi. Gerçekleştirilen panel ve davetli konuşmacı Nasuh Mahruki'nin konuşmasının ardından bir sunum yapan TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı gündeme dair önemli açıklamalarda bulundu:

"Bildiğiniz gibi 2021 yılına geldiğimizde iki büyük küresel sorunla karşı karşıyayız. Birincisi uzun süredir devam eden ve neredeyse iki yıla yaklaşan COVID-19 küresel salgın hastalığı ve diğeri de küresel ısınma ve iklim değişikliği. Bugüne kadar 258 milyon vaka ve 5.15 milyon ölüm olayı yaşandı. Dünya Sağlık Örgütü çok geç kalmış olsa da bu virüsün ekseriyetle hava üzerinden yayıldığını artık kabul etmiştir. Şimdi bu bulaş şekli ile bizim mesleğimiz arasındaki kesişim noktasının apaçık bir şekilde ortaya çıktığını görüyoruz. Enfekte olan kişiden yayılan virüs yüklü aerosollerin uzun süre havada asılı kalabilmesi ve kapalı alanlardaki hava hareketleriyle çok uzak noktalara kadar giderek o bölgedeki insanları da enfekte edebilmesi bu hastalığın kapalı yaşam alanlarımızda bir iç ortam hava kirliliği problemi olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Bizim mesleğimiz işte tam bu noktada işin içine dahil olmak durumunda kalıyor çünkü biliyoruz ki; SARS-CoV-2 virüsü iç ortam havasında bulunan bir mikro-biyolojik kirliliktir ve insan sağlığına zarar vermemesi için hızlıca ortamdan bertaraf edilmesi gerekir. Bugüne kadar biz iç ortam hava kalitesinde mikrobiyolojik kirliliklerle ve onların ölümcül sonuçlarıyla çok fazla karşılaşmadık. CO_2 gibi bildiğimiz bazı kirleticiler ile uğraştık ve bunların yarattığı baş ağrısı, uyku hali, çalışan iş gücünün performans eksikliği ve özellikle öğrencilerin öğrenme kabiliyetinin azalması gibi sorunları taze hava ile çözmeye çalıştık. Fakat bugün artık geldiğimiz noktada farklı bir kirletici ile (Sars



CoV-2) karşı karşıyayız ve onunla ilgili de binalarımızın havalandırma sistemleriyle alakalı çok özel tedbirler almak zorundayız. Havalandırma, filtrasyon ve hava dezenfeksiyonu yöntemleri bu konudaki çok önemli ve etkin araçlarımızdır. İç ortam hava kalitesi konusunda dünya bir bilinçlenme çabası içindedir ve bu konuda önderlik eden önemli bilim insanlarından Prof. Dr. Lidia Morawska'nın dediği gibi, 'Soluduğumuz hava sağlıklı olmalıdır, temiz ortam havası hepimizin hakkıdır'. Dolayısıyla bizler de bir birey olarak bulunduğumuz kapalı ortamlarda soluduğumuz havanın kalitesini ve içeriğini artık sorgulamak durumundayız."

Konuyu örnekler ile anlatan TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı şu şekilde devam etti:

"Bir insanın hayatını devam ettirebilmesi için ihtiyacı olan 3 temel unsur vardır. Gıdalar, su ve soluduğumuz hava. Yiyecekler ve içtiğimiz su hijyen teknolojilerinin gelişmesiyle artık belirli bir güvenlik noktasına ulaşmıştır. Ülkelerin refah seviyelerinin artmasıyla da bu teknolojilere hızlıca ulaşabilmek artık mümkün. Market alışverişlerimizde satın aldığımız yiyecek ve içeceklerin içeriğini görüp nasıl kontrol edebiliyorsak muhtemelen COVID-19'dan sonra da soluduğumuz havanın sorgulanacağı bir döneme gireceğimizi düşünüyorum. Yakın bir gelecekte, bu konuda çok büyük düşünsel evrilmeler yaşayacağız. Çünkü kapalı ortamların sağlığımız ile ilişkisine dair olan ortak kanı hızla artıyor. Günlük hayatımızın %80'ni kapalı ortamlarda geçiriyor ve günde ortalama 12,000 litre havayı teneffüs ediyoruz. Yani teneffüs ettiğimiz havanın 9600 litresini bu kapalı ortamlardan alıyoruz. Yaşadığımız hastalıkların çoğunun bu kapalı alanlardaki ortam havası ile ilişkisi olduğu tıp otoriteleri tarafından söylenmektedir. Diğer yandan bugün yaşadığımız Covid 19'un son pandemi olmayacağının da bilincindeyiz."

Meriç Sapçı, konuşmasının devamında da diğer bir önemli konu olan küresel ısınma ve iklim değişikliğine değindi.

"Bir sera gazı olan ve esasında belirli bir miktarda ısıyı emmekte faydalı da bir gaz olan karbondioksitin atmosferdeki oranı özellikle son yıllarda artmaktadır. Atmosferimizdeki karbondioksit oluşumunda en önemli etken primer enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtlardır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2019 yılında vermiş olduğu verilere bakıldığında 3 ana sektörün karbondioksit emisyonlarının ortaya çıkmasında etken olduğu görülüyor. Birinci sektör bina endüstrisidir ve %35 oranda primer enerji kaynaklarını tüketen en önemli sektördür. İkincisi ulaşım ve üçüncüsü de sanayi sektörleridir. Son 10 yılda nüfüs artışı ile paralel olarak binalara olan talebin artışı ve sonucunda da enerji tüketimi ile beraber karbondioksit emisyonları yükselmeye devam etmiştir. Dolayısıyla binaların bugün yaşanan bu iki sorunun oluşmasında çok önemli rolü vardır ve alınacak önlemler içinde binalar ile ilgili tedbirlerin mutlaka bulunması şarttır."

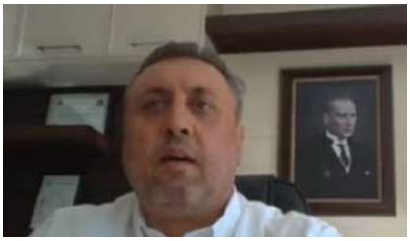
TTMD Başkanı Meriç Sapçı konuşmasının son bölümünde gelecekte dikkat edilmesi gereken hususların altını çizdi: "Ülkemizde, Birleşmiş Milletler Paris Antlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde 2030 ve 2050 hedeflerine ulaşabilmek için binalarımızdaki enerji tüketimlerini denetim altına almak gerekiyor. Bu maksatla, tasarım aşamasında kesin-

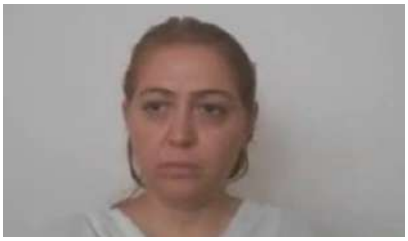


likle binanın enerji tüketim modeli oluşturulmalı ve bu modelin işletme sürecindeki tüketim değerleri ile karşılaştırılması ve bunun da takibi gereklidir. Yönetmeliklerimizde bu hususun dikkate alınması ve ruhsat aşamasında da binalara büyüklük ve fonksiyonlarına göre azami enerji tüketimi sınırlaması ön şart koşulmalıdır. Böylece yatırımcıların tüketici talebini de dikkate alarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi de teşvik edilmiş olur. Tasarım ve işletme arasındaki performans aralığı (performans gap) mutlaka kabul edilebilir bir mertebede olmalıdır. Bu gerçekleşmediğinde, ya tasarım yanlıştır ya uygulama tasarıma göre yapılmamıştır ya da işletme doğru değildir. Bu durum tasarımcı Bina Makina Mühendisinin (proje müellifi) niteliğini ve sorumluluğunu yükseltecek, uygulama sürecinde tasarımcının sahada olası değişikliklerin takibini ve kontrol altında tutmasını sağlayacak, işletmeye devir öncesinde de tüm BID-performans testlerinin (Commissioning) gerçekleşmesini ve buna müdahil olmasını temin edecektir. Bu şekilde gerçekleşecek çalışmanın sonucunda da, bina endüstrisinde bir nevi kalite-kontrol süreci gerçekleşmiş olacak ve daha sağlıklı binaların oluşumu temin edilmiş olacaktır."

TTMD Çevrimiçi Seminer: Yağmur Suyu Hasadı ve İlgili Mevzuatlar







TTMD tarafından düzenlenen Yağmur Suyu Hasadı ve İlgili Mevzuatlar konulu çevrimiçi seminer 28 Ekim 2021 tarihinde gerçekleştirildi. Moderatörlüğünü TTMD Su Komitesi Başkanı Melek Yıldız'ın yürüttüğü etkinliğe Devrim Kılıç ve Ebru Soğancı konuşmacı olarak katıldı.

Seminerde ilk sunumu yapan Devrim Kılıç, dünyada yılda yaklaşık 4600 milyar metreküp su kullanıldığının ve bunun %70'inin tarım, %20'sinin sanayi, %10'unun evsel kullanım olduğunu söyledikten sonra Türkiye'de su kullanımı ve kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı verilerini paylaştı. Yağmur suyu hasadı tanımı ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (Madde 5) hakkında konuşan Kılıç; "Yönetmeliğe iki bin metrekareden büyük parsellerde yapılacak yapılarda mekanik tesisat projesinde; çatı yüzeyi yağmur sularının, tabii zemin altında tesis edilecek yağmur suyu toplama tankında toplanması, gerekmesi halinde filtre edilerek yeniden kullanılması amacıyla yağmur suyu toplama sistemi projesi de eklenir' hükmü eklenmiştir ancak yönetmelikte suyun depolama ve kullanım şekliyle alakalı ayrıca bir yöntem belirtilmemiştir" dedi.

Yağmur suyu tesisatının hesaplanmasına ilişkin örnekler veren Kılıç, yağmur suyu deposu, kullanım alanları, yağmur suyu hasadının üstünlükleri ve dezavantajları hakkında detaylı bilgiler aktardı.

İkinci konuşmacı Ebru Soğancı, Türkiye'de kişi başına düşen su miktarın 1430 metreküp olduğunu ve Türkiye'nin su zengini bir ülke olmadığını belirttikten sonra özellikte 2050'den sonraki yıllarda ülkemizin ciddi bir su sorunu olacağının tahmin edildiğini belirtti. Yağmur suyu akım şeması ve meteorolojiden alınan yağış verilerinin karşılaştırmalarını sunan Soğancı, yağmur suyunun potansiyel kullanım alanlarını anlattıktan sonra Ankara için yağmur suyu hasadı hesaplama örneği verdi. Bina içi ve bina dışı depo hacmi hesabına ilişkin örnek çizimler de paylaşan konuşmacı; "Yağmur suyu rezervuarlarının kullanışlı hacminin optimum boyutu, yağmur suyu verimi ile proses suyu gereksinimleri arasında dengeli bir ilişkiye sahip olmalıdır. Bunun için yerel yağış miktarı ve yağış özellikleri, toplama alanlarının boyutu ve türü, proses suyu gereksinimleri gibi faktöreler önemlidir" dedi. Katılımcıların yoğun ilgi gösterdiği soru cevap bölümünün ardından seminer sona erdi.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/OIDKUSUXLhE

MechTalks Hazırlık Süreci...

TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann ev sahipliğinde 25 Kasım 2021'de düzenlenen Mechtalks, aylar süren çalışmalar sonucunda başarıyla gerçekleştirildi. Çok sayıda gönüllü ismin yer aldığı Yürütme Kurulu, Mechtalks'un kusursuz bir şekilde tamamlanması için değerli katkılar sunmuştur. Bu kapsamda paylaşılan görüşler:

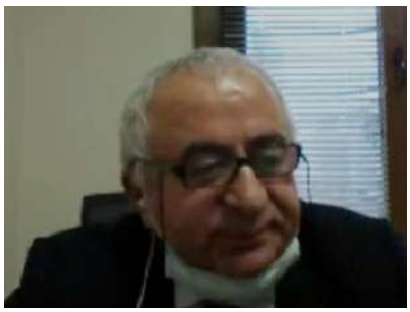


Meriç Sapçı – TTMD Yönetim Kurulu Başkanı-Mechtalks Yürütme Kurulu Üyesi:



Gerçekleştirilen panel ve davetli konuşmacı Nasuh Mahruki'nin konuşmasının ardından bir sunum yapan TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı "Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Dikkat Edilmeli" vurgulu konuşmasını sundu. Meriç Sapçı'nın sunumunun detayları dergimizde ayrıca paylaşılmıştır.

Hüseyin Erdem – MTMD Yönetim Kurulu Başkanı-Mechtalks Yürütme Kurulu Üyesi:

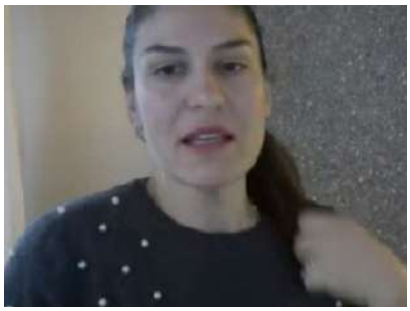


MechTalks TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann ev sahipliğinde birlikte yaptığımız çok önemli bir etkinlik oldu. Öncelikle İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu konusu çok çok önemli olması, çok güncel konu olması hepimiz için ilk olmasına rağmen çok başarılı geçmiştir. Öncelikle bu etkinlikte görev almış tüm arkadaşlara başta ev sahipliği ve bu organizasyona çok emek veren Komisyondaki arkadaşlarımıza, panelist arkadaşlarımıza, organizasyon firmamıza, tüm çalışan görevli arkadaşlarımıza, sunucumuza, sonuç olarak emek veren ve bu güzel ortamı ve önemli konuda emek veren herkese ve tüm katılımcılara ayrı ayrı çok teşekkür ediyorum. Durmadan ve komisyonu daha güçlendirerek yeni MechTalks hazırlıklarına başlamamızı ve konuyu yeri araştırıp bu Covid gerçeğinin durumuna göre zamanı ayarlayıp yenisinin çalışmalarına başlamamız gerektiğine inancımı ve daha azimli çalışmalar yapacağımıza, siz değerli arkadaşlarımıza güvenimizin sonsuz olduğunu bildirir hepinize bir daha teşekkür ederim.

Değerli dostlar, bu tür etkinlikler tüm sektör bileşenlerinin bir araya geldiği konunun önemine göre STK'ların önemi, toplumun bilinçlendirilmesi konusunun uzmanı arkadaşlarla toplum bilicinin artması çok önemli olduğu için bizler bu şekil etkinliklerle toplumumuza çok faydalı işler yaptığımıza inanıyorum. Bizler bu tür etkinliklerle mekanik sistem bina mühendisliği ve önemi, enerji verimliliği ve tüketicinin bu konuda bilinçlenmesi ve bizim bu konudaki katkılarımız COVID-19 Salgın döneminde özellikle toplumun bilinçlendirilmesi, taze hava değişimi özellikle kapalı alanlar, hastane, okul, otel AVM gibi toplumun genelini ilgilendiren binalarda iklimlendirme sistemlerinin önemi bu konuda gerekli önlemlerin alınması, ayrıca derneklerimizi uluslararası eşdeğer derneklerle bu konulardaki bilgi paylaşımı sektörümüzü ve toplumumuzu bu konularda aydınlatması çok çok önemli ve bizler mesleğimize ve toplumumuza olan görevimizi en iyi şekilde yapmış bulunmaktayız. Bu da bizleri çok mutlu etmektedir. Ayrıca iklim krizinin yıllara yayılması, pandemide ise halk sağlığı sorunu salgının büyümesi ve yayılması çok hızlı olmakta. Her ikisinde de geç kalınması toplumu bilinçlendirmemek, acil tedbirler almamak ve yönetimlerin olaylara gerekli ciddiyeti göstermemesi, bedelinin ağır olduğu ve çok ciddi sorunlar yaşandığı bir gerçektir. Özellikle ülkemizde doğa tahribatı çok önemli olup biz STK'lar toplumu bilinçlendirerek gerekli önlemleri almalıyız. Çevre bilinci çok çok önemlidir bu konularda bizlere çok büyük görevler düşmektedir. Onun için bu "Son Şans" teması da çok önemli olmuştur. Yeni MechTalks larda buluşmak üzere…



Nermin Köroğlu ISIN: Mechtalks Yürütme Kurulu Başkanı- TTMD Başkan Yardımcısı



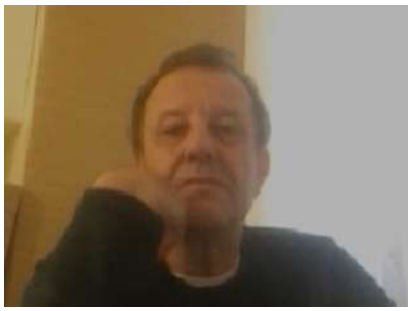
Mechtalks güncel konuları mekanik konular ile harmanlayarak, bilimi teknolojiyi sosyal değerlendirmeler ile ele aldığımız bir platform. Sadece mekanik dünya ile sınırlı kalmadan herkesi, tüm dünyayı ilgilendiren konuları değerlendiriyoruz.

Mechtalks sektörümüzün buluşma yeri, burası bir açık kürsü, herkesin görüşlerini paylaşabileceği bir fırsat alanı. Fikir üretebilmek için de bu görüşlerin dinlendiği, herkesin söz hakkı olan bir platform. Vizyonumuz Mechtalks'un hep yaşaması. Web sitemiz www.mechtalks.com sürekli aktif tutuluyor, konu önerileri ve katılımcı yorumları iletişimleri devam etmekte. Sosyal medya hesaplarımız aktif çalışıyor, sektör paydaşlarımız ile sürekli bilgi alışverişi içindeyiz. Sadece yurtiçi ile sınırlı değiliz, uluslararası bir buluşma noktası oluşturuldu.

İlk mechtalks olan Lansman etkinliğimiz için çalışma süreci son derece aktif ve heyecan verici oldu. Mechtalks için ciddi bir altyapı ve ekip oluşturduk. Fiziki davet vermiş gibi hazırlanıp izleyicileri ekran başında ağırladık. En yeni ve yüksek teknoloji stüdyo çekimi ve yayın imkanlarından faydalanıldı. Tüm organizasyon canlı olarak mechtalks web sitesinde yayınlandı, mekândan eş zamanlı drone çekimleri verildi. Tüm dünyayı yakından ilgilendiren en can alıcı konular değerlendirildi ve konunun uzmanları özel isimler konuşmacı olarak davet edildi.

İleriki Mechtalkslarda da en az ilki kadar iddialı olmayı istiyoruz. Okuyuculardan isteğimiz bizimle bağlantıda olmaları. İletişime geçip beklenti ve isteklerini belirtmeleri. Konularımız, konuşmacılarımız ve yaklaşımımız bu yönde seçilecektir.

İbrahim Biner: MTMD Başkan Yardımcısı-Mechtalks Yürütme Kurulu Üyesi-



Değerli dostlar,
Sektörümüzde yapılan her türlü etkinliğin mutlaka değerli olduğuna inanan bir meslektaşınız olarak, bu son etkinliğin tarihçesini size kısaca anlatmak istiyorum. 25 Mayıs 2019 tarihinde Başkanı olarak seçilmekten onur duyduğum 7.Dönem MTMD Yönetim Kurulu olarak ilk hedeflerimizden biri, Borusan Mannesmann'ın bizlerle ortak yapmayı istediği yıllık periyodik etkinliği hayata geçirmekti. İlk görüşmelere başlamadan önce konuyu İklimlendirme Sektör Platformumuza getirip derneklerimizi bilgilendirdik. Birlikten kuvvet doğar inancımızla etkinliği TTMD ile birlikte götürmeye karar verdik ve sağ olsun dönemin TTMD Başkanı Sayın Kemal Gani Bayraktar da bu davetimizi memnuniyetle kabul etti.

Hızlı bir çalışma temposu ile adını MechTalks koymaya karar verdik ve 2019 sonbaharındailk etkinliğimizi yapmayı planladık. Ancak COVID-19 küresel salgını, ülkemizi de avcuna aldığı için çalışmalarımızı dondurmak zorunda kaldık. 2021 yılı başlarında konuyu tekrar canlandırmaya başladık. Resmi sözleşmeler kısmını ve bir takım lisans hakları işlerini halledip, projeyi her iki derneğin de yeni yönetim kurullarına devretmek üzere son haline getirdik. Yine pandemi şartlarından kaynaklı gecikmelerle 23 Haziran'da yeni yönetim kurulumuz oluştu ve ilk işlerinden biri bu projenin devamı oldu.
Hızla her iki dernek ve Borusan Mannesmann'ın belirlediği proje ekibini kurduk ve ilk etkinlik hedefini Kasım 2021 olarak belirledik. Yaklaşık 4 ay içerisinde bu ekip, özverili bir çalışma ile size MechTalks 2021'i sundu. "İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" teması altında BU SON ŞANŞ sloganı ile tüm dünyayı uyardı.

Bir sonraki etkinliğimizi inşallah seneye yüz yüze yapacağız. Sizlerden gelen geri bildirimlerle daha iyisini hazırlamak için arkadaşlarımız çalışmaya başladılar bile. Hiç kimseyi birbirinden ayırmadan tüm emeği geçenlere teşekkürler. Her zaman olduğu gibi sektörel dernek faaliyetlerinde bizleri destekleyen sponsor firmalarımıza da minnetlerimizi sunuyoruz.
Mutlu, huzurlu ve sağlıklı bir yeni yılda tekrar görüşmek üzere…

Oktay Güven: Mechtalks Yürütme Kurulu Başkan Yardımcısı- TTMD Yönetim Kurulu Üyesi



Mechtalks, sektörümüz ile ilgili dünyadaki son gelişmeler hakkında tüm meslektaşlarımıza detaylı bilgilerin verilmesini amaçlayan, değerli konuşmacıların katılımı ile yapılan bir etkinlik.

Burada hedefimiz sektörümüzün önünü açacak, dünyaya adapte olmasını kolaylaştıracak bir etkinlik düzenlemek. Etkinliğimizin ilkini pandemi sebebi ile konuşmacıların bir panel ortamında olduğu, dinleyicilerin ise dijital ortamda katılabildiği bir şekilde gerçekleştirmek zorunda kaldık. İkinci etkinliğimizi dinleyicilerin de canlı olarak katılabileceği bir etkinlik olarak düzenlemeyi planlıyoruz. Başkan Yardımcısı olarak desteklemeye çalıştığım bu etkinliğin ileride sektöre çok daha olumlu katkılar sunarak devam edeceğini umut ediyorum, bizler ekip olarak bu konuda özveri ile çalışarak hedeflerimize ulaşmaya çalışacağız.

İlk etkinliğimizde bizlere destek olan gerek meslektaşlarımıza, gerek sponsorlarımıza ve gerekse de organizasyon komitemize ve tabii ki de Dernek Başkanımıza ve Komite Başkanımıza teşekkürlerimi sunuyorum.

Can Öz - Borusan Mannesmann, Kurumsal İletişim Yöneticisi:



Borusan Mannesmann olarak proje ortağı olduğumuz, Türk Tesisat Mühendisleri Derneği ve Mekanik Tesisat Müteahhitleri Derneği ile Mechtalks'ı düzenlerken, öncelikle bu etkinlik serisinin sürdürülebilir olmasını hedefledik. Gündemi takip eden ve sektörün farklı paydaşlarının ilgisini çekecek konu başlıkları, ilgili konunun uzmanlarından değerlendirmeler ile Mechtalks'un tüm izleyiciler açısından gerçekten ufuk açıcı bir platform olması en önem verdiğimiz konuların başında geldi.

Borusan Mannesmann, her zaman için kendini bir üreticinin ötesinde tüm paydaşları için bir çözüm ortağı olarak konumlandıran, derneklerle iş birliğine açık, sektörlere ve insana değer katan sivil toplum örgütleriyle kol kola yürüyen bir kurum oldu. Bu anlayışımızı Mechtalks'a da yansıtmaktan büyük mutluluk duyuyoruz.

Geçtiğimiz günlerde düzenlediğimiz ilk Mechtalks'da Borusan Mannesmann olarak projenin kurumsal kimliğinden, internet sitesinin hazırlanmasına, online etkinlik altyapısından canlı yayının gerçekleştiği mekanın tespitine kadar pek çok unsurda çok değerli iş ortaklarımızla birlikte titizlikle çalıştık. Etkinlik sonrası aldığımız geri dönüşler de bizleri fazlasıyla mutlu etti. TTMD ve MTMD gibi alanının iki güçlü derneği ile sürdürdüğümüz Mechtalks, yepyeni konular ve konuklarla sektöre değer katmaya devam edecek.

Nilgün EREN: : Mechtalks Yürütme Kurulu Üyesi- MTMD Dernek Müdürü



TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann' ın bu konuda yola çıkışı 2019'larda olsa da pandemi ile hayatın her noktasına gelen erteleme süreci MechTalks için de işledi. Geçmişte defalarca kongre, sempozyum, panel düzenlemiş birisi olarak MechTalks, bilinmezleri ile hayli gözümü korkutmuştu. Organizasyon Komitesinin ilk toplantısında komite başkanlığına Nermin Hanım'ın önerilmesi ile bu korkunun ne kadar gereksiz olduğunu anladım. Gerçekten de katar ne kadar yüklü olur ise olsun lokomotif güçlü ise her türlü yol aşılıyor. Nermin Hanım'ın daha ilk toplantıdan etkinliğe sahip çıkışı, vizyonu herkesi rahatlattı. Bu noktada genç ekipler ile çalışmanın, zamana uyum sağlamak konusunda ne kadar da doğru olduğunu hepimiz gördük. Doğal olarak tecrübeyi hiçbirimiz yok sayamayız, herkes bu çalışmada bulunduğu noktadan yaşanmışlıklarını paylaştı. Genç ekip derken doğal olarak Borusan Mannesmann ekibini, uyumlarını da unutmamak gerek, işin dijital kısmının yönetilmesinde süperdiler. Aynı şekilde organizasyon firmamız Eventuum'dan Sevgili Pınar Hanım, profesyonelliğini her alanda ortaya koydu. Çözümlenmesi gereken her sorunun cevabı onda mevcuttu…

Konumuzun "İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" olarak netleşmesinden hemen önce, iklim değişikliği kaynaklı yaşanan doğa olayları-pandemi-mekanik tesisatçıların bu alanda yapabileceklerini konuşurken MTMD E-dergi editörümüz Ela Hanım'ın bu konuda yazdığı küçük tanıtım yazısı etkinliğin mayası oluverdi. "Sürdürülebilir üretim, sürdürülebilir tüketim…Olmak ya da olmamak kadar büyük mesele bu!" diyordu Sevgili Ela yazısında.

Artık her şey hazırdı. Mutfak, malzemeler ve de usta aşçılar… Pişirme işlemi de 25'inde gerçekleşti. Etkinlik sonrasında gelen eleştirilerden anladık ki yemek lezzetli olmuş hatta tadı damaklarda kalmış. Pandemi koşullarında az, öz ve kararında….Emek en kıymetli değer, emeği geçenlerin ellerine sağlık, bir sonrakine umuyoruz çok geniş bir kitle ile hep birlikte yüz yüze çok daha güzellerini başaracağız.

Ela Uysal (MTMD E-Dergi Editörü)

Sürdürülebilirlik "meselesi" artık üzerinde konuşsak iyi olur türünden bir mesele değil derhal ve önemle üzerine düşülmesi gereken bir konu. Her geçen gün daha çok işaretini ve acı sonuçlarını deneyimlediğimiz iklim ve çevre krizi "daha iyi yaşam" arayışı olmaktan çıkıp ölüm kalım meselesine dönmüştür. Dünyamızın kurtuluşu için "gerçekleri fark edebilen ilk, bir şeyler yapabilecek son nesiliz," demiştik. Çünkü bu konuda hemen ayağa kalkmazsak geri döndürülemez sonuçlarla karşılaşmamız kaçınılmaz. Bu bağlamda her birey, her topluluk her ülke ve her disiplin üzerine düşeni yapmak ve sorumluluk almak zorunda.

MechTalks, mekanik tesisat sektörünün ileri gelen iki derneği TTMD, MTMD ve Borusan Mannesmann işbirliği ile güçlü bir sese ve devamını beklediğimiz etkin bir ilk adıma dönüştü. "İklim Krizi ve Pandemi Döneminde Bina Mekanik Sistem Adaptasyonu" konusu sektörümüzün ele alacağı ilk konu olarak önem taşıyordu. Organizasyon komitesi ilk andan itibaren uyandırmak istedikleri farkındalık ve sorumluluk bilinciyle iş başında oldu. Konunun seçilmesinden başlayarak ilmek ilmek dokundu etkinlik. Hem ses getiren hem de dolu bir içerik için özenle çalışıldı.. Birçok açıdan çok kıymetli bir çalışma olduğunu düşünüyorum, emeği geçenleri kutluyorum ve devamını heyecanla bekliyorum.



DESTEKLEYİCİLERİMİZ

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği, kuruluşundan itibaren sektör paydaşlarıyla omuz omuza vererek büyük bir aile olarak faaliyetlerini sürdürmüş ve arkasında hissettiği bu güçle her zaman daha üretken olmayı ve sektöre daha etkin katkılar sunmayı sürdürebilmiştir.
Geçmiş dönemlerde olduğu gibi şimdi ve gelecekte de derneğimize destek olan, sahip çıkan tüm firma, kurum, üniversite ve iş birliği içinde olduğumuz diğer sektörel sivil toplum kuruluşlarına
teşekkür ederiz.

TTMD ALTIN SPONSORU

BOSCH

TTMD GÜMÜŞ SPONSORLARI

+GF+ hakan PLASTİK spirax sarco

TTMD 2021-2022 DÖNEMİ WEBINARLARINI DESTEKLEYEN FİRMALAR

AYDIN GLOBAL	BOSCH Yaşam için teknoloji	CALEFFI Hydronic Solutions	DAIKIN Doğru Hava Uzmanı	ENGINEERING TOMORROW Danfoss	DePar MEKANİK A.Ş
DOĞU	ETNA	FORM 55	+GF+ hakan PLASTİK	GRUNDFOS	Halton
İZOCAM	Johnson Controls	masdaf	meta mühendislik	ODE INSULATES THE FUTURE	spirax sarco
TRANE	TROX TECHNIK The art of handling air	Vaillant	VIESMANN		

TTMD Genel Merkezi
Tel: (0312) 419 45 71
E-Posta: ttmd@ttmd.org.tr

TTMD İstanbul Ofisi
Tel: (0216) 464 93 50
E-Posta: ttmd.istanbul@ttmd.org.tr

TTMD İzmir Ofisi
Tel: (0232) 449 33 45
E-Posta: ttmd.izmir@ttmd.org.tr

Enerji Sözleşmelerinde Ölçme ve Doğrulama Yöntem ve Özellikleri Anlatıldı

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği'nin düzenlediği Enerji Sözleşmelerinde Ölçme ve Doğrulama Yöntem ve Özellikleri konulu çevrimiçi seminer 19 Ekim 2021 tarihinde yapıldı. Mustafa Kemal Korkmaz'ın konuşmacı olarak katıldığı etkinliğin moderatörlüğünü TTMD Yönetim Kurulu üyesi Prof. Dr. İbrahim Atmaca yürüttü.

Sunumuna ölçme ve doğrulamayı "Enerji Yönetimi alanında enerji tasarruflarını belirlemek için kullanılan bir yöntem ve çerçeve" şeklinde tanımlayarak başlayan Mustafa Kemal Korkmaz, ölçme doğrulamanın enerji verimliliği projelerinde, enerji performans sözleşmelerinde, düzenli enerji verimliliği programlarında kullanıldığını söyleyerek referans alınması gereken değerli açıkladı. Kamu binalarında enerji





performans sözleşmelerinin öneminin arttığına değinen Korkmaz, "EPS, uygulama projesi sonrasında sağlanacak enerji tasarruflarının garanti edilmesi ve yapılan harcamaların uygulama sonucu oluşacak tasarruflarla ödenmesi esasına dayanan sözleşmedir. 12 aylık dönemde gerçekleşen tasarruf miktarı, taahhüt edilen miktarın %70 'inden az ise ödeme yapılmaz. 3 yıl üst üste %70 'in altında kalırsa sözleşme feshedilir. Tasarruf miktarının belirlenmesi önemli bir konudur ancak burada sorun şu



ki tasarruf edilen enerji olmayan bir enerjidir. Tasarruf Edilen Enerji Miktarı = Referans Dönem Enerji Tüketimi – Raporlama Dönemi Tüketim +- Düzeltmelerdir" dedi.

Statik faktör, ölçme ve doğrulama çerçeveleri, uluslararası performans ölçe ve doğrulama protokolü ve yapısı, ISO 50000 seri standardı konu başlıklarına bilgiler aktaran Korkmaz, ölçme ve doğrulamada kısmi tadilat ve tüm tesis olmak üzere iki temel yaklaşım olduğunu belirttikten sonra hesaplama sonuçları ve regresyon analizine bağlı olarak uygulama örnekleri verdi.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/TKnk1JzGroo



Havalandırma Sistemlerinde Isı Geri Kazanım Teknolojileri ve Yenilikler İşlendi

TTMD tarafından düzenlenen Havalandırma Sistemlerinde Isı Geri Kazanım Teknolojileri ve Yenilikler (Heat Recovery Systems on Ventilation Systems, New Technologies, Regulations) konulu çevrimiçi seminer 9 Aralık 2021 tarihinde gerçekleştirildi. TTMD Yönetim Kurulu üyesi Arkun Andıç'ın moderatörlüğünü yürüttüğü etkinliğe Rikard Lindbom İsveç'ten konuşmacı olarak katıldı

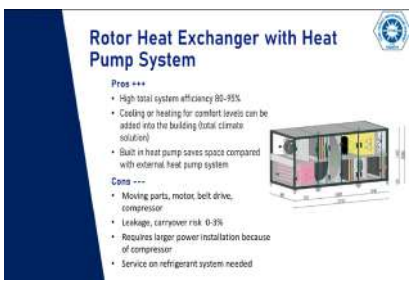
Sunumuna ısı geri kazanım sistemlerini, çevrimsel serpantin, DX çevrim sistemleri (ısı pompası), plakalı eşanjör,





döner ısı eşanjörü ve ısı borusu şeklinde sıralayarak başlayan Rikard Lindbom sonrasında tüm bu sistemlerinde çalışma prensibi, avantaj ve dezavantajları hakkında detayları aktardı. Vaka analizi ve sonuçlarını paylaşan Lindbom, AB EcoDesign Direktifi ve gelecek olan havalandırma ünitelerine ilişkin yönetmelikle ilgili bilgiler verdi. Seminer, katılımcılardan gelen soruların yanıtlanmasıyla tamamlandı.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/VT6XUzjfJPY







AB Yeşil Mutabakat Eylem Planı Anlatıldı

TTMD'nin düzenlediği AB Yeşil Mutabakat (Green Deal) Eylem Planı konulu çevrimiçi seminer 30 Kasım 2021 tarihinde gerçekleştirildi. Kardelen Afrodit Adsal'ın konuşmacı olarak katıldığı etkinliğin moderatörlüğünü TTMD Yönetim Kurulu Üyesi Arkun Andıç yürüttü.

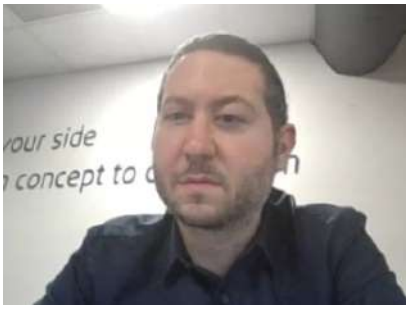
Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı 'karbon salımını nötrlemeyi amaçlayan ve bu doğrultuda yaşanacak geçişlerin adil olması adına uygulanması planlanan stratejileri içeren paket' şeklinde tanımlayarak sunumuna başlayan Kardelen Afrodit Adsal; "Yeşil Mutabakat, AB'nin 2050'ye kadar net sera gazı emisyonlarının sıfırlanması, ekonomik büyümenin kaynak kullanımına bağlılığının sona ermesi, kimsenin ve hiçbir bölgenin geride bırakılmaması yönündeki temel hedeflerini içeren yeni büyüme stratejisidir. Böylelikle emisyonlar azalırken yeni iş imkanları ortaya çıkacak ve yaşam kalitesi artacaktır" dedi.

AB'nin Yeşil Mutabakat ile 2030 yılına kadar emisyonların %55 azaltımını, 2050 yılında iklim-nötr ilk kıta olma hedefini ortaya koyarken tüm politikalarını iklim değişikliği ekseninde yeniden



şekillendireceğine değinen Adsal, Yeşil Mutabakat'ın biyoçeşitlilik, tarladan sofraya, temiz enerji, döngüsel ekonomi, etkin yapılaşma, sürdürülebilir ve akıllı ulaşım, sıfır kirlilik gibi konu başlıklarını kapsadığını söyledi.

2030-2050 iklim hedeflerine ulaşabilmek için Yeşil Mutabakat'ın atacağı adımları sıralayan Adsal; "Kömür ve diğer fosil kaynaklı enerji kullanımı kademeli



olarak kaldırılacak. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı gelişmeler sağlanacak; teknolojiye saygılı, dijitalleşme ile entegre olmuş bir dönüşüm gerçekleştirilecek. Birincil derecede önemli olmak üzere bölgesel iş birliği ile açık deniz rüzgar türbinlerinin üretim potansiyeli artırılacak. Akıllı altyapı, sınır ötesi ve bölgesel iş birliği, temiz enerjide uygun fiyatların elde edilmesini sağlayacak. Tüketiciler sürece dahil edilecek ve onlar için de çeşitli faydalar sağlanacak. Enerji yoksulluğunu önlemek amacıyla hane halkı için evlerini yenilemeye yönelik finansman planları hazırlanacak" dedi.

Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 hakkında bilgiler veren konuşmacı, sınırda karbon düzenlemeleri, AB Yeşil Mutabakatı bilgilendirme faaliyetleri, iklim değişikliği ile mücadele, sürdürülebilir akıllı ulaşım, sürdürülebilir tarım, temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, yeşil ve döngüsel bir ekonomi ve yeşil finansman gibi başlıklara değinerek detaylı bilgiler aktardı.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/KiAitpyAkT8

TTMD Eşitlik Komitesi Semineri: "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Nedir?"

TTMD Eşitlik Komitesi tarafından düzenlenen "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Nedir?" konulu çevrimiçi seminer 4 Kasım 2021 tarihinde gerçekleştirildi. Toplumsal Cinsiyet ve Kadın Çalışmaları Derneği Başkanı Prof. Dr. Yıldız Ecevit'in konuşmacı olarak katıldığı etkinliğin moderatörlüğünü TTMD Eşitlik Komitesi Başkanı Filiz Pehlivan yürüttü.

Toplumsal cinsiyeti, "Cinsiyetler üzerine yüklenen ve dayatılan toplumsallaşma yolu ile öğrenilen cinsiyet kimliği, kültürel ve toplumsal olarak belirlenen ve öğrenilen cinsiyet rolleri" şeklinde tanımlayarak sunumuna başlayan Prof. Dr. Yıldız Ecevit, erkek ve kadınlar üzerinde toplumsal cinsiyete ilişkin beklenti ve algıları kıyasladıktan sonra özellikle kadınlara yönelik ayrımları örnekledi. Toplumsal cinsiyet eşitliği kavramını "Cinsel kimliğine bakılmaksızın herkesin eşit haklara, kaynaklara, mülklere ve sunulan hizmetlere sahip olması ve fır-





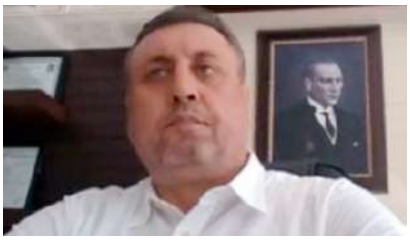
satları kullanmada, kaynaklara erişimde ve kullanmada hizmetleri elde etmede bireyin cinsiyeti nedeniyle ayrımcılığa uğramaması" şeklinde niteleyen Ecevit; dünyada toplumsal cinsiyet eşitsizliğine dair istatistik veriler aktardıktan sonra doğrudan ve dolaylı ayrımcılık, cinsiyetçilik gibi kavramlarına değindi ve örnekler sundu.

Türkiye'de toplumsal cinsiyet eşitsizliğini önlemeye yönelik yasal düzenlemeler hakkında bilgi veren Ecevit, kadın ve erkeklere yönelik istihdam, işsizlik, siyasete katılım, kamu ve uzman mesleklerde yer alma gibi başlıklarda verileri kıyasladı. Yıldız Ecevit: "Toplumsal cinsiyet eşitsizliği eşit haklar, fırsatlar, kaynaklar, yapabilirlik özgürlüğü var olduğunda; eşitsizlik, ayrımcılık, cinsiyetçilik, ezme-eziyet, kısıtlama, şiddet, erkek egemenliği ise yok olduğunda ancak sağlanabilir" dedi.

TTMD Çevrimiçi Seminer: Gri Su Kullanım Alanları ve Membran Teknolojisi ile Arıtma Prosesleri

TTMD'nin düzenlediği Gri Su Kullanım Alanları ve Membran Teknolojisi ile Arıtma Prosesleri konulu çevrimiçi seminer 14 Ekim 2021 tarihinde yapıldı. Devrim Kılıç'ın moderatörlüğünü yürüttüğü etkinliğe Serdar Gökşen konuşmacı olarak katıldı.

Sunumuna dünya su rezervleri ve su kıtlığının temel nedenleri hakkında bilgi vererek başlayan Serdar Gökşen, su kaynaklarının korunması, tarımsal amaçlı kullanımda alternatif tekniklerin geliştirilmesi, su ve atık su şebekelerinin modernizasyonu ve suyun geri kazanımı gibi çözümler olduğun söyledikten sonra kirlilik yükü ve kaynağa göre atık suların kodlanmasını anlattı. Gri suyun tanımını "Kirlilik yükü zayıf olan evsel nitelikli atık su" olarak yapan Gökşen, gri su arıtmada su değerlerini gösterdikten sonra Konvansiyonel bina tesisat şeması ve geri dönüşümlü bina tesisat şemasını karşılaştırdı ve çalışma sistemini aktardı. Gri suyun biyolojik veya kimyasal olarak arıtılabildiğini belirten konuşmacı; arıtma prosesine göre gri suyun kullanım alanları ve gri su arıtımında membran teknolojilerinin kullanımına dair detaylı bilgiler paylaştı.



Membran proseslerin sınıflandırılması ve farklı kullanım alanlarına da değinen konuşmacı içme suyu hazırlama, deniz suyu desalinasyonu, yumuşatma ve sertlik giderme gibi proseslerin yanı sıra atık su arıtımı ve madde geri kazanımı için de membran teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığını ifade etti.

Membran biyoreaktör(Membran Teknolojisi) ve konvansiyonel sistem kıyaslaması yapan Gökşen; "Membran teknolojisi sistemlerin avantajlarını



"iyileştirilmiş arıtılmış su kalitesi, stabil çıkış suyu kalitesi, ileri hijyenik standartlara uyum, biyokütlenin sudan daha emniyetli bir şekilde ayrılması, aktif çamur havuzunda biyokütle konsantrasyonunun artması sayesinde arıtmada yüksek verim, ve klasik arıtma tesislerinin kapasitesinde optimizasyon ve artış sağlanması" şeklinde sıraladı.

Gri su arıtımında m uygulamasının temel bileşenlerini membran modülü, terfi pompaları, blowerlar, ekstraksiyon pompası, analog debimetre, basınç transmitterleri, analog seviye sensörleri ve otomasyon panosu olarak ifade eden konuşmacı, son bölümde gri su miktarı hesaplamasına ilişkin veriler ve hesaplama yöntemleri ile yatırım ve işletme maliyetleri ve amortisman sürelerine ilişkin bilgiler sundu. Konuşmacı sistem otomasyonu ve uygulamalardan örnekler sunarak konuşmasını tamamladı. Seminer, katılımcılardan gelen soruların yanıtlanmasının ardından tamamlandı.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/hDTp4-zHFZQ

TTMD Mentorluk Programı 2. Dönem

Üyelerimizin profesyonel, kişisel gelişim ve liderlik hedeflerine rehberlik ederek, karşılıklı paylaşımlarla, bilgi ve yetkinliklerinin geliştirilmesine olanak sağladığı TTMD Mentorluk Programı ikinci dönemi başlıyor.

Şubat-Temmuz 2022 döneminde gerçekleştirilecek TTMD Mentorluk Programı için başvuru sürecimizin başladığını heyecanla paylaşmak isteriz.



TTMD Mentorluk Programı'ndaki temel amaç; sektörümüzde faaliyet gösteren genç meslektaşlarımız ile deneyimli meslektaşlarımızı bir araya getirmek, mesleki ve kişisel gelişimi artırmaya odaklı bir deneyim ve bilgi paylaşım platformu oluşturmaktır.

İkinci dönem Mentorluk Programımız 2022 Temmuz ayında sona erecek olup; bu süre içerisinde en az 6 adet birebir görüşmeyi ve çeşitli gelişim faaliyetlerini içerecektir. Programımıza seçildiğiniz takdirde süreç ve işleyişe dair daha detaylı bir bilgi paylaşımı sağlanacaktır. 35 yaşını aşmamış meslektaşlarımız Mentorluk Programından yararlanma taleplerini en geç 31 Ocak 2022 tarihine kadar ttmd.izmir@ttmd.org.tr aracılığıyla iletebilecekler ve başvurular TTMD Mentorluk Programı Yürütme Komitesi tarafından değerlendirilerek Mentorler ile irtibatlandırılacaklardır.

Derneğimiz misyonu olan 'Entelektüel birikimi, çözümsel yaklaşımı ve etik duruşu ile mesleğe ve sektöre değer katmak' çerçevesinde yürütülen TTMD Mentorluk Programı ile; üyelerimize mesleki gelişimlerine katkının yanı sıra, değerli bir deneyim ve bilgi paylaşımı da sağlanmış olunacaktır.

Katılımınıza ve ilginize teşekkür ederiz.

İHTİYAÇLARINIZA GÖRE
SİZE ÖZEL TASARIM

CARRIER 39HQ OTOMASYONLU KLİMA SANTRALİ

**Tek noktadan kontrol rahatlığı sağlayan,
tüm ihtiyaçlarınıza göre kontrollü tasarlanabilen yapısıyla
Carrier 39HQ Otomasyonlu Klima Santrali.**





Carrier 39HQ Otomasyonlu Klima Santrali

Carrier

"Klimanın Mucidi"

444 0 128

Ayrıntılı bilgi: **alarko-carrier.com.tr**

TTMD Çevrimiçi Seminer: Santrifüj Yüzey Pompalarının Negatif Emiş Koşullarında Çalışmasında Dikkat Edilecek Hususlar, NPSH Hesabı ve Kavitasyon

TTMD'nin düzenlediği Santrifüj Yüzey Pompalarının Negatif Emiş Koşullarında Çalışmasında Dikkat Edilecek Hususlar, NPSH Hesabı ve Kavitasyon konulu çevrimiçi seminer 27 Ekim 2021 tarihinde gerçekleştirildi. TTMD Ankara Temsilcisi Yusuf Eren Gürdal'ın moderatörlüğünü yürüttüğü etkinliğe Mak. Yük. Müh. Halil Kızılhan konuşmacı olarak katıldı

Yüzeye monte edilen santrifüj bir pompa en fazla kaç metre derinlikten emiş yapabilirsorusuyla sunumuna başlayan Halil Kızılhan; "Atmosferik basınç en yüksek değerini deniz seviyesinde almaktadır. Yükseklere çıkıldıkça atmosferik basınç azalmaktadır. Bu koşullarda dünyada deniz seviyesinde teorik olarak -10m'den emiş yapabilecek bir pompa, mars yüzeyinde teorik olarak maksimum -6m'den emiş yapabilecektir" dedi.

Kavitasyon kavramı hakkında bilgiler paylaşan Kızılhan; "Pompa içerisindeki akışkanın(su), lokal olarak buharlaşma ve yoğuşma döngüsü 'kavitasyon' olarak adlandırılır. Pompa içerisinde kavitasyon oluşmaması için, net emiş derinliğinin hesabı(Z1), pompa ömrü açısından büyük önem taşımaktadır. Kavitasyon sonucunda pompa sanki içerisinde çakıl taşı varmış gibi sesli, gürültülü çalışır ve pompa çıkış basıncında azalma görülür. Pompa hidrolik eğrisinden beklenen debi&basıncı veremez. Pompa kavitasyon durumunda çalıştırılmamalıdır" şeklinde konuştuktan sonra pompanın kavitasyondan korunması için gerekli maksimum emiş derinliğinin tespitinde kullanılacak formülü anlattı ve örnekler sundu.

Negatif emiş koşullarında çalışacak pompa için montaj önerileriyle ilgili olarak Kızılhan; "Pompanın mümkünse emiş yapılacak su tankı üzerine, değilse en yakın noktaya konumlandırılması gerekir. Pompa emiş hattı mümkün olduğunca düz hat olarak çekilmeli, minimum dirsek kullanılmalı, gereksiz dirsek kullanarak iniş, çıkışlardan kaçınılmalıdır. Pompa emiş hattındaki su hızının 1,5 m/sn'yi aşmamasına dikkat edilmeli, pompa emiş hattı bu değer üzerinden boyutlandırılmalıdır. Pompanın debisi dikkate alınarak ilgili pompa teknik kataloğundan Pnpsh değeri hesaplanmalı. Pompanın emniyetli emiş yapabileceği net yükseklik(Z) kontrol edilmelidir. Pompanın ayaklarının sağlam bir şekilde yüzeye bağlanması oluşabilecek titreşimlerin önüne geçer. Metal borular, olası titreşim ve sarsıntıları pompa bağlantı ağızları ve pompa gövdesine iletmeyecek şekilde ankraj(zemine sabitlenme) noktalarında izole edilmelidir. Eğer pompa negatif emiş yapacak ise boru emiş ağzına klape veya çekvalf kullanılması gerekir. Küçük çaplı borudan büyük çaplı boruya geçişler kademeli biçimde gerçekleştirilmelidir. Çap geçişinin gerçekleştirildiği redüksiyon uzunluğu, boru çapının minimum 5-7 katı uzunlukta olmalıdır. Bütün emiş hattı bağlantı elemanları hava kaçağı olmaması için dikkatlice kontrol edilmelidir. Hava cebi oluşumunu önlemek için dirsekten pompaya giden borunun %1-2 derece yükselen bir eğimle yapılması önerilir" dedi.

Konuşmacı, sunumunun son bölümünde TS EN12845 normuna göre yangın pompalarını negatif emiş koşullarında çalıştırma kriterlerini anlattı ve katılımcılardan gelen soruları yanıtladı.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/awEOxKzACs0

ICOINS – Kobiler için Endüstri 4.0 Projesi Kapsamında LTT Aktivitesi Düzenlendi

TTMD ve Çankaya Üniversitesi, "iCOINS - KOBİ'ler için Endüstri 4.0" projesi kapsamında LTTA (Learning/Training/Teaching activity) aktivitesini düzenlemiştir. Amacı; çeşitli sektörlerde Endüstri 4.0 eğitmenleri için sürdürülebilir bir eğitim süreci başlatmak ve proje bitiminden sonra da eğitimleri vermeye devam etmek olan "Öğrenme/Eğitim/Öğretme Aktivitesi, LTTA" 20-21-22 Ekim tarihlerinde yurtiçi ve yurtdışından katılımcılarımız ile çevrimiçi eğitimler ile gerçekleştirilmiştir.

Tüm katılımcılara zaman ayırdıkları ve katılım gösterdikleri için teşekkür ederiz.



TTMD ve İSİB'den Azerbaycan Mühendisleri için İklimlendirme Semineri

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği ve Türk İklimlendirme Sektörü'nün küresel iş ortağı İklimlendirme Sanayi İhracatçıları Birliği (İSİB), kardeş ülke Azerbaycan'da önemli müteahhitlik firmalarından mühendisler ve profesyoneller için iklimlendirme konulu bir seminerin ilk ayağını gerçekleştirdi.

TTMD Yönetim Kurulu Başkanı Meriç Sapçı, TTMD Yönetim Kurulu Üyesi Oktay Güven, TTMD Bursa İl Temsilcisi Hamit Mutlu ve TTMD Üyeleri Filiz Pehlivan, Bahri Türkmen ve Hakan Ercan'ın yer aldığı 6 kişilik TTMD Heyeti ile birlikte İSİB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Şanal'ın katılımıyla 20 Aralık 2021'de gerçekleştirilen seminerde TTMD profesyonel uzmanları mekanik sistemlerden, enerji verimliliğine, HVAC sistemlerinin kullanım yerlerine göre değişimlerinden seçim çeşitlerine göre pek çok konuda değerli bilgiler paylaştı. TTMD ve İSİB ekibi program kapsamında ayrıca Bakü Devlet Lahiye Enstitüsü ile Azerbaycan'da yerleşik önemli müteahhit firmalarını ziyaret etti.

TTMD-İSİB ortaklığında gerçekleşen bu önemli seminerin yurtdışındaki ilk ayağını kardeş ülke Azerbaycan'da gerçekleştirdiklerini ifade eden İSİB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Şanal şunları söyledi: "Türk İklimlendirme Sektörü olarak Türkiye içindeki mesleki entelektüelliği artırmak için hem dijital hem de konvansiyonel iletişim kanallarında önemli çalışmalar yapıyoruz. Azerbaycan ile yurtdışında







ilkini yaptığımız bu önemli seminer ile yurtdışındaki paydaşlarımızın da dünyadaki iklimlendirme trendleri, sistem mimarisi, yeşil teknolojiler başta olmak üzere pek çok konuda bilgilendirilmesini sağladık. İnanıyorum ki Azerbaycan'da yer alan tüm paydaşlarımız için bu seminerden aldıkları bilgilerin emek harcayacakları projelerde kendilerine yeni vizyonlar katacaktır. Bununla birlikte önümüzdeki aylarda bu seminerlerin benzerlerini yakın coğrafyalarda tekrarlayarak geniş kitlelere ulaşacağız. Dünyamızın, İklimlendirme sektörüne dünden daha çok ihtiyacı olduğunu düşünüyoruz. Tüm dünyanın havasını değiştirmek üzere var gücümüzle çalışacağız."

100'den fazla profesyonel ve mühendisin katıldığı, "Yeni bir bina projesine başlarken sistem seçimini neye göre yapmalı" adı altında Fairmont Otel'de gerçekleştirilen seminerde aşağıdaki konularda sunumlar yapıldı:

- Sağlıklı Bina Tasarımında Mekanik Sistemlerin Önemi ve Sistem Tasarım Önerileri (Konuşmacı: Filiz Pehlivan)
- Endüstriyel Yapılarda Enerji Verimliliği fırsatları (Konuşmacı: Hamit Mutlu)
- Alışveriş Merkezleri ve Havalimanı Terminal Binaları örnekleriyle HVAC Sistemi Seçim Kriterleri, Hidronik Uygulamalara dair örnekler (Konuşmacı: Meriç Sapçı)
- Binalarda Soğutma Merkezi Seçim Esasları (Konuşmacı: Oktay Güven)
- Hastanelerde HVAC Sistem Seçim Esasları (Konuşmacı: Hakan Ercan)
- Enerji Performansı Yüksek Yapılarda Mekanik Tesisat Tasarımı (Konuşmacı: Bahri Türkmen)



Yol Kaynaklı Gürültünün Kontrolü ve Akıllı Yollar Konusu İşlendi

TTMD'nin düzenlediği Yol Kaynaklı Gürültünün Kontrolü ve Akıllı Yollar konulu çevrimiçi seminer 14 Aralık 2021 tarihinde gerçekleştirildi. Tanju Kılınçarslan'ın konuşmacı olduğu seminerin moderatörlüğünü TTMD Yönetim Kurulu Üyesi Sinan Soğancı yürüttü.

Sunumuna akustik, gürültü, çevresel akustik, fizyolojik ve psikolojik akustik gibi kavramları tanımlayarak başlayan Tanju Kılınçarslan, var olan ve yapılmakta olan yeni binalar, havalimanları, otoyollar, rüzgar santralleri, hızlı tren ve metro hatları gibi yapılar gürültü kirliliğine sebep olduğunu belirterek gürültü kirliliğinin sağlık üzerinde azalmış bilişsel performans, psikolojik etkiler, stres, uyku rahatsızlıkları gibi olumsuz sonuçları olduğunu söyledi. Araç ve yol gürültülerinin kontrolü konusunda ses bariyeri ile gürültü kontrolü, daha sakin sürüş davranışı, sessiz asfalt ile kaplama, düşük gürültülü teker, elektrikli araçlar ve akıllı trafik yönetimi gibi yöntemler olduğunu belirten Kılınçarslan, ses bariyeri ile gürültü kontrolünün tasarım sürecine ilişkin bilgilendirme yaptıktan sonra örnek tasarım sundu. Katılımcılardan gelen soruların yanıtlanmasıyla seminer sona erdi.











ICOINS Proje Konferansı Yapıldı

Erasmus+ desteği ile yürüttüğümüz "iCOINS-KOBİ'ler için Endüstri 4.0 Yeterlilikleri – Farkındalığı Artırma Araçları" isimli projemizde, Çankaya Üniversitesi ve TTMD ev sahipliğinde, Projenin tanıtılması ve çıktılarının daha geniş kitlelere ulaştırılması amacıyla bu alandaki uzmanların, Endüstri 4.0 hakkında değerli görüşlerini aldığımız bir Konferans-Brunch etkinliği gerçekleştirildi.

Açılış konuşmasını Çankaya Üniversitesi Rektörü Sn. Prof. Dr. Can Çoğun'un yaptığı konferansta değerli konuşmacılarımız; Çankaya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı Sn. Prof. Dr. Buket Akkoyunlu "Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a", Yetkinlik ve Dijital Dönüşüm Merkezi - ASO Model Fabrika Direktörü Sn. Ufuk Kaya "Endüstri 4.0 Trenini Kaçırmamak" ve Çankaya Üniversitesi ICOINS Proje Koordinatörü Sn. Dr. Öğr. Üyesi Gül Tokdemir "iCOINS Projesi" başlıklarında konuşmalarını gerçekleştirdi. TTMD Yönetim Kurulu Üyesi, Başkan Yardımcısı Sn.Tamer Şenyuva da aramızdaydı.





Bu bağlamda ICOINS Proje Konferansımıza katılan ve katkı sağlayan tüm katılımcılarımıza teşekkür ediyoruz.

BOSCH
Yaşam için teknoloji

Yeni Bosch Air Flux **VRF Klima Sistemleri** ile işinize taze hava geliyor.

İç ünitelerin sahip olduğu DC fan motoru, dış ünitelerin sahip olduğu buhar enjeksiyonlu scroll kompresör ve iki aşamalı sub cool teknolojisi sayesinde yüksek enerji tasarrufu sağlar. Mükemmel derecede sessizdir. Eco tasarım direktiflerinden ****ENER LOT21 yönetmeliklerine** uygun olarak üretilmiştir.

Siz de işinizi kolaylaştıran **yeni Bosch Air Flux VRF Klima Sistemleri** ile hemen tanışın.



ENER LOT21

**Avrupa'da enerji verimliliğini artırma ve karbon emisyonlarını azaltma hedefleri doğrultusunda 1 Ocak 2018 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

BOSCH
Termoteknoloji
Müşteri İletişim Merkezi
444 2 474

www.bosch-thermotechnology.com/tr
/boschtermoteknoloji

Kentsel Bina Enerji Modellemesi ve İnternet Tabanlı Bilgi İşlem Platform Entegrasyon Konusu İşlendi

TTMD'nin düzenlediği Kentsel Bina Enerji Modellemesi ve İnternet Tabanlı Bilgi İşlem Platform Entegrasyonu konulu çevrimiçi seminer 24 Kasım 2021 tarihinde gerçekleştirildi. Moderatörlüğünü Dr. Ece Kalaycıoğlu Özdemir'in yürüttüğü etkinliğe Gülçin Orakçı konuşmacı olarak katıldı.

Günümüzde dünya nüfusunun %55'i şehirde yaşamakta olduğuna ve bunun 2050'de bunun %68'e denk geleceğinin öngörüldüğüne dikkat çekerek sunumuna başlayan Gülçin Orakçı, Kentsel bina enerji modellemesinin (UBEM) büyük ölçekte sürdürülebilir ve enerji etkin stratejilerin planlanması, optimizasyonu ve uygulanmasında, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlikte, şehirlerin yönetimini destekleyecek, hem yeni bina hem de bina iyileştirilmesinde ölçülen verileri fiziki modelleme ve veriye dayalı modeller ile birleştiren nicel araçlar içerdiğini belirterek; "Ancak, kentsel enerji sisteminin karmaşıklığı, gerekli kaynaklar, zaman ve doğru sonuçlara ulaşmak için harcanan çaba nedeniyle UBEM zorlu bir



süreçtir. Farklı bina servis sistemleri, işletim modelleri, havanın belirsizliği ve değişkenliği, kullanıcı davranışı gibi enerji sistemlerini etkileyen parametreleri hesaba katmak için dinamik bilgisayar simülasyonu ve optimizasyonu gerekmektedir" dedi.

Şehir örneği üzerinden veriler paylaşan Orakçı daha sonra enerji tasarruf



tedbirlerine (ECM) değinerek enerji modelleme yöntemlerinin yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya olmak üzere ikiye ayrıldığını söyledi ve aşağıdan yukarı modeller olan veriye dayalı modeller, indirgenmiş modeller ve fizik tabanlı modellere değindi.

Son bölümde kentsel enerji modellemesi yapan Citybes platformu hakkında bilgiler veren konuşmacı; "Bu gibi platformlar, karar vericilerin enerji verimliliği, karbon emisyon azaltım stratejilerini belirlemede çok yararlı bir araç olabilir. Enerji alanında verilerin toplanıp GIS veri setlerinde birleştirilmesi daha sonraki çalışmalar ve projeler için güvenilir bir kaynak oluşturabilir. Şehir ölçeğinde enerji modellemesi artan ilgi ile gelişen yeni alandır ve kilit paydaşların aktif katılımını ile daha sürdürülebilir, düşük karbon şehirler için verimli bir araç olabilir" diyerek sunumunu sonlandırdı.

Çevrimiçi Seminer videosu:
https://youtu.be/dotn63lFogY

TTMD'nin Carrier HAP Eğitimleri Devam Ediyor

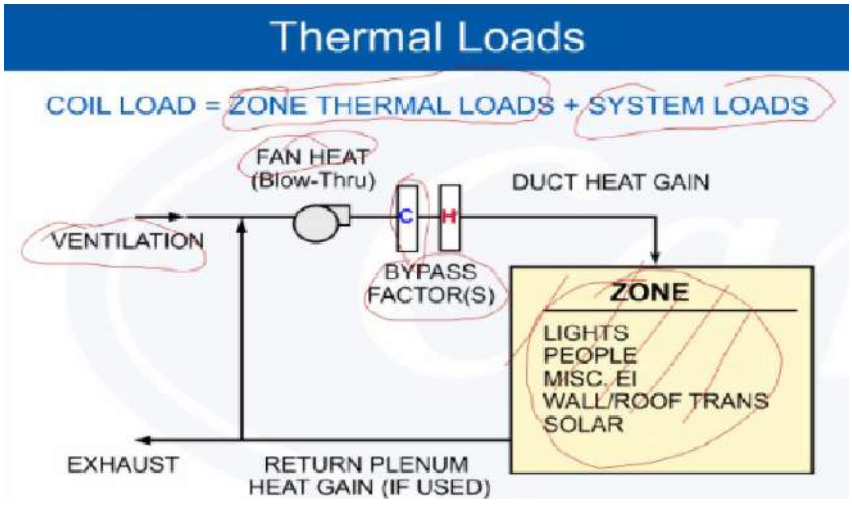
Türk Tesisat Mühendisleri Derneği ve Alarko Carrier işbirliğiyle hayata geçirilen Carrier HAP 5.11 – Isı Kazancı ve Sistem Tasarım Programı kursu, 17-21 Kasım 2021 tarihleri arasında 79. kez düzenlendi.

Çevrimiçi olarak gerçekleştirilen eğitime 7 kişi katılırken, eğitim Mustafa Kemal Sevindir tarafından verildi. Carrier HAP programı eğitiminde kursiyerlere 5 gün boyunca program hakkında veri yönetimi, soğutma yükü tahmin prosedürleri, ASHRAE 62.1 standardı, program terminolojisi, proje detayları, iklim verileri, sistem bazlı tasarımın avantajları, ısıl yükler ve sistem yükleri, proje detayları ve ekipman seçimi gibi konular detaylı şekilde anlatıldı. Örnek proje ile kişisel çözüm çalışmasının ardından sınav soruları yanıtlandı. Eğitimin sonunda kursiyerlere dijital katılım sertifikaları gönderildi.

TTMD'nin çevrimiçi eğitimlerinden haberdar olmak için: https://ttmd.org.tr/

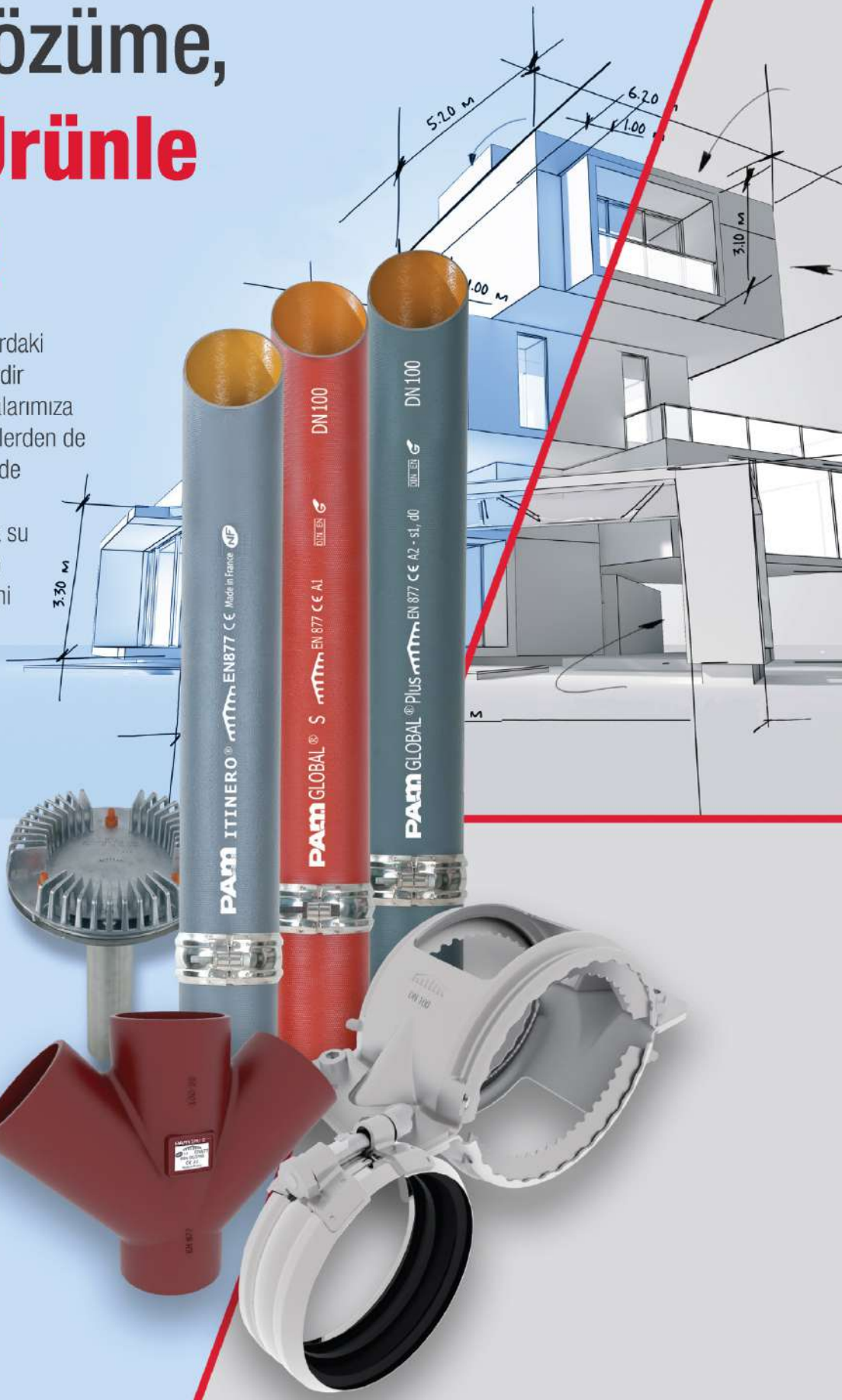






Doğru Çözüme, **Doğru Ürünle Ulaşılır!**

İNKA olarak; yüksek standartlardaki ürünlerimize ek olarak, senelerdir kalitesi ve tecrübesiyle çalışmalarımıza değer katan PAM markalı ürünlerden de aldığımız destekle, proje özelinde ihtiyaç duyduğunuz en doğru bağlantı çözümleri ile PAM atık su ve PAM (sifonik/konvansiyonel) yağmur suyu drenaj sistemlerini sizlere sunuyoruz.



10 YIL
SİSTEM GARANTİSİ

%100 PAM SİSTEMLERİ
%100 Performans Garantisi

Yalnızca PAM ürünlerinin (borular, bağlantı parçaları, kelepçelerin) kullanılması ve uygulama kurallarına uyulması durumu 10 yıllık garantiden yararlanmanızı sağlar.

PAM
SAINT-GOBAIN
www.pamglobal.com.tr

DOĞRU ÇÖZÜM / İNKA® FIXING SYSTEMS
www.inkafixing.com

Bina Commissioning (BİD) Süreci Türkçe Terim Bilimi

Bina Commissioning (BİD) süreci, herhangi bir bina projesinin teslim edilmesini olumlu yönde etkileyen, destekleyen kalite odaklı bir süreç olup, bina sahibi taleplerinin karşılanması amacıyla devreye alınan tüm sistemler için gerekli olan planlama, tasarım, imalat, işletme, test, ayar, eğitim, bakım, belgeleme faaliyetlerinin yapıldığını doğrulamaya ve yapım dokümanlarına uygun bir şekilde bina yapımının tamamlanmasını sağlamaya odaklanmaktadır.

Süreç, tasarım öncesi başlar, yerleşme ve işletmeye alma ardından da bina ömrünün sonuna kadar devam eder. Böylelikle bina sahibinin ihtiyaçlarını ve taleplerini yansıtmış, ilk yerleşim / işletim ile birlikte tamamen çalışırlığı sağlanmış, iyi belgelendirilmiş, net performans referansı sağlanmış, farklı katılımcıların bütünleşik çabalarından faydalanılmış bir binaya ulaşılırken; memnun bina kullanıcıları ve sahipleri, tasarlandığı gibi çalışan bina sistemleri, enerji tüketim ve giderlerinde azalma, işletme ve bakım giderlerinde azalma sağlanmaktadır. Sistemleri doğru çalıştırmak ve özenle bakmak için iyi eğitilmiş ve özel olarak yetiştirilmiş bina işletme ekibi, güncel teknik belgeler, cihaz ve sistemler için geliştirilmiş bakım faaliyetleri de yüksek performanslı binaların sürekliliğinin güvencesi olmaktadır.

TTMD Commissioning (BİD) Komitesi tarafından düzenlenen ve Türkiye'de ilk kez "Commissioning (BİD)" konusunun işlendiği çalıştay, Commissioning (BİD) konusunda farklı ülkelerin önde gelen kurumlarından alanında uzman konuşmacıları, Turkiye deki yapi sektörunun onde gelen sivil toplum kuruluşlarini temsil eden birçok disiplinden katılımcılarla buluşturmuştur.

"Commissioning (BİD)" kavramını açıklayarak önemini vurgulamak, sektörün tüm paydaşlarını aynı anlayışta bir araya getirmek, önde gelen Commissioning (BİD) kuruluşlarıyla birlikte yapım süreçlerine katma değer katmak ve Commissioning (BİD) sürecinin ülkemizde doğru düzenleyici çerçeve ile sağlıklı bir şekilde gelişmesini desteklemek amacıyla düzenlenmiş olan Çalıştay; geliştirilmekte olan bilgiyi zenginleştirmiş, yapilan atolye calismalariyla bu yeni ve onemli sürecin yaygin kullanilan terimlerinin Turkce karsiliklarini sektorel sivil toplum kuruluslari mutabakatiyla tespit etmistir.

Soz konusu Turkce terimler, yapilara cok onemli katki sunan bu surecin ulkemizde yayginlasmasi icin temel gorev ustlenecektir. BID surecinin tanimlanmasi ve yayginlasmasi icin Turkce terimlerin tespiti ile baslayan misyonumuz, BID surecinin tipik sartnamesi, kilavuzu ve standarti gibi calismalari hedeflemektedir.

TÜRKÇE TERİM BİLİMİ - COMMISSIONING		
NO	**ULUSLARARASI JARGON (Kisaltmasi)**	**TÜRKÇE KARSILIGI (Kisaltmasi)**
1	Commissioning (Cx)	Belgeleme, İletişim, Doğrulama (BİD)
2	Commissioning Process (Cx Process)	Belgeleme, İletişim, Doğrulama Süreci (BİD Süreci)
3	Cx Plan	BİD Planı
4	Cx Final Report	BİD Sonuç Raporu
5	Cx Provider (CxP)	BİD Yüklenicisi (BİDY)
6	Commissioning Authority (CxA)	BİD Otoritesi - Belgeleme, İletişim, Doğrulama Otoritesi (BİDO)
7	New Construction Commissioning (NCCx)	Yeni Yapı Belgeleme, İletişim, Doğrulama (YYBİD)
8	Existing Building Cx (EBCx)	Mevcut Yapı Belgeleme, İletişim, Doğrulama Bİ (MYBİD)
9	Recommissioning (ReCx)	Yeniden Belgeleme, İletişim, Doğrulama (YBİD)
10	Retrocommissioning (RCx)	Mevcut Yapı Belgeleme, İletişim, Doğrulama (MYBİD)
11	Ongoing Cx (OCx)	Sürekli BİD (SBİD)
12	Building Enclosure Commissioning (BECx)	Yapı Kabuğu Belgeleme, İletişim, Doğrulama (YKBİD)
13	Request for Qualifications (RFQ)	Yeterlilik Talep Dokümanı (YTD)
14	Request for Proposal (RFP)	Şartname
15	Functional Performance Tests (FPT) veya Functional Test (FT)	Performans Testi (PT)
16	Operational Performance Tests (OPT) veya Start-up Test	Devreye Alma Testi(DAT)
17	Checklists	Doğrulama Listesi (DL)
18	System Verification Check (SVC) veya Field Inspection Verification (FIV) veya Installation Check	Saha İnceleme Doğrulama (SİD)
19	Basis of Design (BoD)	Tasarımın Temelleri (TT)
20	Current Facility Requirements (CFR)	Güncel İşletme İstekleri (Gİİ)
21	Owner's Project Requirements (OPR)	İşveren Proje İstekleri (İPİ)
22	Issues and Resolutions Log	Hata ve Çözüm Günlüğü
23	Method of Statement	Yapım Yöntemi
24	Responsibility Matrix	Sorumluluk Matrisi
25	Documentation Matrix	Belge Matrisi
26	System Manual	Sistem El Kitabı
27	Lessons Learned Report	Edinilen Deneyim Raporu
28	Operation and Maintenance (O&M)	İşletme ve Bakım (İB)
29	Operation and Maintenance Manual	İşletme ve Bakım El Kitabı (İB El Kitabı)

TESİSAT YALITIMINDA

KONFORU VE TASARRUFU ARTIRAN ÇÖZÜMLER İZOCAM'DA

İklimlendirme sistemleri İZOCAM güvencesinde!

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.



TSE

CE

www.izocam.com.tr

izocam
izocam
izocamofficial
izocamofficial
izocamofficial

#arkasındaizocamvar

İZOCAM®

TTMD Üyelik Ayrıcalıkları

Bunları biliyor muydunuz?

Türk Tesisat Mühendisleri Derneği, değer yaratırken Üyelerine özel ayrıcalıklar da sunmaktadır.

1- Üyelere Özel Avantajlar

• **TTMD Yayınları:** TTMD Üyeleri, TTMD'nin bünyesinde bulunan özgün yayınlara indirimli sahip olabilmektedir.

• **Ücretli Eğitimler:** Türkiye'de sadece TTMD'nin eğitimini verdiği Alarko Carrier HAP Eğitimi TTMD Üyelerine indirimli olarak verilmektedir. Başta İstanbul olmak üzere TTMD Temsilciliklerinde 70'in üzerinde düzenlenen kurslarda 500'ün üzerinde mezun, hem program bilgisine, hem de programın ömür boyu kullanım lisansına sahip olmuştur.

• **ISK SODEX Fuar Alanı:** Türkiye'nin ısıtma, soğutma, klima, havalandırma, yalıtım, pompa, vana, tesisat, su arıtma ve güneş enerjisi sistemleri alanlarında en büyük fuarı olan ISK SODEX iki yılda bir TTMD'nin eş organizatörlüğünde düzenlenmektedir. Bu fuara katılmak isteyen TTMD Üyeleri, fuar alanındaki stantlarda indirime sahip olmaktadır.

• **TTMD Sempozyumu:** İki yılda bir gerçekleşen Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu'nda TTMD Üyelerine özel kayıt şartları sağlanmaktadır.

2- Teknik Bilgi Paylaşımı

• **Seminerler:** Bilgi paylaşımı ve eğitimi kendisine kuruluş amaçlarından biri olarak belirleyen TTMD, 15 ayrı Temsilciliğinde düzenli olarak eğitim seminerleri vermektedir. Ücretsiz olarak gerçekleştirilen bu seminerler, TTMD üyelerini ve tüm sektör paydaşlarını bir araya getirme şansı yaratmaktadır. TTMD Üyeleri seminerlerden sürekli haberdar olurlar.

• **TTMD Sempozyumları:** TTMD düzenli olarak her iki yılda bir "Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu" düzenleyerek alanında uzman çok sayıda bilim insanını ve sektör paydaşını bir araya getirmektedir. Sempozyuma gönderilen bildirilerin, uluslararası akademik hakem heyetinden geçmesiyle en sağlıklı ve kaliteli bilgilerin sektöre ulaşması sağlanır.

• **Çalıştay:** Yılda bir farklı tema ile düzenlenen çalıştaylarla, ihtiyaçlar, sorunlar ve çözüm önerileri sorgulanmakta; sektöre, politika yapıcılara ve karar vericilere katkı sağlayıcı somut çıktılar üretilmektedir. Elde edilen sonuçlar her yıl üyelerle ve sektörle paylaşılmakta, bu sayede farkındalık ve sürdürülebilir bilgi üretimi sağlanmaktadır.

• **TTMD Yayınları:** TTMD kuruluşundan günümüze çok sayıda basılı kitap ve dergi yayımlamıştır. Alanında uzman isimlerin yazdığı özgün ve çeviri kitapların yanı sıra TTMD, dergisi ile sektörün gelişimine katkıda bulunmaktadır. 2019 yılı itibariyle TTMD Dergisi, e-dergi formatında çağın gereklerini karşılayacak şekilde yayımlanmaya devam etmekte; eğitici makaleler ve dergi ekleriyle bilgi paylaşmaktadır. Uluslararası işbirliği sürdürülen ASHRAE ve REHVA Yayınlarının tercümeleri TTMD tarafından tesisat sektörüne kazandırılmıştır. TTMD üyeleri tüm bu yayınlara öncelikli ve indirimli sahip olmaktadır. Ankara, İstanbul ve İzmir'deki TTMD ofislerinin yanı sıra bu yayınlara web sitesi üzerinden de erişilebilmektedir.

3- Komiteler

TTMD Üyeleri birçok komite içinde görevler üstlenerek bilgi üretimine katkıda bulunabilir. Hali hazırda çalışmalarını sürdüren, Bina Enerji Performansı Simülasyonları (IBPSA Türkiye), Dijitalleşme, Enerji Mühendisliği (AEE Türkiye), Enerji Depolama ve Isı Pompası, İç Çevre Kalitesi ve Commissioning Teknik Komitelerinde yer alan Üyeler, dernek içinde daha etkin görevler üstlenebilir. Komiteler hakkında geniş bilgi, TTMD web sitesinde yer almaktadır.

4- Dijital Yaşam

• **TTMD Portal:** Dijital çağı yakından takip eden TTMD, Üyeleri ile olan iletişimini TTMD Portal üzerinden sağlamaktadır. Portala

TTMD Üyelik Ayrıcalıkları

giriş yapan TTMD Üyeleri, TTMD'nin dijital veri arşivine ulaşabilir, TTMD Dergilerini elektronik ortamda okuyabilir, geçmiş dönemlere ait seminer sunumlarına erişebilirler. TTMD Temsilciliklerinde günümüze kadar yapılan yüzlerce seminerin sunumu, yalnızca TTMD Üyeleri için arşivlenerek portal üzerinden paylaşıma açılmıştır. Ayrıca TTMD Üyeleri; portalda bilgilerini güncelleyebilir, aidat, vb. gibi işlemleri de yapabilir. https://portal.ttmd.org.tr

TTMD Sosyal Medya Hesapları: Çağımızın etkili iletişim yolu olan sosyal medyada TTMD'yi takip ederek en güncel haber, etkinlik ve duyurulardan haberdar olabilirsiniz. TTMD'yi Facebook, Instagram, Linkedin, Twitter ve Youtube üzerinden "ttmdtr" rumuzu ile takip edebilirsiniz.

• **TTMD Web Sitesi:** Sürekli güncellenen içerik ve haberleriyle TTMD web sitesini takip edebilir, TTMD e-dergisine ulaşabilirsiniz. TTMD geçmiş dönem tüm dergileri pdf olarak web sitesinden ücretsiz yayımlamaktadır. http://ttmd.org.tr/

• **TTMD Youtube Kanalı:** 50'den fazla video ve 75 saatten fazla içeriğin yer aldığı Kanalımızda; 2014-2016-2018 yıllarına ait TTMD Sempozyum görüntüleri, 2017-2018-2019 Çalıştayları, TTMD Eğitim seminerleri, toplantılar ve 25.Yıl Galası gibi çok sayıda video izlenebilmektedir. TTMD, YouTube Kanalı ile geçmiş ve gelecek görsel arşivini sektörün yararına sunmaya devam etmekte ve sürekli yeni içerikler ekleyerek güncellemektedir.

5- TTMD Sosyal Ağ

Tesisat sektöründe öncü ve çatı dernek olan TTMD, sosyal etkinliklerinde çok sayıda saygın ve nitelikli meslektaşını bir araya getirmektedir. Bu sayede sosyal ağınız ve mesleki çevreniz genişleyerek yeni işbirlikleri geliştirme fırsatını yakalayabilirsiniz. TTMD her yıl geleneksel hale getirdiği "Boğaziçi Buluşması", "Yeni Yıl Kutlaması", "Bowling Turnuvası" gibi etkinliklerle üyelerine sadece teknik bilgi değil, aynı zamanda sosyal bir aile ortamı da sunmaktadır.

6- Uluslararası İlişkiler

• **IEA, REHVA, CLIMAMED, ASHRAE vb. uluslararası bağlantılar:** TTMD, ASHRAE (American Society of Heating and Refrigeration Engineers), ISHRAE (IndianSociety of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), PHVACR (Pakistan HVACR Society) ile işbirliği içinde olup, 2005 yılında REHVA (Federation of European Heating and Air Conditioning Association) ve 2009 yılında CLIMAMED (Joint Organization of HVAC&R Associations of France, Italy, Portugal, Spain) üyesi olmuştur. 2018 yılından itibaren IBPSA Türkiye ve 2019 yılından itibaren AEE Türkiye TTMD tarafından temsil edilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı Güneşle Isıtma Soğutma (IEA SHC TCP), Uluslararası Enerji Ajansı Binalarda ve Topluluklarda Enerji (IEA EBC TCP) ve Uluslararası Enerji Ajansı Enerji Depolama ile Enerji Tasarrufu (IEA ECES TCP) Teknoloji İşbirliği Programları Çalışma Gruplarında da görev alabilirler. İşbirliği kurulmuş uluslararası kurumların üyeleri ile işbirliklerini geliştirmek mümkün olduğu gibi; üyeleri için sunulan olanaklardan, yayınlarını alırken ve faaliyetlerine katılırken bu kurumların üyeleri gibi TTMD Üyeleri de yararlanabilmektedirler.

7- TTMD E-Dergi ve Duyurular

TTMD e-dergisi ve düzenli olarak yaptığı duyurular ile Üyelerini bilgilendirmekte; Derneğin etkinliklerinden ve sektörü ilgilendiren gelişmelerden Üyelerini haberdar etmektedir.

8- AB Projeleri

TTMD çok sayıda AB projesi tamamlayarak yeni proje çalışmalarını sürdürmekte, bu sayede bilgi üretimi ve transferi için en doğru adımları atarak sektörü ileri taşımaktadır. Projelerde uzmanlıkları çerçevesinde Üyelerimiz de görev alabilmektedir.

SHC Solar Award 2022

Son Başvuru: 1 Nisan 2022

IEA Güneşle Isıtma Soğutma Programının SHC Solar Ödülü, güneş enerjisiyle ısıtma ve soğutma teknolojilerinin piyasa etkisini artırmak için çalışanların başarısını kutlamak amacıyla veriliyor. Bu yılın kazananı, sosyal konutlarda konforu korumanın veya artırmanın maliyetlerini ve çevresel etkisini azaltmak için güneş enerjisiyle ısıtma ve soğutmayı destekleyen, son 5 yılda yürütülen bir program veya projeden önemli bir başarı elde etmiş olacak. Adaylıklar, güneşle ısıtma, soğutma ve/veya günışığı teknolojilerini kullanarak mali açıdan hassas kullanıcılar için uygun fiyatlı konutlarda konforlu ve düşük maliyetli yaşam koşulları sağlayan bir program veya projeyi uygulamaktan sorumlu bir kişi veya kuruluş için olacak.
Adaylık için: https://iea-shc.org/solar-award/nomination
Detaylı bilgi için: https://iea-shc.org/solar-award

CLIMA 2022 REHVA 14. HVAC Dünya Kongresi

15-18 Mayıs 2022, Rotterdam, Hollanda

REHVA CLIMA Dünya Kongresi,ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) alanında önde gelen uluslararası bilimsel kongredir. Kongre üç yılda bir, REHVA'nın üye derneklerinden biri tarafından düzenlenmektedir. CLIMA 2022, hem Delft Teknoloji Üniversitesi hem de Eindhoven Teknoloji Üniversitesi ile işbirliği içinde Hollanda Bina Hizmetleri Derneği olan TVVL tarafından organize ediliyor.
CLIMA 2022 Kongresinin beş ana teması; Enerji, Dijitalizasyon, Sağlık&Konfor, Öğrenme&Eğitim ve Döngüselliktir. Gelen çok sayıda talep ve bildiri özeti gönderimi nedeniyle, CLIMA 2022 Bilimsel Komitesi tam metin son gönderim süresinin 03 Ocak 2022 tarihine kadar uzatıldığını duyurdu.

Healthy Homes Design Competition 2022

15-18 Mayıs 2022

REHVA, ana ortak ve sponsor olan VELUX Group ile birlikte Healthy Homes Design Competition (Sağlıklı Evler Tasarım Yarışması)'nı düzenliyor. Bu yepyeni girişim, genç ve geleceğin mühendislerinin zihinlerini sağlıklı evlerin nasıl hayata geçirileceğine dair çözümler belirlemeye teşvik etmeyi amaçlıyor. Bina ve bina hizmet sistemleri, işletme ve inşaat alanında çalışan öğrencilere ve genç profesyonellere hitap eden yarışma, yaşam ortamlarında insanların sağlığı ve iç mekan iklim çözümlerine odaklanan projeler için çağrıda bulunuyor. Tüm projeler sektördeki uzmanlardan oluşan uluslararası bir jüri tarafından incelenecek ve zaman çizelgesine göre adaylardan oluşan bir kısa liste projelerini 15-18 Mayıs 2022 tarihlerinde Rotterdam'da yapılacak CLIMA 2022 kongresinde sunacak.



Taze ve Sürdürülebilir Hava için
Adım Adım İleriye!

"Herkes için taze hava" misyonumuzla Türkiye iklimlendirme sektöründe fark yaratmak için öncü çalışmalara imza atmaya devam ediyoruz. 25'ten fazla ülkede iklimlendirmenin adı olmanın verdiği güçle ihracattaki 10 yıllık başarı geleneğimizi devam ettiriyor, yeni dönemde rotamızı Avrupa'ya çeviriyoruz.

İstikrarlı bir büyüme gösteren sektörümüze katma değer sağlamak ve tüm paydaşlarımızın kalkınmasına liderlik etmek amacıyla 2021 yılında yeni yatırımlar hayata geçirdik ve bu yatırımlara 2022 yılında da hız kesmeden devam edeceğiz. Yeni yılda karbon emisyonunun azaldığı, enerji verimli teknolojilerin öne çıktığı, daha yeşil ve yaşanabilir bir dünya hedefiyle çalışmalarımızı sürdüreceğiz.

www.systemair.com.tr

systemair

İç Çevre Kalitesi Ölçümlerindeki Teknolojik Gelişmeler: 'Samba' Örneği

Çağrı Şahin[1]
1 İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Çevre Müh. Yük. Müh- cagrisahin@iyte.edu.tr

Özet
Günümüzde, yaşanan küresel salgın (SARS-CoV-2 veya COVID-19) ve teknolojik gelişmelerin getirileriyle evlerde geçirilen sürede artış olduğu aşikârdır. Fazlaca vakit geçirdiğimiz bu alanlarda çevresel unsurların, insan sağlığı ve konforu açısından ne kadar önemli olduğu hissedilmektedir. İç çevre kalitesinin (İÇK) sağlanması amacıyla geliştirilen stratejiler, kişisel konforu yükseltme hedefinin yanı sıra bu amaçla tüketilen enerjiyi de en aza indirmek zorundadır. Çevresel ölçüm cihazları ile desteklenen İÇK modelleri, enerji tasarrufuna yönelik operasyonel yönergeler ile desteklenerek kişisel konforun daha sürdürebilir yönetimlerle yükseltilmesine olanak sağlar. İÇK odaklı kişisel memnuniyetin belirlenmesi amacıyla hazırlanan geleneksel metotlar ile teknolojinin işbirliği sayesinde bu bağlamda belirsizliklerin ortadan kalkması beklentisi vardır. Bu amaçlarla, düşük maliyetli, taşınabilir ve tüm İÇK bileşenlerini nefes alma bölgesi civarında ölçebilecek nitelikte cihazlara gerek duyulmaktadır. Avustralya'da patenti alınan ve akademik amaçlar ile üretilen SAMBA isimli bir cihaz içerisinde bulundurduğu özellikler ile çevresel ölçüm cihazlarına yeni bir rota çizmektedir. Gömülü bir ağ yapısı ile nesnelerle iletişime geçen, oluşturulan veri tabanı ile meteorolojik değerlendirmeleri yapan, ilgili çevresel ölçümleri direkt kullanıcı ile paylaşan ve uyaran daha sonrasında enerji sarfiyatını azaltmaya yönelik operasyonel yönergeler sunan bu sistemler, İÇK yönetiminin geleceği olacaktır.

Anahtar kelimeler: İç çevre kalitesi, çevresel ölçüm cihazları, nesnelerin interneti, büyük veri, düşük maliyet.

Giriş

Gelişen teknoloji günlük yaşamlarımızın içerisinde her alanda mevcudiyetini arttırırken belki de daha sonra ismi koyulacak yeni bir çağın içerisinde olduğumuzu her geçen gün bize hissettirmektedir. Gündelik yaşantımızda "akıllı" olarak nitelendirilen alet, cihaz ve donanımlara olan talep tüm sektörlerin ilgisini çekmiştir. SARS-CoV-2 (COVID-19) salgının etkisiyle iç ortamlarda geçirilen sürenin daha da artması, bina performansını ve iç çevre kalitesini (İÇK) yükseltmede etkili olacak teknolojik gelişmelerin odak noktasını oluşturmuştur. Bina sakinlerinin memnuniyetini, sağlığını, refahını ve performansını iyileştirmeye yönelik bu çalışmalar, konforlu iç mekan ortamlarının sağlanmasına bağlı karbon ayak izinin azaltılması konusunun önemini vurgulamaktadır [1]. Amerikalı bilgisayar programlayıcısı ve META'nın (eski ismi Facebook) kurucusu Mark Zuckerberg'in duyurduğu sanal evren (Metaverse) projelerinin hayata geçmesi ile iç ortamlarda geçirilen sürenin artacağı ve bu duruma bağlı olarak İÇK ile karbon ayak izi olgularının daha fazla tartışılacağına şüphe yoktur. Küresel nihai enerji kullanımının %32'sinin ve sera gazı emisyonunun %19'unun binalarda termal konforun ve diğer İÇK parametrelerinin sağlanmasına atfedilebileceği bildirilmiştir [2]. Sürdürülebilirlik hedefi olan şirketler ve kuruluşlar İÇK yönetim stratejilerini, ihtiyaca yönelik optimum enerji sarfiyatı ve çalışan memnuniyetine bağlı model üzerinden geliştirmek zorundadırlar. Kişi memnuniyetinin tüketilen enerji ile artacağı düşüncesinden çok daha kapsamlı bir yaklaşıma sahip olmak, küresel kaynakların korunmasında en etkili yöntemi oluşturacaktır.

İÇK'nın nesnel ölçümleri genellikle; termal konfor, akustik konfor, aydınlatma ve iç hava kalitesi olarak dört farklı kategoride gruplandırılır. İÇK kategorilerinin farklı bölümlere ayrılması, ilgili uzmanlık alanlarına ilişkin farklı standartların belirlenmesine yol açmıştır. Örneğin; iç ortamda havalandırma ve termal konfor şartları 'ASHRAE Standard 55' ile düzenlenmiştir. Yapılan çalışmalarda bina sakinlerinin termal konforu en önemli İÇK faktörü olarak değerlendirdikleri ve bunu akustik konforun takip ettiği tespit edilmiştir [3]. Çevresel koşulların, bina sakinlerinin konforu üzerindeki etkileri çalışmalarında, İÇK faktörlerinin kendi ağırlık katsayıları uygulanarak elde edilen İÇK modelleri veya göstergeleri (endeksleri) ile belirlenen değerler, kişi memnuniyeti üzerindeki göreceli etkileri değerlendirmekte kullanılmaktadır. İÇK faktörlerinin birbirleri ile etkileşim etkilerinin göz ardı edilmesi ve standart ölçüm protokollerinin eksikliği nedeniyle İÇK modellerinin kişisel konforu yansıtmasındaki başarısında belirsizlikler vardır [4].

Bu bağlamda kişi memnuniyetini ve konforunu sağlamak amacıyla düzenlenen anket veya geri bildirimler ile toplanan veriler, iç mekan çevre izleme cihazları ile desteklenmeli ve ihtiyaca yönelik enerji tüketim stratejileri geliştirilmelidir. İç çevre kalitesine etki edebilecek değişkenlerin gün içerisinde değişiklik göstermesi, kişisel memnuniyet anketlerinin daha fazla ayrıntı içermesine neden olmakta ve günlük 20 – 40 dakika arasında zamanın ayrılmasına gerek duyulmaktadır. Ayrıntılı olmayan anketler ise İÇK parametrelerinin kişisel memnuniyet üzerindeki etkilerini değerlendirmekte etkisiz kalmaktadır. Ayrıca, yanıtları bağlamsallaştırma ve kullanıcı geri bildirimlerinden anlamlı içgörüler çıkarma konusunda da sorunlar oluşmaktadır. Örneğin işyerindeki çalışma ortamı dinamikleri, personelin morali ve sayısız kişisel konuların oluşturacağı birçok psikososyal faktör, çalışanların işyeri ortamını nasıl değerlendirdiği üzerinde potansiyel olarak etki sahibidir. Bu yüzden iç ortam izleme cihazlarının bilim adamı veya uzman olmayan kişiler tarafından hızlı bir şekilde yorumlanması için verilerin kısa süreler içerisinde analiz edildiği ve görselleştirildiği platformların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu duruma ek olarak bina sakinlerinin verdiği tepkileri anlamak amacıyla aydınlatma, havalandırma/iklimlendirme sistemleri, otomatik pencere sistemleri ile iletişim kuran ağ yapısına sahip, değişiklikleri meteorolojik veriler ile değerlendiren bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Yakın gelecekte, çevresel izleme cihazlarının kişilere ilettiği operasyonel yönergelerin 'elle işletilen' yapısının otomatikleşmesine olanak sağlaması beklenmektedir. Endüstriyel üretimi değiştiren 'Endüstri 4.0 dönüşümünün' 'transhümanist' umutlar ile insanların yerine makinaları kullanma eğilimlerinde artış yaşatması kaçınılmaz olarak görülmektedir [5]. Evlere giden internet trafiğinin yarısından fazlasının alet ve cihazlar için kullanılması olasılığının 2025 yılı için %70 civarında olacağı öngörülmüştür [6].

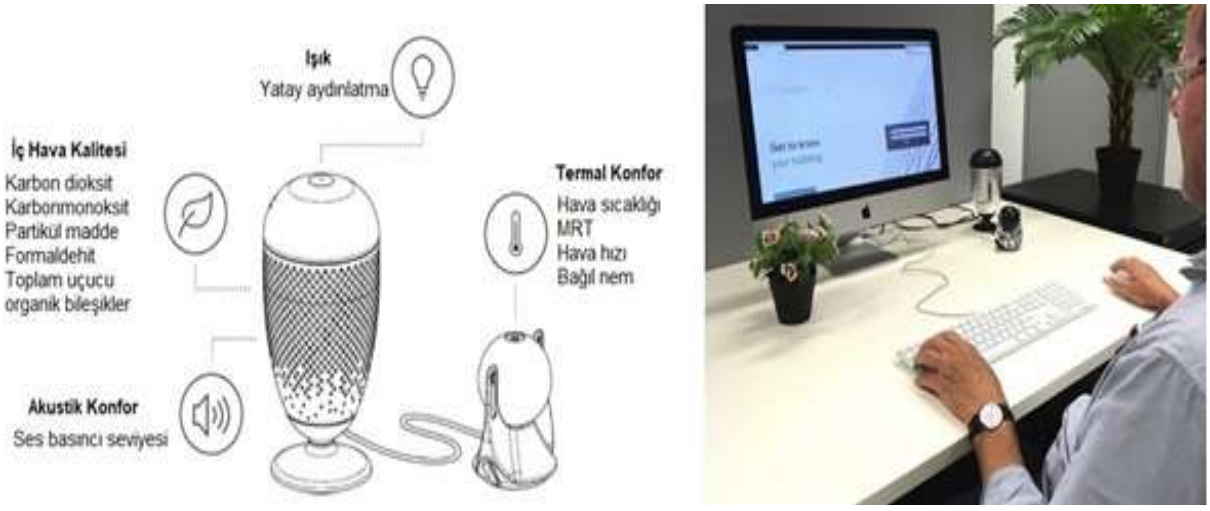
Nesnelerin interneti (Internet of Things – IoT), son 20 yılda ortaya çıkan teknolojik devrimin kapsayıcı çerçevesi içerisinde yer almaktadır. Kevin Ashton tarafından 1999 yılında ifade edilen terim, nesnelerin ortak hedeflere ulaşmak için gömülü bir ağ yapısı üzerinden birbirleri ile etkileşime girmelerini ve iş birliği yapmalarını belirtmektedir [7]. Nicelleştirilmemiş olayların ve süreçlerin sayısallaştırılması amacıyla veri üretme yeteneğine sahip olan nesneler yenilikçi yöntemlerle içgörüler elde etmektedir. Üretilen bu veriler makina öğrenmesi adı altında geliştirilen yeni nesnelerin belleğini oluşturmak ve onları kullanıcılarla en iyi şekilde etkileşime sokmak amacıyla kullanılmaktadır. Yakın gelecekte, IoT uygulaması ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve soğutma (HVAC) sistemlerinin mihenk taşı olacaktır. Operasyonel bina hizmetlerinin etkinliğini yükseltme amacı taşıyan HVAC sistemleri, IoT ile elde edilen büyük verilerin analizi ile daha verimli ve ekonomik tasarım olanakları sağlamaktadır [8].

Büyük veri 'big data' popüler bir şekilde günümüzde kullanılan bir terimdir ve yeni yüzyılın petrolü olarak nitelendirilebilir. Her alanda üretilen büyük veri kümelerinin yönetimi karmaşık olduğu için bu alanda zorlukların yine çağdaş teknolojik unsurlar ile giderilmesi gerekmektedir.

Etkin bir şekilde üretilen ve yönetilen bu denli veriler, robotik olarak çözülebilir biçimlere filtrelenebilirse nesneler tarafından analiz edilerek makina öğrenmesi potansiyelleri gelişecektir. Bir başka deyişle, veriye dayalı araştırmalardan kaynaklanan ilgileşimler, bilgi üretiminde varsayımsal tümdengelimli akıl yürütmeyi geride bırakmayı amaçlamaktadır. Akademinin son 20 yılda yüksek düzeyde ilgi göstermesine rağmen, büyük veri analitiği alanlarındaki gelişmelerin çoğu endüstriyel sektörlerden gelmiştir [9]. Bu veriler operasyonel verimliliği artırmak ve stratejik karar vermeyi otomatikleştirmek için 'İş Zekası ve Analitiği' (Business Intelligence and Analytics - BIA) araçları olarak geliştirilmiştir. Çalışan verimini artırmak için oluşturulan stratejiler iç çevre kalitesini de geliştirmeye yönelik çalışmaları da kapsamaktadır. Halihazırda var olan İÇK izleme araçlarının uzay-zaman çözünürlüklerinden bağımsız olarak nesnel ve araçsal önlemleri içerisinde barındırması İÇK'nın karakterizasyonunda yeterli değildir. Bu durum ile birlikte, büyük veri, bina sakinlerinin iç mekan çevre algılarını anlamaya yönelik mevcut araştırma yöntemlerinin geliştirilmesi ihtiyacını karşılamak için kullanılabilir.

İÇK faktörlerinin gerçek zamanlı izlenmesi ve değerlendirilmesi odaklı çalışmalarda, düşük maliyetin önemi vurgulanmıştır. Düşük maliyetli sensörler aracılığı ile elde edilecek verilere ihtiyaç, daha fazla kişiye ulaşılması ile daha verimli sonuçların elde edilmesi kaynaklıdır. İç hava kalitesi (İHK) ve İÇK'nin izlenmesi odaklı bu çalışmaların derlendiği bir makalede toplam 36 proje içerisinde İÇK faktörlerini tümüyle değerlendiren altı çalışma bulunmaktadır [10]. Okullarda İHK'nın izlenmesi ve öğrenci sağlığı ile performansının değerlendirilmesi için verilerin üretilmesi amaçlı oluşturulan 'SKOMOBO' (okul izleme kutusu) projesi [11] ve ofis ile işyerlerindeki İÇK izlenmesi ve çalışan memnuniyetine etkisinin değerlendirilmesi amaçlı oluşturulan 'SAMBA' projeleri [1] belirttikleri düşük maliyetler (SKOMOBO; 266 €, SAMBA; 198 €) ile ilgi çekmektedir.

SAMBA, Sydney Üniversitesi İÇK laboratuvarlarında, ticari ofis binalarının kapsamlı bir şekilde İÇK faktörlerinin izlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. SAMBA projesi İÇK odaklı tümsel verilerin kişi memnuniyeti üzerindeki etkilerinin anlık değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle diğer projelerin önünde yer almaktadır. Binalarda bulunan ofislerin çevresel koşullarını belirlemek için zemin plakası boyunca aldığı kesitsel ölçümleri, zamana bağlı olarak değerlendirir. İhtiva ettiği sensörler vasıtasıyla İÇK faktörlerini analiz eden cihaz daha sonra 'bulut' sunucu sistemlerine elde ettiği verileri aktarır. Bulut sunucusuna iletilen verilere ölçüm tablosuna kaydedilmeden önce kalibrasyon katsayıları uygulanmaktadır. Kalibrasyon katsayıları ham verilere uygulandıktan sonra, Ortalama Tahmini Oy (PMV) ve Memnuniyetsizliklerin Tahmini Yüzdesi (PPD) gibi göstergeler SAMBA'nın ilgili çevresel ölçümleri kullanılarak hesaplanır. Termal konforu en çok etkileyen altı temel faktör; hava sıcaklığı, nem, hava hızı, ortalama ışınım sıcaklığı (MRT, Mean Radiant Temperature), giysi seviyesi ve metabolizma hızıdır. MRT, özellikle dış cephesi güçlü güneş radyasyonuna maruz kalan binalarda, iç ortam sıcaklığı ve bağıl nemin dışında termal konforu direkt etkileyen faktördür [12]. SAMBA termal konfor hesaplamalarında, MRT'yi kendi veri tabanında elde ettiği dış hava sıcaklık ve iç ortamda ölçtüğü hava sıcaklığı ile hava hızına bağlı olarak hesaplayabilmektedir. Kıyafet düzeyine ek olarak standart ofis işleri için önerilen sabit 1.1 met düzeyinde metabolik hız sabiti PMV göstergesi değerlendirmeleri için kullanılır. İÇK faktörlerinin endekslerine uyup uymama durumunu görselleştirerek internet üzerinden erişilebilen görseller ile kullanıcıyı uyarır. Aynı zamanda işyerindeki yöneticilerin de ofis ortamı çevresel koşullarından bilgilendirilmesi sağlanır. Veriler, uyumluluk süresi hesaplamaları amacıyla ilgili İÇK standartları ve operasyonel yönergelerle birlikte sunulmaktadır. Şekil 1'de SAMBA'nın İÇK faktörlerini tanıladığı alanlar ve temsili bir işyerinde çalışma durumu görselleştirilmiştir. Tasarım çalışanların adapte olabilme durumunu kolaylaştırmak için boyutu küçültülerek, her iş yerinde kullanılmasına elverişli bir duruma getirilmiştir.



Şekil 1. SAMBA cihazı görseli ve temsili ofis uygulaması

SONUÇLAR

İÇK'nin optimizasyonunu ve geliştirilmesini amaçlayan teknolojik stratejiler, aynı zamanda enerji verimliğini arttırmalı, buna bağlı olarak bina sakinlerinin yaşam kalitesini, sağlıklarını ve konforunu arttırırken, küresel bağlamda çevresel ve iklimsel etkileri en aza indirmeyi de amaçlamalıdır. Nefes alma bölgesi ile tüm vücudu temsil edebilecek bir durumda konumlandırılan taşınabilir ve düşük maliyetli İÇK ölçüm cihazları ile havalandırma sistemlerinin, aydınlatma sistemlerinin, otomatik pencere sistemlerinin etkileşimi arttırılarak optimum düzeyde enerji sarfiyatı ile maksimum kişisel konfor sağlanmalıdır. Başka bir deyişle, çevresel izleme ve bina operasyonları için üretilen veriler IoT çerçevesi kullanan yeni nesil bina yönetimi ve kontrol sistemlerinin oluşturulmasına yardımcı olabilir. SAMBA gibi İÇK ölçüm cihazlarının düşük maliyetler ile yaygınlaştırılması, bina operatörlerinin ve tesis yöneticilerinin zamanında eyleme geçmesine neden olmasının yanı sıra bina bilimi araştırmaları için zengin olanaklar sunacaktır. Kapsamlı bir İÇK veri tabanı, özellikle bina sakinlerinin kendilerinden alınan öznel anketler ile eşleştirildiğinde, veri madenciliği yoluyla bilimsel araştırmalara izin verecektir. Üretilen veriler ile binalardaki farklı İÇK faktörleri için çok modlu etkileşim etkilerinin araştırılması da mümkün olacaktır. İÇK modellerinin ve göstergelerinin, kişisel memnuniyeti temsil etmesindeki belirsizlikler bu şekilde en aza indirgenebilir.

Referanslar

[1] T. Parkinson, A. Parkinson, R.d. Dear, 2019. Continuous IEQ monitoring system: context and development. Building and Environment 149, 15–25.

[2] R.K. Pachauri, M.R. Allen, V.R. Barros, J. Broome, W. Cramer, R. Christ, P. Dasgupta, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC.

[3] M. Frontczak, P. Wargocki, 2011. Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments, Building and Environment 46 (4), 922–937.

[4] D. Heinzerling, S. Schiavon, T. Webster, E. Arens, 2013. Indoor environmental quality assessment models: a literature review and a proposed weighting and classification scheme, Building and Environment 70, 210–222.

[5] M. Toksoy, 2019. Moore Yasası, Teknolojik Tekillik ve Prekarya, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı: (172), 41-66.

[6] World Economic Forum, 2015. Deep shift: technology tipping points and societal impact. Global agenda council on the future of software & society, 5.

[7] K. Ashton, 2009. That 'internet of things' thing. RFID journal, 22(7), 97-114.

[8] M. Toksoy, 2020. Tesisat Mühendisliği ve Nesnelerin İnterneti (IoT), Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı: 175, sf. 7-19.

[9] A. Labrinidis, H.V. Jagadish, 2012. Challenges and opportunities with big data, Proceedings of the VLDB Endowment 5 (12), 2032–2033.

[10] H. Chojer, P. T. B. S. Branco, F. G. Martins, M. C. M. Alvim-Ferraz, S. I. V. Sousa, 2020. Development of low-cost indoor air quality monitoring devices: Recent advancements. Science of The Total Environment, 727, 138385.

[11] Y. Wang, v.d., 2017. Integrating open-source Technologies to build a school indoor air quality monitoring box (SKOMOBO). 4th Asia-Pacific World Congress on Computer Science and Engineering (APWC on CSE).

[12] I. Atmaca, O. Kaynaklı, A. Yiğit, 2007. Effects of radiant temperature on thermal comfort. Building and environment, 42(9), 3210-3220.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılı İstanbul doğumludur. 2013 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü'nden mezun olmuştur. 2017 yılında aynı üniversitenin Çevre Mühendisliği, Bilimi ve Teknolojileri Bölümünden Yüksek Lisans derecesini almış ve aynı yıl doktora programına başlamıştır. 2018 yılında İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği Bölümünde araştırma görevlisi olarak görev yapmaya başlamıştır. Günümüzde doktora eğitimi İYTE Çevre Mühendisliği bölümünde devam etmektedir. Doktora tezinin konusu iç hava kalitesi ve kontrolü çalışmalarından oluşmaktadır.

Türkiye'de Pompa Endüstrisinin Gelişiminden Bir Kesit

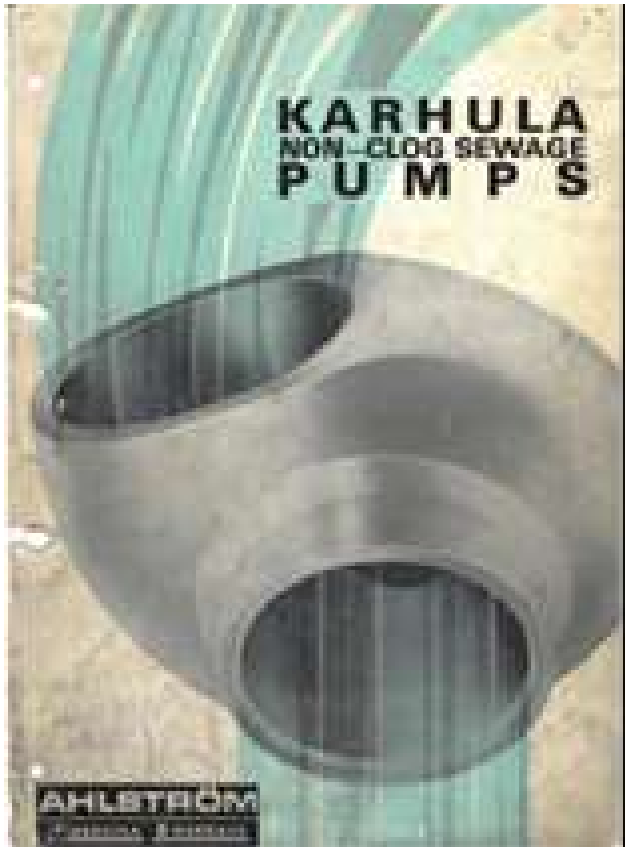
Özden ERTÖZ

Türbin tipi, santrifüj pompanın dikey hale getirilip kuyulardan su çıkarmada kullanılmasının takriben 150 yıllık geçmişi vardır. Gerçi modern pompaların tasarımı İngiliz fizikçi Sir Osborn Reynolds tarafından 1875 yılında ortaya konulmuşsa da pompaların su kuyularından su çekebilecek hale getirilmesinin yaygınlaşması 1900 yıllarını bulmuştur. O tarihlerde susuzluk çeken birçok ülkede dik milli derin kuyu pompaları hızla yayılmaya başlamıştı. Gelişmeye müsait bu piyasada erken ön almak isteyen Amerikalı Byron-Jackson, pompa firmasını 1901 yılında kurmuştu. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra, dik milli pompalar Hindistan ve güneydoğu Asya ülkelerinde, Ortadoğu'da su sıkıntısı çeken Arap ülkelerinde hızla yayıldı.

Özden ERTÖZ, pompa üretiminde öncü kuruluşlarımızdan birini kuran ve geliştiren, üniversitelerde verdiği derslerle bir eğitmen, pekçok yayını ile bir araştırmacı, Türkiye'de jeotermal pompalar gibi pekçok üretimin öncüsü ve uzman pompa tasarımcısıdır – Macit Toksoy

1950'lerde Türkiye'de sabit dizel motorları tarafından tahrik edilen tarımsal sulamaya yönelik sabit pompalar ile at veya öküzlerle keson kuyulardan su çıkaran dönme dolaplar kullanılırdı. 1950 yılında başlayan kalkınma hareketi ile 1960 yılına doğru birkaç yeni baraj yapıldıysa da enterkonekte elektrik ağı henüz kurulmamıştı. Yani pompaların kullanılacağı tarlalarda elektrik yoktu. Tarımsal sulamada elektrik motorları ve traktörlerin kuyruk milinden kayış-kasnakla tahrik edilen pompalar, evvela derelerden zeminden yaklaşık 1 metre yüksekte kurulmuş kanalet adı verilen ince demirli beton kanallara aktarılan sulama suyu, uygun olan yerlerde pompa kullanmadan suyu tarlalara taşırdı. Kanaletlerin çukurda kaldığı tarlalarda alt baştan üst başa suyu taşımak için tek silindirli benzin veya dizel motorlu pompalar kullanılırdı.

1960 üniversiteden mezun olduğum yıldı. Mezun olur olmaz staj kapsamında Finlandiya'nın en büyük pompa fabrikasına gitmiştim. O zamanlar bilgisayarın adı bile bilinmezdi. Benim görevim pompa deney standında deneylere yardımcı olmak, elde edilen verilerle grafiklerini çizmek olarak başladı. Daha sonra verimi düşük pompaların ıslahı için öneride bulunmaya başlamıştım. Verimi düşük olan bir tıkanmaz pompanın verimini yükseltmek için yaptığım teklif hemen kabul edilmeyince, çocukların oyun çamurlarından teklif ettiğim çarkın modelini yapıp başmühendis Stenius'a götürüp anlattım. O da hemen yapılması için onay verdi. Yeni çarkın verimi %12 arttırmış olduk ve benim tasarladığım çarkın resmi tıkanmaz pompalar kataloğumuzun baş sayfasına konuldu.



Finlandiya'dan 1961 yılı ortasında Türkiye'ye tren ile dönerken Avrupa'daki saygın pompa fabrikalarını ziyaret ederek dönmek için gerekli temasları önceden yapmıştım; ileride kuracağım pompa fabrikasında kullanacağım 2 metre çapında daire çizen pergel, alan ölçen planimetre, devir ölçer satın alarak İzmir'e dönüşüm üç hafta sürdü.

İzmir'de NATO'ya destek hizmeti veren bir Amerikan firmasında iş buldum. Firmada bana otomatik kontrol ve elektrik konularında eğitim verildi. Ama aklım hep Finlandiya'da çalışırken tasarladığım tıkanmaz pompadaydı.

1962-yılı başlarında askere gittim. O zamanlar Ankara'nın ortasında bulunan Zırhlı birlikler okulu karargâh bölüğünde tam 2 yıl askerlik yaptım 1964 yılı başında 1 yıllık teğmen olarak askerlik görevimi tamamladım. Askerlik sırasında çeşitli girişimlerde bulundum.

Şeker pancarından şeker üreten Şeker Şirketi üretimini arttırmak için, pancar ekicilerinin yeraltı sularından yararlanmasını uygun fiyatla sağlamak üzere, Ankara'da bir derin kuyu pompa fabrikası kurdurmak için Amerika'dan Layne Bowler şirketi ile anlaştığını, gazetede okudum. Şirkete mektupla özgeçmişimi gönderdim fakat bir cevap alamadım.

Bu sıralarda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi pompaları denemek için bir pompa deney laboratuvarı hazırlandığını duydum, ziyarete gittim. Ziraat Makinaları bölümünden Dr. Ercan Tezer ile tanıştım. Bana yaptığı pompa deney standını gösterdi. Kendisinden İzmir'den getireceğim bir pompayı laboratuvarında denemek için izin istedim ve aldım. Daha sonra İzmir'e gittiğimde ustabaşısı akrabamız olan zirai pompa imalatçısı Refik Andaç'tan 3 inçlik bir pompa alarak üniversitenin laboratuvarında denedim. Pompa verimi %35 çıkmıştı, Açık çarktaki mantıksız denge deliklerini tıkayarak bir deney daha yaptım verim %45 oldu. Deney raporu hazırlayarak Refik Andaç'a verdim yarı açık çarklarda denge delikleri açılmamasını da tembihledim.

Ankara'ya dönüşümde ODTÜ'ye giderek, Mühendislik Fakültesi Dekanı Rahmetli Mustafa Parlar ile yaptığımız mülakatta akademisyen olmak istediğimi söyledim beni asistanlığa kabul etti ama ben bir şey daha sordum: Ne kadar maaş alacağım? Cevap 1400 TL olunca askerden önce çalıştığım Amerikan firmasında 3.400 TL alıyordum. Maalesef ben parayı tercih ettim, çok istememe rağmen genç yaşta akademisyen olamadım. Terhis olup İzmir'e döndüğümde ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin de, ilk dik milli pompayı Amerikan firmalarından ithal edip araştırmalarında kullanmaya başladığını, dik türbin pompayı monte eden üniversite teknisyeni Kazım Öztopal'ın üniversiteden ayrılıp kendi firması (Öztopal Pompayı) kurup, dik milli pompa üretimine başlamış olduğunu gördüm.

Askere giderken ayrıldığım Amerikan firması beni tekrar işe aldı (1964). Firmada sabah 07.00 işbaşı 16.00 paydostu. Ben işyerine çok yakın minyatür sanayi sitesi denebilecek bir yerde 20 m^2 bir dükkân kiraladım. Bir masa ve bir sandalye ile işe başladım. Benim dükkânda 16.00 da işbaşı, iş bitince paydostu. Hemen tıkanmaz pompamım modellerini yaptırdım, dükkânımın karşısında tornacı Mesut Erigi'nin iki tornası olan atölyesinde işlettirdim. Pompalarımı satması için Halit Ziya Bulvarı'nda geniş vitrinli bir mağazası olan JAP marka tek silindirli motor bayisi Ethem Bey ile pompalarımın satıcısı olması için anlaştım. Verdiği motorlara yaptırdığım pompaları akuple ettirip, Ethem Bey'in dükkânına geri götürüyordum. O zamana kadar bir çırağım bile yoktu. O sıralarda bir gün Ankara'ya gittiğimde yeni kurulmuş olan pompa firmasının Rüzgârlı sokaktaki genel müdürlüğünü ziyarete gittim. Genel Müdür Ahmet Bey, yardımcısı Saim Bilge. Teknik Müdür Kadircan Baturalp, Mali İşler Müdürü Mehmet Bey ile tanıştım. O sırada Iraktan alınan 30 pompalık siparişin şalter problemini kim çözecek nasıl olacak diye konuşuyorlarmış. Size şartelleri ben yapayım dedim. Kabul edip siparişlerini verdiler. Ondan sonra takriben beş yıl süre ile Layne-Bowler'in şartellerini İzmir'de yapıp Ankara'ya gönderdim.

Amerika'daki Layne-Bowler, Ankara'daki Layne-Bowler'e şirketin kuruluşunda yardım etsin diye John Baylees isimli bir pompa pazarlamacısı göndermiş. Yeni kurulan şirketin, Ankara'da genel müdürlüğü vardı ama fabrikası yoktu. O zaman çare pompaları geçici olarak İstanbul'da şeker şirketinin motor fabrikası Gümüş motorda üretmekti, Amerika'dan gelmiş olan araçanak ve çarklarla pompayı öğretecek Amerikalı usta işe başladı. Pompa, çalışanlara tanıtıldı, montaj öğretildi. Ben de o eğitime Layne-Bowler'in pano imalatçısı olarak katılmıştım (1966-1968). Pazarlamacı Amerikalı John Baylees'e yeni kurulan pompa fabrikası yönetiminde görev verilmeyince, kendisine daha iyi bir gelecek yaratmak için Türkiye'deki büyük yatırımcı ve sanayicilere Layne-Bowler'e rakip olması için ikinci derin kuyu pompa fabrikası kurdurmak için çalışmaya başlamış. John Baylees, İstanbul'daki pompa ithalatçıları ile anlaşarak, Ortadoğu'nun en büyük pompa fabrikası olacak Byron Jackson Dik Türbin Pompaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. İzmir'de kurulacakmış. İzmir'in önde gelen ecza depocusu enişte, arkadaşlarının kuracağı fabrikaya ortak olmuş, bana haber verince ben de az bir katılımla ortak oldum (1968).

Anlaşmaya göre Türk ortaklar araziyi alacak, fabrika binasını yapacak, enerji getirme ve fabrika içi dağıtımını yapacak, Byron Jackson ise üretim makinalarını, modeller ve mastarlar ile teknoloji getirecekti. İnşaatın başlangıcında Amerikalıların Genel Müdürü Mr. Turner geldi, inşaatı ve fabrika binası kontrolünü yapmaya başladı. Türk ortaklar anlaşmanın kendilerine düşen kısmı süratle yerine getirdiler. İzmir, Pınarbaşı'nda Göktepe plastik fabrikası bitişiğinde 52.000 m^2 arazi alındı, inşaat ve elektrik tesisat işleri tamamlandı.

Amerikalılar hesapta olmayan bir istek daha ileri sürdüler. Devlet pompalarını bu fabrikadan ihalesiz olarak satın alsın! Tabii olarak, kimse bu şartı kabul etmedi. Amerikalılar da gelmekten vazgeçtiler. Bizler elimizde fabrika binamızla ortada kaldık. Yeni kurulacak pompa fabrikasının en küçük hissedarı bendim, fabrikayı biz devam ettirelim dedimse de kimseye kabul ettiremedim. Seneler sonra araziyi ve fabrika binasını Toprak Mahsulleri Ofisine yok pahasına sattık. Bütün bu anlattıklarım 1970 yılından önce ülkemiz tarımının yeraltı sularına kavuşturulması gayesi ile yapılmış çalışmaları yansıtmak içindir.

70'li yılların sonuna doğru köy elektrifikasyonunun gelişmesi ile pompalar elektrik motorları ile tahrik edilmeye başlanmıştı. Sulu tarımın gelir getirici etkisinden yararlanmak arzusu sonucu keson kuyularla yeraltından hazır su çekmek 80'li yıllardan sonra problemli olmaya başladı. Evvela mevcut keson kuyuları derinleştirip yatay milli santrifüj pompaları suya yaklaştırmak için motor ve pompalar keson kuyu içine monte edilmeye başlandı. Bu sıralarda elektriği olmayan yerlerde, kuyu içinde benzin veya dizel motorlu tek silindirli motoru çalıştırmak için, platforma inenlerin bir kısmının karbon monoksit zehirlenmesinden hayatlarını kaybettikleri haberleri çoğalmaya başladı. Yer altı su seviyelerinin düşümünün hızlanması sonucu keson kuyuların yerini sondajlar almaya ve kuyulara traktörle tahrikli, dişli başlıklı dik milli pompalar monte edilmeye başlandı. Derin kuyu pompaları pazarının gelişmesi ile kopyacılık dönemi başladı. Eline bir derinkuyu pompası geçiren tornacı modelciye giderek model ve maça sandığı yaptırıp pompa üretmeye başlıyordu. Bir ara pompa dökümü yapan dökümcüler de model yaptırıp pompa parçaları dökerek dökümhanenin önünde kilo ile pompa imal eden tornacılara döküm pompa parçaları satmaya başlamışlardı.

1980 yılından sonra tarımsal üretimde yeraltı suyu kullanmak şart oldu, fakat köylerde elektrik olsa bile, tarlalarda yoktu. O zamanlar traktörlerin kuyruk milinden tahrikli dişli başlıklı pompalar yardımıyla tarlalar sulanırdı. Kuru tarımdan sulu tarıma geçip 5 dönüm domates yetiştiren Salihli'li bir çiftçinin domates parası ile bir otomobil aldığı söylenirdi. Genelde her çiftçi kendi pompası olsun isterdi. Pompa satışları köy kahvelerinde olurdu. Bazı köylerde her marka pompanın ayrı kahvesi vardı. Pompa paraları bir kısmı peşin kalanı mahsulde usulü ile tahsil edilirdi. O zamanlar Konya'da dişli başlık üreticisi Tacettin Erdiren bütün pompacılara dişli başlık yetiştirmeye çalışırdı.

Köylerde elektriğin tarlalara götürülmeye başlandığı 1985 yılı sonrası dik milli pompalar yerine dalgıç pompalar kullanılmaya başlandı. Önce yurt dışından gelen dalgıç motorlara monte edilen yerli malı pik döküm pompalar kullanılarak başlayan üretim, birkaç yıl içinde dalgıç motoru ve pompası, pek çok pompa fabrikasında yapılır hale geldi.

2005-2010 yıllarında ise dünyada gelişmekte olan paslanmaz çelik sac konstrüksiyon pompaların da memleketimizde üretilmeye başlanması ile yurt dışı pazarlara açılım hızlandı.

Döküm pompalar yerine paslanmaz çelik sac konstrüksiyon pompalar piyasaya çıkınca memleketimizde yeni teknolojiyi ilk uygulayan firma Üstünel olmuştu. (2010) yılları civarında pompacılar, ürün gamlarını çeşitlendirmeye başladılar. Standard pompa yeni Pompa deneme merkezi, sondaj çamuru pompası geliştirdi. VANSAN (7 mW) pompa deneme standı, büyük pompa işleme tezgâhları, motor üretimi modernizasyonu, yüksek sıcaklığa dayanıklı bobinaj kablosu üretimi, kapsül (encapsulated) dalgıç motor üretimi, dik milli küçük paslanmaz çelik pompalar ile gelişmelere katıldı. Uzun yıllar Ortadoğu ve Afrika ülkelerinin baş pompa tedarikçisi olan İtalyan firmalarının yanında, Türk pompa imalatçıları da yer almaya başladı.

Mart 2020



Siz de kombinin mucidi Vaillant'a terfi edin, cep telefonu ile uzaktan kontrol ve kablosuz oda termostatı sayesinde konforunuzu yükseltin.

www.vaillant.com.tr

Isıtma. Soğutma. Yenilenebilir Enerji.

Vaillant

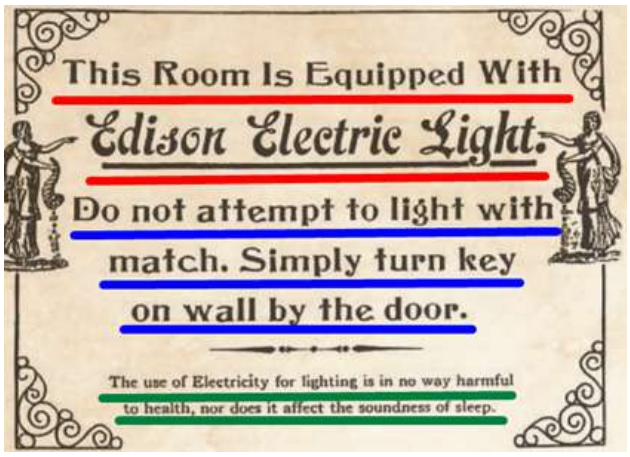
HVAC&R Dünyayı Nasıl Değiştirdi?

Bernard A. Nagengast, ASHRAE Yaşam Boyu Doğal Üyesi

HVAC&R endüstrisi yaşam tarzlarımızı o kadar derinden değiştirdi ki, birçok mühendislik yeniliğini hafife aldık. 20. yüzyılda yaşanan bazı gelişmeler sektörümüzün tarihi boyunca süreklilik arz etse de günümüzdeki yaşamımızı doğrudan ve kapsamlı bir biçimde etkilemektedir. Bu makale bu yeniliklerin birbirleriyle ilişkili olarak nasıl geliştiğini araştırmaktadır. Burada sunulan bilgilerin çoğu, daha önce yazar tarafından genişletilmiş biçimde yayınlanmıştır ve konuları daha derinlemesine araştırmak isteyen okuyucular, atıfta bulunulan referanslara başvurmaya teşvik edilmektedir.

24 Saat Sabit Mühendis – Elektrik Motoru

Isıtan, soğutan ve havalandıran şeylerin bir çoğu elektrik motoruyla çalışır. HVAC&R ekipmanlarında kullanılan motorlar güvenilirdir ve enerji verimlilikleri sürekli olarak artmaktadır, ancak 20. yüzyılın başında elektrik motorlarının nispeten yeni bir olgu olduğunu düşünün. Ayrıca gelişimlerinin ve uygulamalarının HVAC&R teknolojisini daha önce hiç olmadığı kadar kullanılabilir hale getirdiğini de göz önünde bulundurun.Elektrik motorlarının 19. yüzyılda icat edilmiş olmasına karşın, kullanımları az gelişmişlikleri ve sınırlı elektrik güçleri nedeniyle sınırlıydı. Bu durum 1880'lerden sonra, Edison'un doğru akım ve Tesla/Westinghouse'un alternatif akım yaklaşımlarını kullanan güç dağıtım sistemlerinin dünya çapında yaygınlaşması ile birlikte değişmeye başladı (Şekil 1).



Bu Oda Edison Elektrikli Lambasıyla Aydınlanmaktadır.
Lambaya ateşle yaklaşmayınız. Duvarın yanındaki butona basınız.
Elektriğin aydınlatma için kullanımı ne sağlığa zararlıdır, ne de uyku sağlığına etkilidir.

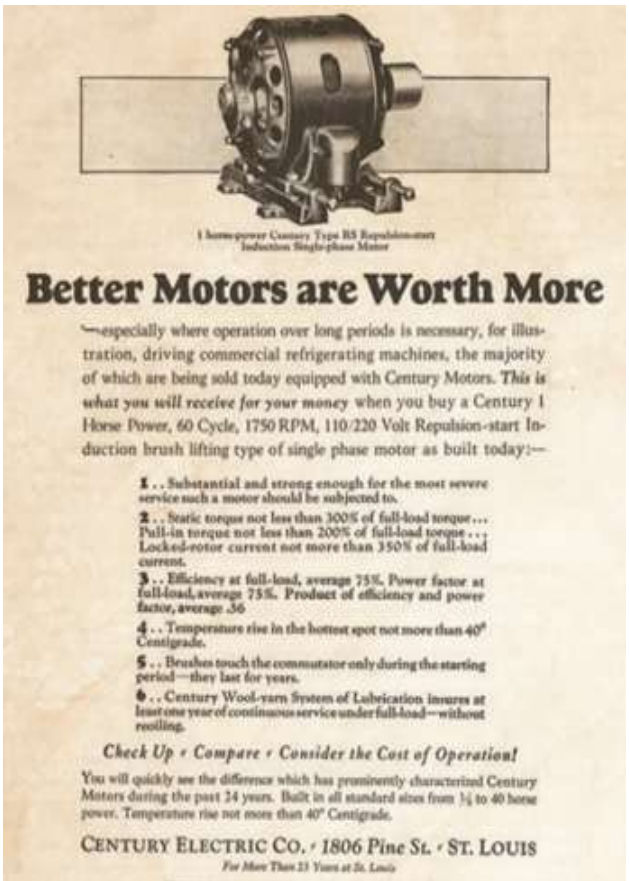
Şekil 1. 125 yıl önce şehirlerde gaz lambalarının yerini alan elektrik gücü tanıtılıyordu. (Yazarın koleksiyonundan, atfedilmemiş kaynak).

1900 yılında ısıtma-havalandırma fanlarının ve soğutma kompresörlerinin, çoğunlukla buhar ile çalışan, ancak mazot ya da benzinle de çalıştırılan ısı motorlarıyla çalıştırılması yaygındı. Isı motorları, genellikle başında duran bir "sabit mühendis" tarafından nitelikli bir şekilde işletilmeyi gerektiren karmaşık bir yapının dezavantajlarına sahipti, ve bunlar gürültülüydü, çoğu zaman kirliydi ve büyük miktarda yer gerektiriyordu. Ayrıca ilave kazana ya da yakıt tankına ihtiyaç vardı. Sonra otomatik kontrolle işletmenin imkansızlığı, ya da en azından büyük zorluğu bulunmaktaydı.

1880-1910 yılları, alternatif akım sistemleri ve bileşenlerine yönelik artan ehemmiyetle birlikte elektrik endüstrisinde yaratıcı aktivitelere tanıklık etmiştir. Doğru akım sistemlerinin, özellikle uzun mesafelere iletim açısından, alternatif akım sistemlerine göre dezavantajlarının olduğu açığa çıkıyordu. Fanlar ve kompresörler için gerekli olan yüksek start torkuna sahip doğru akım motorları mevcuttu, ancak bunlarda, motoru hızlandırmakta kullanılan değişken bir dirence sahip, manuel kontrollü "direnç kutularına" ihtiyaç duyuluyordu.

Alternatif akım motorundaki gelişmeler, ekipmanların işletilmesinde daha az karmaşık, daha ucuz bir yol sunarak HVAC&R endüstrisinde devrim yarattı ve AC motorlar otomatik kontroller kullanılarak açılıp kapatılabiliyordu. Ayrıca bu motorlar daha küçük boyutlarda geliştirilerek, ısıtmada, soğutmada ve daha sonra iklimlendirmede paket ünitelerin gelişiminin kapısını açtı.

1920 yılında, birçok gelişmiş kentsel bölgede evler, işletmeler ve fabrikalar için AC elektrik mevcuttu. Fabrika ve büyük ticari ekipmanlar için çok fazlı AC asenkron motorlara ilaveten senkron motorlar da mevcuttu. Evlere ve küçük işletmelere 104 ila 230 volt aralığındaki tek fazlı elektrik şebekesi tarafından hizmet veriliyordu. Bu müşteriler için, buzdolapları da dahil olmak üzere elektrikli aletler için ve brülörler, havalandırma fanları vb. için kısa sürede birkaç tek fazlı küçük tek fazlı asenkron motorları kullanılabilir hale geldi. İlk başta ihtiyaç "bölünmüş fazlı" asenkron motorlar kullanılarak karşılandı; ancak, soğutma kompresörleri vb. için daha yüksek start torku ihtiyacı, start kapasitörlü ve geri tepmeli motorların icadını beraberinde getirdi. Motorla çalışan HVAC&R ekipmanları ev tipi kullanıma sunulduğunda, geri tepmeli asenkron motorun can sıkıcı bir soruna çözüm olduğu kanıtlandı. 1930'lara gelindiğinde çoğu ev 30 ya da 60 amperlik hatlar ile kablolandı. Böylesi yetersiz kapasite nedeniyle bir buzdolabının kilitli rotor (start) akımının hat geriliminin anlık düşüşüne, ışıkların kararmasına ve branşman hat sigortasının sıklıkla atmasına (genellikle 15 amperlik hızlı atan sigortalar vardı) sebep olması yaygındı. Çözüm, diğer motor türlerine kıyasla, daha düşük akım kullanarak, düşük hat voltajıyla oldukça yüksek start torku oluşturabilen geri tepmeli motoru kullanmaktı. Geri tepmeli motorlar, 1/8 ila 25 beygir gücüne kadar mevcuttu ve 1930'dan itibaren start kapasitörlü motorlar tarafından yerleri alınana kadar bu güç aralığında HVAC&R için tercih edilen motor türüydü (Şekil 2).



Şekil 2. Geri tepmeli asenkron motor 1930'lara kadar yetersiz elektrik hizmeti olan evlerdeki buzdolapları gibi yüksek start torklu uygulamalar için yaygın olarak kullanıldı. (Kaynak: The Heating and Ventilating Dergisi, Temmuz 1927, s. 189)

Zaman içerisinde, özellikle son 25 yılda elektrik motorları, verimleri arttırılırken ağırlıkları ve nispi maliyetleri azaltılarak sürekli olarak geliştirildi. Ve şimdi, 20. yüzyılın başlarındaki mühendisleri hayret ettirecek bir düzeyde enerji verimliliğine ve kontrole imkan tanıyan değişken frekanslı tahrik motorlarımız var – mühendislik alanında bunun çok iyi farkındayız. Peki ya diğerleri? Bu makaleyi okuyan topluluğun dışında, "24 saat sabit mühendis", diğer bir deyişle "elektrik motoru", ısıtma, soğutma ve iklimlendirmede uygulandığı gibi sessizce, dikkat çekmeden ve artan verimlilikle bizlere hizmet ediyor. Ve bu oldukça büyük bir başarıdır!

Elektriksel kalkınmadaki bu ilerleme, onsuz yaşayamayacağımız daha fazla yeniliğin kapısını açtı.1

Elle Ateşlemeyi Kes! – Otomatik Isıtma

1900'e gelindiğinde, özellikle şehirlerde bulunan birçok ev ve bina merkezi buhar, sıcak su ya da sıcak hava ısıtma sistemleriyle donatılmıştı. 1920'lerden önce çoğu ev sahibi elle ateşlemeli kömür fırınlarıyla ya da kazanlarla ısıtılan merkezi sistemleri kullanıyordu. Bir bodruma inmeleri ve bir "kömür kovasından" kürekle kömür atmakla; kül temizlemekle; ve ne kadar kömür kullanacakları ile yanma odasına ne kadar hava akımına izin verecekleri hakkında bir kararı gerektiren bir sıcaklık kontrolü yöntemiyle uğraşmaları gerekiyordu. Termostat kontrollü hava regülatörlerinin 1880'lerden beri mevcut olmasına karşın evlerde ya da küçük işletmelerde nadiren kullanılıyordu. Isıtma ekipmanının otomatik ateşlenmesi, daha önce de tartışıldığı gibi, elektrik gücünün ve sağlıklı elektrik motorlarının az yaygınlaşmış olması nedeniyle ilk başlarda gecikti. Motorlar erişilebilir olduğunda buluşçuların ısıtma sistemlerinin ateşlenmesi için nasıl uygulanacağını çözmesi gerekiyordu. Ayrıca ekipmanın doğrudan denetimine imkan tanıyacak kumandalar geliştirmeleri gerekiyordu. Bu çalışmalar 1900'lerden önce başladı ve sonraki yirmi yıl boyunca hızlandı. Birleşik Devletler'de, I. Dünya Savaşı sırasında, kömür kıtlığı ve enerjiyi korumaya yönelik hükümet girişimleri, otomatik sistemlerin gelişmesine önayak oldu.

Ev sahipleri ve işletmeler geceleri kömür ateşini "küllemeye", ateşi taze kömürle canlandırmak için erken kalkmaya, damperleri açmaya ve ayarlamaya ve daha sonra hantal ısıtma sistemlerinin karşılık vermesi için beklemeye alışkındılar. Tahminler, hava koşulları ve deneyime göre ne kadar kömür ve hava kullanılacağı belirleniyordu, ancak doğal olarak kaynaklar ziyan oluyordu.

Kömürü mekanik olarak besleyen, kazan ya da fırındaki külü temizleyen ve termostatla kontrol edilebilen ilk elektrik motoru olan "kömür stokeri (coal stoker)" 1912'de piyasaya sürüldü, ve 1920'lerde otomatik kömür sistemleri birçok üreticiden temin edilebilir hale geldi. Ancak kömürlü sistemlerdeki bu gelişme kısa bir süre sonra -daha iyi birer yakıt olarak görülen- mazot ve gaza yenik düştü.

Savaş zamanındaki kısıtlamalar ve müteakip kömür kıtlığı, ısıtma için ikame enerji kaynakları olarak mazot ve gazın kullanımını tetikledi. Tabii ki önceden mazot ve gaz araştırılmış ve sınırlı koşullarda ısıtma için kullanılmıştır. I. Dünya Savaşı Öncesinde ev tipi mazot brülörleri için birkaç üretici mevcuttu. Underwriters Laboratuvarları 1912 yılında bir mazot brülörünü belgelendirdi. Ticari adı "ELECTROL" olan yüksek voltajlı elektrik ateşlemeli ilk mazot brülörü 1918'de tanıtıldı. 1920'lerin ortasında ev tipi ve ticari mazot brülörü piyasası hızla yükseldi.

Gazlı ısıtma da gelişti. 1900'e gelindiğinde birçok şehirde gaz lambaları için oldukça gelişmiş bir gaz dağıtım alt yapısı vardı, ancak, gaz dağıtım şirketleri, elektrikli aydınlatma geliştikçe gelirlerinin düştüğünü görene kadar, gaz kullanımını zorlamak için gerçek manada bir teşvik yoktu. Gaz kullanımını artırmanın bir yolunu ararken, ısınma için kullanımını araştırmaya başladılar. Örneğin, Ohio Gas Light Company, 1891'de bir deney olarak 50 eve gazlı ısıtma sistemleri kurdu. 1900 yılından sonra bazı fırın ve kazan üreticileri üretim hatlarına gaz ateşlemeli ekipmanlar ekledi, ancak gazlı ekipmanlar I. Dünya Savaşı'ndaki kömür kıtlığına kadar gerçek anlamda yükselişe geçmedi. O zamana kadar elektrikli gaz vanaları geliştirildi ve böylece ısıtma sistemi termostat tarafından kolayca kontrol edilebiliyordu.

Isıtma için termostatik kontrol 1830'larda İngiltere'de bulunmuş olmasına rağmen, Albert Butz, Warren Johnson, William Powers, William Sweatt ve diğerleri gibi öncüler tarafından 1880'lerde geliştirilene ve yaygın bir biçimde tanıtılana kadar keşfedilmedi. Çeşitli ısıtma termostat tasarımları 1900'de piyasaya sunuldu.

Saatle çalışan gece ayarlı termostat ilk olarak 1907'de Jewell Manufacturing Company tarafından pazarlandı (Şekil 3). Bu tür termostatlar yakıt tasarruflu cihazlar olarak geniş çapta tanıtıldı ve nihayetinde, dünyadaki en büyük kurmalı saat üreticisinin Minneapolis Honeywell Regülatör Şirketi'nden başkası olmadığı söylenecek kadar popüler hale geldi!



SULLIVAN SAYS:

"Put a Jewell on the Job"

Mr. Sullivan is a member of a prominent heating concern of Buffalo, N. Y., who wrote us as follows:

"Beg to advise you that we have sold three Jewell Controllers this week. We are putting forth every effort to have them included in all of our jobs, as we find that they are of great assistance, after the completion of a new job, in turning it over into strange hands."

The greatest demand is always for the ORIGINAL ARTICLE—a fact which explains the tremendous success of the Jewell Time Clock Temperature Controller which was offered in 1907.

This year it has been **IMITATED** but not **DUPLICATED.**

EXCLUSIVE FEATURES of the JEWELL TEMPERATURE CONTROLLER

ADJUSTABLE TIME CLOCK — The Jewell can be adjusted so as to raise the indicated temperature from **ANY** point to **ANY** point between 50 and 90 degrees. Imitations raise the indicated temperature from any point between 60 and 70 degrees to 70 degrees only.

SAFETY SWITCH — The Jewell is provided with a safety switch which always stops the motor with drafts **closed,** if it should be neglected and allowed to run down.

CUT OUT SWITCH — An almost indispensable feature found in no other. Caretaker can reverse dampers, without going to Thermostat, while coaling or shaking heater, preventing gas and dust escaping in furnace room.

A strong advertising campaign in Fourteen of the best standard publications is making sales in all localities—the inquiries being referred to our local representatives for attention. Millions of people are reading our advertisements.

We want **ONE** representative dealer in every locality where we are not already represented. Suppose you write us for literature, etc. Don't put it off, but drop us a line to-day. It's a proposition that means business for you.

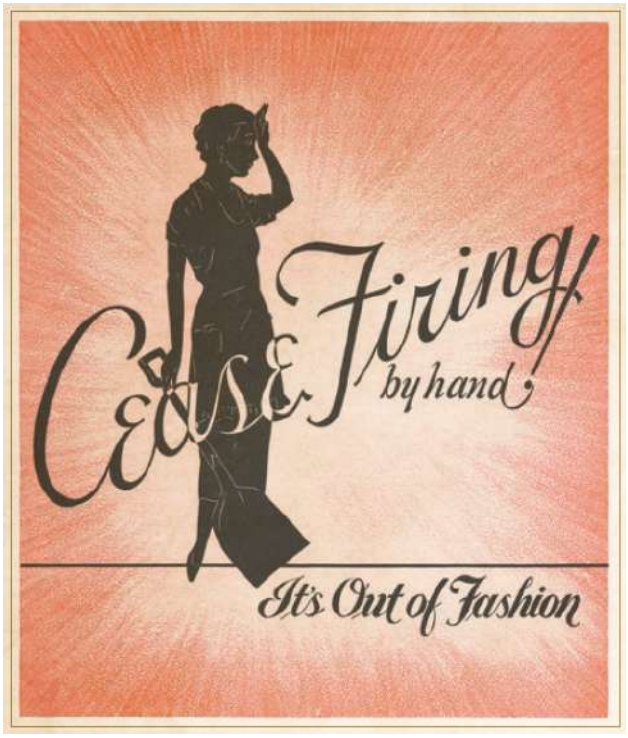
THE JEWELL MANUFACTURING CO.

70 N. Green St. - - - AUBURN, N. Y.

Şekil 3. İlk gece ayarlı termostat 1907 yılında tanıtıldı. (Kaynak: Engineering Review, Aralık 1908, s. 104).

Honeywell Heating Specialties Company tarafından özel olarak 1924'ten başlayarak tasarlanan ve pazarlananlar gibi diğer ilgili kontroller geliştirildi.

Açıkçası, teknik bir gelişme hamlesi için birçok faktör bulunuyordu. Birleşik Devletler'de gelişim 1920'lerin başlarında sürmekte olan savaş sonrası buhran nedeniyle gecikti. Ekonominin ayağa kalkmasıyla birlikte HVAC&R endüstrisinde yenilenen teknolojik gelişim tutkusu da tekrar kazanıldı. Dönemin sektörel yayınları üzerine yapılan bir inceleme, büyüyen reklamcılıkla birlikte "yeni ürün" ilanlarındaki artışı göstermektedir (Şekil 4).



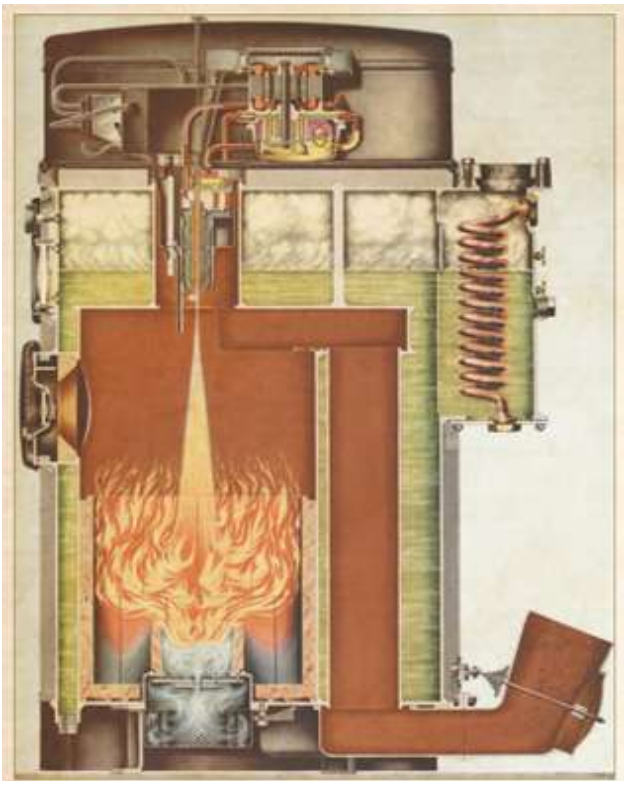
Elle ateşlemeyi kes!
Bu Çağ Dışı

Şekil 4. Otomatik ısıtma sistemlerinin gelişimi, bir endüstri ticaret dergisi tarafından 1930'ların ortalarında yapılan bir kampanyada örneklendirildiği gibi, endüstrinin tanıtımına imkan tanıdı. (Kaynak: Otomatik Isıtma ve İklimlendirme, Ekim 1936, s. 32).

Bir brülör, basınçlı hava fanı, nemlendirici ve filtre içeren paket gaz fırınları 1920'lerin sonuna kadar görülmemiştir. Bunlardan ilki 1928'in başında Caryle Ashley tarafından geliştirilen ve Carrier-Lyle Corporation tarafından "Weathermaker" fırını adıyla pazarlanan gaz ateşlemeli ünite olabilir. Ashley'nin tasarımı, ilk yüksek verimli (%91) gaz fırını olması nedeniyle oldukça önemlidir.

1930'ların başlarından itibaren, çelik bloklara sahip paket ısıtma ünitelerine yönelik reklamlar ve ilanlar sektörel basında görülmeye başladı. Bu üniteler sıklıkla, evsel yaşam alanlarına yerleştirilmeye uygun olarak çok temiz ve sessiz olmalarıyla tanıtılıyorlardı. General Electric'in 1932 yılında tanıttığı fuel oil yakıtlı kazanları için durum böyleydi.

GE'nin paket kazanı, konfor, güvenlik ve stil için gerekli en son yeniliklerin tümünü içeriyordu. Ünite bir yüksek sıcaklık limiti, öncül ve ardıl yanma odası temizlemesi ve gece ayarlı termostatlı otomatik kontrolü içeriyordu ve buhar ya da şartlandırılmış sıcak sulu sistemlerle uyumluydu. Ve ünite kullanım sıcak suyu için ayrı bir termostatik kontrolle birlikte bir gömme ısı değiştiricisi içeriyordu. GE kazanı, şartlandırılmış havalı konut iklimlendirme sistemi için bir ısı değiştiricisi kullanan hava soğutmayla birleştirilebiliyordu. Ayrıca benzer bir şekilde tasarlanan gaz ateşlemeli kazanla birlikte bir sıcak hava fırını da mevcuttu2 (Şekil 5).



Şekil 5. 1930'ların ortalarında General Electric tarafından tanıtılan, en yeni ısıtma teknolojisini bünyesinde barındıran mazotlu kazan. (Kaynak: Automatic Heating With Oil, General Electric Co., 1936, FP-108'den, s. 12).

Bu en yeni teknoloji heyecan uyandıran bir olaydı. Komple ev ısıtma ve soğutma sistemleri birkaç üretici tarafından 1933-1939 yıllarındaki Dünya Fuarları'nda belirgin bir şekilde sergilendi ve yeni bir modern kolaylık çağının doğuşu gibi görünüyordu – öyle olmadı.

Hemen ardından ısıtma teknolojisindeki dalgalanmayı bastıran "Büyük Buhran" ve Dünya Savaşı takip etti. Carrier ve General Electric gibi şirketlerin yenilikçi sistemleri satışların durması sebebiyle üretimden kaldırıldı. 1930'ların sonundan 1960'lara kadar olan dönem, fırınlarda, kazanlarda ve sistemlerde oldukça yavaş ilerleyen değişimleri gördü. Bu sınırlı ilerleme, basınçlı hava fanlarının kayışlı tahrikten doğrudan tahrikli hale geldikçe kabin boyutunun küçülmesini içeriyordu. Bu dönem boyunca, ürün karması istikrarlı bir şekilde mazotlu tipten gaz-ateşlemeliye ve buhar ile sıcak sudan kolay bir şekilde merkezi iklimlendirmeyi sağlayan şartlandırılmış hava sistemlerine doğru kaydı. 1970'lerdeki "akaryakıt şokları" akabinde enerji verimliliğine yönelik yeni bir ilgi canlandı. Ardından ısıtma endüstrisi, 50 yıl önce mevcut olmayan modern teknolojiye sahip yüksek verimli fırınların ve kazanların "tekerleğini yeniden icat ederek" yanıt verdi. Bir anda ortaya çıkan bu yeni icat günümüze kadar geldi. Bugün merkezi bir ısıtma sisteminin otomatik olarak çalışmadığını bazılarımız hatırlar. Modern, ekonomik olarak gelişmiş bir şehirde ya da ülkede yaşayan herhangi biri soğuk bir eve uyanmaktan endişelenebilir mi? El ile ateşlenen ateşleme sistemine tabii ki son verildi.

Buz Prangalarından Kurtuluş – Mekanik Buzdolabı

1999'da yapılan bir ankette 1000'den fazla kişiye hangi cihaz olmadan yaşamanın en zor olacağı soruldu – cevap: buzdolapları. Ev tipi mekanik buzdolabı, ev hanımlarının "buz prangalarını kırmasına" imkan tanıyan 20. yüzyılın en büyük buluşlarından birisiydi (Şekil 6). Daha önce buzdolapları yerel tüccarlar tarafından doğrudan evlere ya da işletmelere teslim edilen buz kalıplarıyla soğutuluyordu. "Buzcular", şehrin sokaklarında, tıpkı "sütçüler" gibi birbiri ardına seslenerek dolaşırlardı. Fakat sütçülerden farklı olarak buzcular, ürünlerini doğrudan kullanılacağı yere götürüyorlardı, -yani mutfağa-, "buz kutusu" denen, buzdolabının üzerine buz kalıbını yerleştirdikleri yer. Bu istila en azından zorunlu bir baş belasıydı. Daha problemli olan, buz kutuları sabit bir depolama sıcaklığını koruyamıyordu, çoğunlukla doğru yiyecek depolama için olandan oldukça yüksekti. Mekanik bir buzdolabıyla tüketiciler buz almıyordu – yapabiliyorlardı bile. Daha iyi sıcaklık kontrolüyle mutfaklarında daha çeşitli yiyeceklerini daha uzun süre depolayabilecek yeni özgürlüklerini kazanmışlardı. Donan yiyecekler? Unut gitsin – donmuş bir yiyeceği bir buz kutusunda ne kadar saklayabilirdin? Ama mekanik buzdolabıyla birlikte bu bir olasılık haline gelmişti. Ve buzcunun gelmesi için daha fazla beklemeye gerek kalmamıştı. Mekanik buzdolabı hayatlarımızı daha güvenli ve zengin hale getirmiştir – herhangi biriniz onsuz bir hayat düşleyebilir misiniz?



Şekil 6. Servel Anonim Şirketi mekanik buzdolabı endüstrisinin ilk adaylarından birisiydi. (Not: SERVEL "Serve Electrically"'nin kısaltmasıdır.) (Kaynak: Good Housekeeping, Kasım 1925).

20. yüzyıldan önce mekanik soğutma endüstrisi buz üretme ve soğuk depolama teknolojisini mükemmel hale getirmekte dikkat çekici ilerlemeler gösterdi. Bu teknoloji yüksek kapasiteli uygulamalarda iyi bir şekilde çalıştı, ancak teknolojiyi evlerdeki düşük kapasiteli ihtiyaca aktarmak zordu. Bu, Amerikan Soğutma Mühendisleri Derneği'nin ilk başkanı John Starr'ın -eski simyacıların adi metali altına çevirecek "Felsefe Taşı"nı keşfetme hayalinin peşinde koşmalarına – benzettiği bir arayışa dönüştü.

1930'da ev tipi buzdolabı gerçek oldu ve herhangi bir taş gerekmedi. Çözüm elektrik motorlarında, sızdırmaz sistemlerde, otomatik kontrolde ve zehirsiz, yanmaz soğutucu akışkanlarda bulundu. Ancak bu çözümler yavaş ve pahalı bir evrimi gerektiriyordu. Birinci Dünya Savaşı öncesinde ev tipi mekanik buzdolaplarını tanıtmak için birbirinden ayrı girişimler vardı – ve birçok iyi fikir, hatta bazı atılımlar vardı – ancak bunlar dağıldı, yetersiz sermayeli girişimlerdi. Düşük maliyetli, düşük bakım ihtiyacına sahip buzdolabına ihtiyaç duyuluyordu.

Bu zorluk kısa sürede karşılandı. Soğutma mühendisleri eksantrik milli, kapalı karter pistonlu kompresörleri tanıttılar, açık kesitli piston ya da krank çeşitlerini değiştirdiler ve daha yüksek çalışma hızlarını daha küçük boyutlarda sağladılar. Sızdıran salmastra kutuları, sızıntıları en aza indiren döner mekanik salmastralarla değiştirildi.1920'lerin sonunda, hava geçirmez motorların yerini – kompresörlerin boyutunu, ağırlığını ve maliyetini daha da azaltan, hemen hemen bütün soğutucu akışkan kaçaklarını önleyen – gelişmiş elektrik motorları kullanılan dışarıdan tahrikli sistemler yerini aldı. Sabit kızdırıcı (termostatik) genleşme vanaları ve kapiler borular gibi etkili soğutucu akışkan kontrol yöntemleri geliştirildi. Oda sıcaklığı, depolanan ürün miktarı, kapının açılma frekansı vb. ile birlikte değişen sistem yükündeki aşırılıklara karşı duyarlı hale getiren sıcaklık ve basınç kontrolleri soğutma sistemlerine uygulandı.

1930'a kadar mühendisler sistemleri için seçebilecekleri, yalnızca zehirli ve yanıcı soğutucu akışkanlara sahipti. 1928'de kloroflorokarbon soğutucu akışkanlar (sonraki makalede bahsedilmiştir) geliştirilene kadar, neredeyse bütün ev tipi sistemlerde sülfür dioksit, metil klorür, etil klorür ya da izobütan kullanıldı. Yeni soğutucu akışkan ailesinin ev tipi sistemlerde kullanımı 1930'larda başladı ve yeni teknolojinin benimsenmesini hızlandırdı.

Ancak evler için bu yeni teknolojinin gerçekleştirilebilmesi, ciddi bir mühendislik emeği ve büyük bir para harcaması gerektiriyordu. Daha önce bahsedilen ilerlemeler, ancak iki endüstriyel sektör mühendislik yeteneğini ve büyük miktarda sermayeyi taahhüt ettikten sonra pratik gerçekliği gördü. Bu iki sektör Birleşik Devletler'deki otomotiv ve elektrik endüstrileridir.

I. Dünya Savaşı sona ererken iki şirket, General Motors ve General Electric, evlere soğutmayı getirmeye başladı. GM, savaş sonrası bir buhranın araç satışlarının alt üst olmasına sebep olacağından endişeliydi ve bayilerin satabileceği başka bir şey bulma arayışına girişti. GE halihazırda elektrikli aydınlatmanın ötesine – elektrikli ütü, tost makinesi vb. elektrikli aletlere – doğru genişlemeye başlamıştı ve elektrikli bir buzdolabını "elektrikli aletler zincirine" katmanın mantıklı olduğunu görmüştü.

Her iki şirket de büyük, farklı alanlarda çalışan mühendislerle birlikte hayli büyük finansal sermayeye sahipti. Her ikisi de ürünleriyle birlikte dürüst bir kazanç için oldukça önemli bir piyasaya öncü olacağını varsaydıkları başarılı bir ürünü sağlamak amacıyla, kaçınılmaz geliştirme başarısızlıklarına ve ilgili maliyetlere katlanmakta kararlıydı.3

Bu iki endüstri devinden gelen mühendislik pratiği ve yatırımla birlikte onlara katılan diğerleri, dev bir teknolojik gelişme dalgasını ortaya çıkardı. Ve birçok üretici arasındaki rekabet, bir şirkette yaşanan gelişmenin üzerine kısa sürede daha yenilikçi olan diğer bir şirket tarafından daha iyisinin yapıldığı bir ortamda, teknolojide "kurbağa sıçramasıyla" sonuçlandı. Sonuç: gitgide daha güvenilir, enerji verimliliği daha yüksek ve satın alınabilir mekanik buzdolabı (Şekil 7). Buzcu gitti – artık ihtiyaç yok – yerini, tıpkı otomatik ısıtmanın faydaları gibi, yalnızca kabul ettiğimiz "onsuz yaşayamam" buzdolabı aldı.



Şekil 7. 1930'lara gelindiğinde, ev tipi mekanik buzdolapları evin önemli bir parçası haline geliyordu. (Kaynak: Good Housekeeping, Mayıs 1931).

Her Şey Bir Kobaya Bağlıydı – Kloroflorokarbon Soğutucu Akışkanlar

20. yüzyılın şafağında en yaygın soğutucu akışkan amonyaktı. Neden? Çünkü yaklaşık 40 yıldır en iyi soğutucu akışkan olduğu kanıtlanmıştı – yüksek soğutma etkisi ve düşük maliyeti öznitelikleri arasındaydı. Ancak toksisite gibi bazı göze çarpan dezavantajları da vardı. 1900'de iyi gelişmiş teknolojiyle çalışan çoğu soğutma uygulaması endüstriyel olduğundan, her dezavantaj azaltılıyordu, ya da tolerans gösteriliyordu. 1900 sonrası soğutma ev tipi, perakende bakkaliye ya da ticari kullanımına özelleştirilmiş uygulamalara ve iklimlendirmeye doğru yeni yönler almıştı. Amonyağın ev tipi ya da ticari kullanım için uygun olmadığı kanıtlandı ve mevcut soğutma makinesi üreticilerinin bu alana girmeye çalışmalarına rağmen, endüstriyel ekipmanlarının boyutlarını küçültmeleri zordu. Ayrıca artan talepler için soğuk depolama ve buz üretimi sağlamaktan memnunlardı. Ve endüstriyel proseslerle birlikte kişisel konfora yönelik yeni iklimlendirme teknolojisi mevcuttu. Bu uygulamalar bina içerisindeki kişileri ihtimaller dahilindeki toksik bir soğutucu akışkan sızıntısına maruz bıraktı. İklimlendirme için, daha önce bahsedilen, amonyakla birlikte diğer toksik ya da yanıcı soğutucu akışkanlar kabul edilebilir değildi. Ne yapmalı?

Açıkça görülüyor ki çözüm farklı bir soğutucu akışkan kullanmaktı. Metil klorür ya da sülfür dioksit gibi amonyak için daha önceden kullanılan alternatifler Avrupa'da kullanılmış ve daha düşük kapasiteli sistemler için teknik olarak uyumlu olduğu kanıtlanmıştı. Etil klorür ve izobütan gibi diğer bazıları da kullanıldı. Bütün iklimlendirme uygulamaları için karbon dioksit, dikloroetilen ve metilen klorür kullanıldı. CO2 haricindeki bütün bu soğutucu akışkanlar sorunluydu – toksik ve/veya yanıcıydı.

1920'lerin sonuna doğru ev tipi buzdolapları güvenilirdi, ancak yine de çok pahalıydı. Yoğun kullanıcılı apartmanların buzdolabı üreticileri için potansiyel olarak kazançlı bir pazar olduğu görülmüştü. Apartman sakinleri yüksek fiyatlı bir buzdolabını satın almaktan kaçınıyordu, ancak apartman sahipleri yeni binalar inşa ederken ve kiracı yarışına girerken sıklıkla yeni bir fikri seçiyorlardı – VRF! Evet, VRF, Değişken Soğutucu Akışkan Debili sistemler, iklimlendirme endüstrisinde son dönemlerdeki en popüler konsept. O sıralarda bu konsept, apartman bodrumuna, her bir apartmandaki küçük buzdolaplarına çoklu besleme ve emme hattıyla doğrudan bağlı bir merkezi soğutma yoğuşma ünitesi yerleştirilerek kullanıldı. VRF özelliği, yoğuşma ünitesini döndürecek olan, merkezi sistemdeki sistemin emiş tarafına bağlı önceden ayarlanmış bir basınç kontrolörü ile sabit evaporatör basıncı (ve tabii ki sıcaklığını) korunurken, her dairede "emme tarafı şamandıralı" soğutucu akışkan kontrolleri kullanılarak gerçekleştirildi. Değişken yükü karşılayan taşırmalı tip bir evaporatör içerisindeki şamandıra ölçütlü bir soğutucu akışkan. Bu VRF sistemleri özellikle daha büyük şehirlerde 1920'lerin sonuna doğru oldukça yaygınlaştı. En çok kullanılan soğutucu akışkanlar sülfür dioksit ya da metil klorürdü ve bir hat kesildiğinde binaya salınan büyük bir soğutucu akışkan deşarjıyla kontrol altına alınıyordu. Yanan ciğerleri ve acıyan gözleriyle gece yarısında bile sakinler sokaklara kaçardı. Ancak bir metil klorür sızıntısı daha hafif –ama ölümcül – bir durum yaratıyordu. Sülfür dioksitin rahatsız edici kokusunun aksine metil klorürün, tatlı ve eterik bir kokusu vardır. Yeterli konsantrasyonla hem anestetik hem de toksik etkisi vardır. Metil klorür sisteminin geceleyin bütün aileleri öldürmeye yetecek kadar soğutucu akışkan sızdırdığı vakalar oldu. Bu facialar gazetelerde sansasyonel hale getirildi ve halk, I. Dünya Savaşı'nda kullanılan zehirli gazdan dolayı savaş alanında yaşanan ölümler hala akıllarında tazeyken, soğutma sistemlerinde "ölüm gazlarının" kullanılmasının yasaklanması için harekete geçilmesini talep etti. Şehir sağlık departmanları, büyük soğutma sistemlerinin yanı sıra soğutucuların kullanımına getirdikleri kısıtlamalarla yanıt verdi.4 (Şekil 8)



Şekil 8. Kloroflorokarbon soğutucu akışkanlarından önceki ev tipi buzdolaplarının servis hizmeti esnasında gaz maskesi gerekiyordu! (Kaynak: Frigidaire Installation and Service Manual, Nisan 1927, s. 4).

Geliştirilmiş güvenilirlik ve düşük maliyet, 1928 yılına kadar ev tipi buzdolabı satışlarını milyonlara taşıdı ve buzdolabı üreticileri, özel ve kamudaki endişelerin ve kısıtlamaların gelişen pazarlarını etkileyeceği konusunda alarma geçti. General Motors'un Frigidaire Corporation bölümü 1918'den beri kükürt dioksit soğutucu akışkanını kullanıyordu, hatta soğutucu akışkanın toksik olmaması avantajını lanse edi-

yordu çünkü "kendinden alarmlıydı" ve bir sızıntı, herhangi bir ciddi sağlık etkisi meydana gelmeden önce bir kullanıcıyı dışarı çıkarmaya zorlayabilirdi. Frigidaire yönetimi, yeni kurulan General Motors Araştırma Laboratuvarı'ndan toksik olmayan, yanıcı olmayan ve kimyasal olarak kararlı olacak tamamen yeni bir soğutucu akışkan geliştirmesini isteyecek kadar işleriyle ilgili kaygılıydı. Bir araştırma mühendisi olan Thomas Midgley bu göreve atandı. Asistanları kimyacı Albert Henne ve kimya mühendisi Robert McNary ile birlikte olağanüstü bir Cumartesi öğleden sonra beyin fırtınası maratonunun ardından yeni bir buzdolabı tanıtıldı. Midgley tek bir bileşiğin belirlenen ihtiyaçları karşılamasının olası olmadığını ve bir tür karışıma ihtiyaç duyulacağını düşünmüştü. Ancak ekip alışılmadık bir yaklaşımla tek bir bileşiği denemeye karar verdi. Kullanılabilir olabilecek bazı elementler arasındaki ilişkileri incelemek üzere Elementlerin Periyodik Tablosu'na başvuruldu. Düşünce süreçlerinin sonucunda tek bir bileşik ortaya çıktı, ideal bir soğutucu akışkan olarak görülen diklorodiflorometan.

En önemli ihtiyaçlardan birisi yeni herhangi bir soğutucu akışkanın toksik olmamasıydı. En yaygın düşünce florür içeren herhangi bir bileşiğin toksik olacağıydı. Yeni soğutucu akışkanın küçük bir bölümü hazırlandı ve hiçbir yan etkisi olmaksızın bir gine domuzu üzerinde test edildi. Diğer bir kısım hazırlandı, ancak bu sefer kobay öldü. Araştırma yeni numunenin hazırlanmasında kullanılan katalizörün kontamine olduğunu, bu nedenle öldürücü fosgen gazının soğutucu akışkanla karıştığını gösterdi. Hatta diğer dört şişe antimon triflorür katalizörün de kontamine olduğu görüldü. Araştırmacılar için sadece beş şişe katalizörün bulunması – dördü fosgen açığa çıkaran bir ajanla kontamine oldu – şansın başarılı bir toksisite testinin büyük ölçüde karşısında olduğu anlamına geliyordu.5 Eğer ilk kobay ölmüş olsaydı diklorodiflorometanın testi ilerleme kaydeder miydi? Thomas Midgley daha sonra şu açıklamayı yaptı: "İlk kobayın ani ölümünün, yeni bileşiğimizin toksik olamayacağına yönelik kendinden emin beklentimizi hepten sarsmadığına çoğu zaman şaşırıyorum ve – elbette araştırmaya hala devam edecek kadar akıllı olabildiğimize de hala şaşırıyorum."6

Aslına bakılırsa yeni soğutucu akışkanla yapılan deney çalışmaları devam etmedi ve 1930 yılında kamuoyuna duyuruldu. Yeni soğutucu akışkan, Freon, General Motors ve DuPont ortaklığında kurulan bir anonim şirket olan Kinetic Chemicals Inc. tarafından üretildi. Freon o kadar önemli bir keşif olarak kabul edildi ki, yeni soğutucu sadece Frigidaire'e değil, onu kullanmak isteyen her üreticiye satıldı. Satılan ilk kloroflorokarbon olan Freon 12'yi çeşitli soğutma uygulamalarına yönelik başka kloroflorokarbonlar takip etti ve diğer toksik ve yanıcı soğutucu akışkanların kullanımı neredeyse tükendi. Kloroflorokarbonların önemli bir avantajı da iklimlendirme için kullanılan doğrudan genleşme sistemlerinde kullanılabilmesiydi (Şekil 9). Güvenli bir soğutucu akışkanın bu yeni hali, 1930'larda başlayan ve II. Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra merkezi ve paket klimaların gelişimini hızlandırdı. Kloroflorokarbon, bilim insanlarının stratosferik ozona zarar verdiğini keşfetmesine kadar endüstriyel olmayan soğutmada hakim oldu. Bu çevresel tehlike, güvenlik endişesinin yakın olduğu 1928'de öngörülmemişti. Kuşkusuz evlerdeki ve kamusal binalardaki soğutma ve iklimlendirmenin hızlı bir şekilde yaygınlaşması tabii ki büyük ölçüde bu yeni ve güvenilir soğutucu akışkan sayesinde gerçekleşti. Bunun bir kobay ölmediği için gerçekleştiği söylenebilir!



Şekil 9. FREON kloroflorokarbonu, özel ya da kamusal mekanlara yerleştirilen paket iklimlendirme ünitelerinde güvenli bir şekilde kullanılabiliyordu. (Kaynak: Kinetic Chemicals reklamı, Isıtma Borulama ve İklimlendirme, Temmuz 1934, s. 67).

Camdaki T Modeli – Pencere Tipi Klima

1896'da Cornell Üniversitesi deneysel mühendislik profesörü olan Rola Carpenter, Heating and Ventilating Buildings adlı kitabında "Mahallerin soğutulması… zamanın oldukça önemli bir endüstri olmaya yönelik saf arzuları" şeklinde yazdı. Mahal havasının konfor için "soğutulması" gerektiği fikri (1906'dan önce "iklimlendirme" terimi yoktu) az sayıda birkaç cesur mühendis haricindeki herkes için inanılması zor görünüyordu. O zamanlar insanların yapabileceği en iyi şey elektrikli bir vantilatör kullanmaktı! (Şekil 10)



Şekil 10. Konfor iklimlendirmesinden önce kişiler, son çare olarak elektrikli vantilatör kullanmak zorunda kalıyordu. (Kaynak: Philadelphia Electric Company Bülteni, Haziran 1914, s. 12-13).

20. yüzyılda konfor iklimlendirmesi o kadar önemli hale gelecekti ki, günlük yaşam ve hatta nüfus eğilimleri bile etkilenecekti. İlk başta bu teknoloji, maliyetin ve karmaşıklığın haklı çıkarabileceği ticari durumlarda kullanıldı. Ancak tıpkı buzdolaplarında olduğu gibi, hanelerde konfor soğutması için uygulamaya yönelik bir merak uyandı.

1929 yılında Frigidaire, sülfür dioksit soğutucu akışkanla çalışan hantal bir split sistem olan ilk başarılı "mahal soğutucuyu" tanıttı. 1930'lara gelindiğinde bu tarz şirketler, otomatik olan, bir evin, ofisin ya da işletmenin tüm odalarında şartlandırılmış ve filtrelenmiş havayı sirküle eden soğutma ve ısıtma teknolojilerini birleştirmeye başlıyordu. Fakat bu merkezi sistemler çoğu insan için hala çok pahalıydı. O halde bir çözüm vardı. Bir evdeki odaları noktasal olarak soğutmanın nispeten daha az maliyetli yolu olan pencere tipi klimalar 1930'ların sonlarına doğru tanıtıldı.

Peki bu nasıl oldu? Bu makalede elektrik motorları, otomatik sistemler, ev tipi buzdolapları ve kloroflorokarbondan bahsedildi. Aslında tüm bu yenilikler pencere tipi klimanın hikayesinde rol aldı. Termostatla otomatik kontrol yöntemi, konfor soğutması sağlayan merkezi iklimlendirme sistemlerinde uygulanabilirdi ve uygulanıyordu da ve bu teknolojinin paket ünite için boyutu küçültüldü ve basitleştirildi. Daha önce bahsedilen ve ilk olarak 1918'den sonra ev tipi soğutma endüstrisi tarafından geliştirilen sızdırmaz motorlu kompresörler, paket iklimlendirme için uyarlandı. Güvenli kloroflorokarbon soğutucu akışkanların geliştirilmesi, klima ünitesinin bir yaşam alanına doğrudan yerleştirilmesi imkanına kapı açtı. Endüstri, ev tipi buzdolabının başarısını gördükten sonra beklentiler konusunda hevesliydi.

1930'ların ekonomik buhranı, yeni doğmakta olan paket iklimlendirme endüstrisini engelledi, ancak buhranın sonunda yeniden ilgi gördü. İlk başarılı pencere tipi klima 1930'ların sonlarında satılmış olsa da (Şekil 11), bu sefer II. Dünya Savaşı nedeniyle endüstrinin gelişimi yeniden durdu. Savaş zamanındaki kısıtlamalar 1946'da sona erdiğinde, pencere tipi klima fikri yeni bir canlılıkla takip edildi. Pencereye yerleştirilebilecek paket klima tasarımları çoğaldı. Rekabet ve seri üretim, maliyeti istikrarlı bir şekilde aşağı çekti, öyle ki konfor iklimlendirmesi çoğu insan için uygun fiyatlıydı - buna Model T Ford'un otomobiller için yaptığı gibi klimanın demokratikleşmesi diyebilirsiniz.7 Bastırılmış tüketici talebinin, hızla barış zamanı üretimine geri dönen endüstri tarafından karşılanmasıyla beraber, 1946'da kırk sekiz bin ünite satıldı. Yıllık satışlar o zamandan beri istikrarlı bir şekilde arttı ve bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde toplamda 100 milyondan fazla ünite üretildi. Ve dünya çapında, her yıl neredeyse bu kadar çok oda tipi klima satılmaktadır.8 Çağımızdaki pencere tipi klimalar ucuz, güvenilir ve giderek daha verimli ve portatif haldedir (Şekil 12) - serinlemek için düğmeyi çevirirken çoğu insanın hiç düşünmediği bir başka mühendislik zaferi!



Şekil 11. İlk başarılı pencere tipi klimalar 1930'ların sonuna doğru piyasaya sürüldü. (Kaynak: Collier's, 1 Temmuz, 1939, s. 52).

Özet

ASHRAE 125. yılını kutlarken, mesleki alanımızda geçmişteki başarılarımıza bakıyoruz. Bu makale, icat ettiğimiz, kullandığımız veya geliştirdiğimiz bazı teknolojileri o kadar iyi araştırdı ki, teknik komitemiz dışında, hemen hemen hiç kimse bu teknolojinin bizi sıcak veya serin tutmak, ya da parmaklarımızın ucunda çok çeşitli sağlıklı yiyecekler sağlamak amacıyla, verimli ve satın alınabilir bir şekilde çalışmasını takdir etmiyor. Herkes her şeyi olduğu gibi kabul eder. Onurunuz mu kırıldı? Kırılmasın – bu, biz HVAC&R mühendislerinin işimizi çok iyi yaptığımız anlamına geliyor!

TÜRK TESİSAT MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ
TTMD
1992
TÜRKİYE
www.ttmd.org.tr

TTMD Çevrimiçi Kitap Satış Sitesi Yayında





TTMD Üyelerine Özel İndirim

TTMD'nin kitaplarını artık TTMD Kitap internet sitesi üzerinden sipariş edebilirsiniz.

TTMD, tüm meslektaşlarını ttmdkitap.com kitap satış sayfasına üye olmaya ve sektörümüze dair oldukça değerli bu kitapları okumaya ve okutturmaya davet ediyor.

TTMD Kitap bünyesinde yer almasını önerdiğiniz yayınlar için TTMD ile iletişime geçebilirsiniz.

www.ttmdkitap.com

İyi Karıştırılmış Alanın Ötesinde Tasarım

Dr. Brendon J. Burley, PE, ASHRAE Üyesi

İyi karıştırılmış alan, HVAC tasarımının temel varsayımlarından biridir. Isıl yükler için gerekli hava debilerini hesaplamak için kullanılan denklemin temelidir ve seyreltme bazlı havalandırma için rasyonel temelleri sağlar. Ancak, bazen iyi karıştırılmış alanlar ideal olarak karıştırılmış alanlar gibi davranmazlar. Bu nedenle tasarımcılar, yapılı çevrenin üniform olmayan yapısını ele alan ASHRAE standartlarını ve diğer kılavuzları kullanmalıdır.

İyi karıştırılmış bir alanın idealleştirilmesi uygundur, çünkü alanın tüm fiziksel özelliklerinin eşdeğer olduğunu varsaymaktadır. Çıkarımlara göre, giriş ve çıkışların konumu, hava akışlarının hızı ve yönü ile ısı kaynaklarının ve kirletici kaynakların konumu ve yoğunluğunun önemsizdir, çünkü alanın çevresel koşullarının tümünün üniformdur. Herhangi bir deneyimli tasarımcı veya kullanıcı, tüm bu faktörlerin yapılı çevrenin toplam kalitesi üzerinde bir etkisi olduğunu bilir.

2019 ASHRAE El Kitabının 58. Bölümü—HVAC Uygulamaları, oda hava dağıtımı hakkında kapsamlıca konuyu ele almaktadır ve tamamen katmanlaşmış mahallere tamamen karıştırılmış mahaller için farklı karakteristikleri ve tasarım hususlarını ele alır. Tam karıştırılmış mahaller hususu, hava dağıtım performans indeksinin (ADPI) bir tanımını içerir; bu, mahal içindeki noktaların hava akımının -1.6°C ve +1,1°C ayarlanmış soğutma set noktası ve hava akımının -2°C ve +2°C ayarlanmış ısıtma set noktası aralığında, iyi karıştırılmış bir mahali gösteren 80 veya daha yüksek bir yüzde ile mahal içinde bulunan noktaların yüzdesidir[1]. Bu tanıma göre, iyi karıştırılmış bir mahal açıkça üniform değildir.

Çalışmalar, hava cihazlarının konumunun, hava üfleme dağılımlarının ve hava hızlarının ve hava sıcaklığının, bir mahal içindeki sıcaklıkları ve hava hızı dağılımını nasıl etkileyebileceğini göstermiştir[2,3]. Burkett, yakın zamanda virüslerin hava yoluyla bulaşması ile hava dağılımı arasındaki ilişkiyi ele almıştır ve genel hava akışı dağılımından daha önemli olan kullanıcıların ve ısı kaynaklarının göreceli konumu ve hareketleri gibi lokal etkilere dikkat çekmiştir[4]. İyi karıştırılmış ortamların fiziksel özelliklerinde farklılıklar vardır, bu da gerçek ortamların, hatta iyi karıştırılmış olanların bile ideal olarak karışmadığı anlamına gelir.

ASHRAE Standartlarının ve Diğer Kılavuzların Mahallerin Üniform Olmayan Özelliklerini Nasıl Ele Aldığına İlişkin Örnekler

ASHRAE Standard 55-2020, termal konforu etkileyen faktörler olarak sıcaklık asimetrisini ve hava hızını içerir[5]. ASHRAE/ASHE Standardı 170-2021, farklı hasta bakım alanlarında belirli tipte difüzörler gerektirir ve hatta ameliyathanelerdeki besleme difüzörlerinin ve dönüş menfezlerinin yerini ve hızlarını belirler[6]. Bu spesifik durumun bir başka örneği, hava yoluyla bulaşan enfeksiyon izolasyonu (AII) odalarındaki egzoz menfezlerinin hasta başının duvarında veya hasta yatağının üzerinde bulunması zorunluluğudur[7]. Bu önerinin temeli, hava giriş ve çıkışlarının konumunun kontaminant giderme etkinliği üzerinde hava değişimi sayısından daha fazla etkiye sahip olduğunu göstermek için hesaplamalı akışkanlar dinamiğinin kullanıldığı bir çalışmadır[7].

Hava dağıtımı aynı zamanda ASHRAE Salgın Görev Gücü'nün "yönlü hava akışının özel olarak gerekli olmadığı veya bir risk değerlendirmesinin sonucu olarak önerildiği yerlerde, insandan insana bulaşmada direkt hava akışını artıran güçlü hava akımlarına neden olmadan mahal havasının karışmasını iyileştirdiğini" belirten Temel Tavsiyelerinde de yer almaktadır[8].

Bina kullanıcılarının kirletici maddelere maruz kalmasını sınırlamanın etkili bir yöntemi, kaynakta yakalamadır. Tasarımcılar, ASHRAE Standardı 154-2016'da[9] açıklandığı gibi mutfak davlumbazlarını kullanırken bu ilkeyi uygular. Kaynakta yakalamanın diğer yaygın uygulamaları, üretim sırasında açığa çıkan zararlı gazları toplama ve egzoz sistemlerini, dekontaminasyon ve sterilizasyon alanlarını ve bilim ve araştırma laboratuvarlarındaki tezgah üstü pis gaz toplayıcılarını içerir. Amerika Devlet Endüstriyel Hijyenistleri Konferansı[10], kaynakta yakalama sistemleriyle ilgili birçok konuyu kapsayan bir tasarım kılavuzu yayımlamaktadır.

Kaynakta yakalama, bilinen ve durağan veya en azından sınırlı hareket halindeki bir kirletici kaynağı olduğunda en iyi sonucu verir ve kirleticileri yakalamak için etken hızlar elde edilebilir. Kirleticilerin yaygın olduğu veya yalnızca oluştukları alanın dışında rahatsızlık olarak değerlendirildiği durumlarda, sınırlama etkili bir strateji olabilir. Sınırlama cihazlarının iki örneği, hava perdelerini ve davlumbazları (çeker ocakları) içerir. Her iki cihaz da kirleticilerin geçişini engellemek için hızı bir sınırda tutar.

Hızı korumanın bir alternatifi, mahaller arasındaki basıncı korumaktır, çünkü sabit bir basınç farkı, kirleticileri dışarıda tutmak veya sınırlandırmak için öngörülen bir yönde hava hareketine neden olur. ASHRAE/ASHE Standardı 170-2021, koruyucu ortam odaları ve ameliyathaneler için basınç gereksinimi 2,5 Pa ve negatif basınçlı izolasyon odaları[7] için -2,5 Pa basınç gereksinimleri gibi özel basınç ilişkilerini içerir. ASHRAE Standardı 62.1-2019, çevresel sigara içme alanları, araba park yerleri ve dış ortama göre kullanılan alanlar için pozitif basınç gereksinimleri ile özel basınç ilişkilerini ve Sınıf 4 egzoz havası kanallarının ve egzoz havası gerektiren tüm alanların negatif basınç gereksinimleriyle sınırlama basıncı ilişkilerini içerir[11].

ASHRAE standartlarında sınırlandırma ve kaynakta kontrol gereksinimlerinin geniş kapsamlı olarak dahil edilmesi yeni değildir ve şaşırtıcı olmamalıdır, ancak standartların iyi karıştırılmış varsayımla doğrudan ilgili diğer gereksinimleri kadar sık tartışılmamaktadır. Havalandırmaya uygulanan iyi karıştırılmış model, kirliliğin çözümünün seyreltme olduğu sonucunu ortaya çıkarır. Bu sadece ideal olarak karıştırılmış bir ortamda bir kirleticiyi çıkarmanın tek yolunun kirleticiyi seyreltmek olduğunda mantıklıdır. Bu düşünce tarzı, hava değişim sayılarını artırmaya, besleme havasındaki kirleticileri filtreler veya hava temizleyicileri ile temizlemeye veya kirleticileri doğrudan alandan uzaklaştırmaya yönelik bir vurguya yol açar. Bu vurgu, hükümet kılavuzluğuna[12] ve medyaya[13] COVID-19 salgınıyla başa çıkma stratejilerine yansımıştır.

Seyreltme ve filtreleme genellikle iç mekan hava kalitesini iyileştirmede etkili olsa da, ASHRAE'nin tavsiyelerinin tamamını yansıtmazlar. İdealden farklı bir yapılı çevre için tüm tasarım stratejileri hakkında yalnızca bilgi sahibi olmak değil, aynı zamanda bu stratejiler hakkında konuşabiliyor olmak topluluğumuzun görevidir.

Kaynaklar

1. 2019 ASHRAE Handbook—HVAC Applications.
2. Straub, H.E., S.F. Gilman, S. Konzo. 1956. "Distribution of Air Within a Room for Year-Round Air Conditioning—Part I." University of Illinois Engineering Experiment Station, Bulletin No. 435.
3. Straub, H.E. M.M. Chen. 1957. "Distribution of Air Within a Room for Year-Round Air Conditioning—Part II." University of Illinois Engineering Experiment Station, Bulletin No. 442.
4. Burkett, J. 2021. "Virus transmission modes and mitigation strategies, part 2: Airborne transmission and distribution." ASHRAE Journal 63(4):10 – 16.
5. ANSI/ASHRAE Standard 55-2020, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.
6. ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2021, Ventilation of Health Care Facilities.
7. Memarzadeh, F., W. Xu. 2012. "Role of air changes per hour (ACH) in possible transmission of airborne infections." Build Simul 5(1):15 – 28. https://doi.org/10.1007/s12273-011-0053-4
8. ASHRAE Epidemic Task Force. 2021. "Core Recommendations for Reducing Airborne Infectious Aerosol Exposure." ASHRAE. https://tinyurl.com/2m9bmtd7
9. ANSI/ASHRAE Standard 154-2016, Ventilation for Commercial Cooking Operations.
10. ACGIH. 2019. Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design, 30th Edition. Cincinnati: ACGIH.
11. ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2019, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
12. CDC. 2021. "Ventilation in Buildings." Centers for Disease Control and Prevention. https://tinyurl.com/j3fpertv
13. Mandivilli, A. 2020. "How to Keep the Coronavirus at Bay Indoors." NYTimes.com. https://tinyurl.com/57y3yjvv

Dr. Brendon J. Burley, Profesyonel Mühendis, Baltimore'daki Burdette, Koehler, Murphy & Associates, Inc.'in sağlık uygulamaları lideridir. ASHRAE SSPC 62.1 havalandırma alt komitesinin başkanı ve ASHRAE Çevre Sağlığı Komitesi üyesidir.

Yalın İnşaat Metodu ve Modüler Elektromekanik Tesisat

Gizem Arslancan Çakaloğlu[1]
Haktan Orday[2]
Abdurrahman Binici[3]
Seda Akdağ[4]
Gizem.cakaloglu@ronesans.com[1], haktan.orday@ ronesans.com[2], abdurrahman.binici@ ronesans.com[3], seda.akdag@ ronesans.com[4]

ÖZET

Yalın İnşaat metodunun elektromekanik tesisat uygulamalarında kullanılması ve modüler sistemlerin bu uygulamaya entagrasyonu ile birlikte elektromekanik tesisatınta israf ve gecikmelerin önüne geçmek mümkündür.

Bu makale yalın inşaat metodu ile modüler sistemleri inceleyerek süreçleri geleneksel yöntemle karşılaştırarak irdeleyip hangi şartlarda avantaj elde edilebileceğini gözler önüne sermektedir.Geleneksel yöntem ile modüler sistemin BIM'e entagrasyonuna da değinerek karşılaştırmalı olarak süreçlerin analizini ve ekonomik boyutunu elektromekanik disiplinler boyutunda örneklerle açıklanmıştır. Modüler sistemde dizayn aşamaları geleneksel yönteme göre daha ayrıntılı bir şekilde çalışılmalıdır.Verimliliği etkileyen faktörleri ve sağlayacak avantajlar ayrıntılarıyla incelenmiş.Verimliliği arttırmak için izlenebilecek yöntemler ve ekonomik etkileri de makale de mercek altına alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Yalın inşaat yöntemi, modüler inşaat sistemleri, geleneksel inşaat sistemi, verimlilik analizi, BIM(Bina bilgi modeli).

1.GİRİŞ

Yalın inşaat metodu elektromekanik tesisat sektöründe gelecekte oldukça önemli bir yere sahip olacaktır. Yalın inşaat metodu inşaat sektöründe ve elektromekanik sistemlerde öncelikle israf ve gecikmelerin önüne geçerek bütüncül olarak birçok avantaj sağlayacaktır.

Yalın üretim anlayışı ilk olarak otomotiv sektöründe Toyota tarafından uygulanmaya başlamıştır.İnşaat sektöründe de öncelikli olarak Amerika Birleşik Devletlerinde uygulanmaktadır. Dünyada artık tümüyle hakim olan BIM (Building Information Modelling) ile birlikte elektromekanik tesisat tasarımında dijitalleşme gerek dizayn aşamasında gerek inşai aşamada oldukça kolaylıklar sağlamış israf ve gecikmelerin önüne geçmiştir.Yalın inşaat metodu ile BIM'in kullanımı ile birlikte bu süreç çok daha iyi yönetilir bir hal alacaktır. [1]

Yalın inşaat metodunun ilk adımı proje tanımıdır, bu aşamada projenin ihtiyaçları tanımlanır konsept dizayn çalışmaları yapılır.İkinci aşama ise yalın dizayndır bu aşamada işverenin istekleri netleştirilip konsept dizayndan yalın dizayna geçilip tüm ihtiyaçlar belirlenir.Bundan sonraki aşama ise yalın tedariktir. Bu süreçte dizayn aşamasında detaylı mühendislik çalışmaları ile belirlenen tüm ekipmanların satın alma ve lojistik süreçlerini içerir. Sonraki aşama ise yalın montaj aşamasıdır bu aşamada sahada yapılcak imalatlar projeye uygun işçilik israfını ve revizyonu önleyecek şekilde yapılacak montaj ve işçilik sürecini içermektedir.Son aşama ise son kullanıcıya hitap eden yalın kullanım aşamasıdır.Bu süreçteki bina işletme ve bakım süreçleri en verimli şekilde yönetildiği taktirde son kullanıcıya tasarruf olarak dönecektir.

Yalın inşaat metodunun uygulamasına her süreçte önemli ölçüde destek olacak sistemlerden biri de modüler elektromekanik sistemlerdir.Modüler elektromekanik sistemler dizayn aşamasında hem hata payını en aza indiricek, hem israftan hem de tedarik süreleri ve montaj, çakışma gibi inşai süreçlerde oldukça kolaylık sağlayacaktır.Yalın inşaat metodunun modüler sistemlerle entegrasyonu geleneksel metoda göre proje kalitesini arttırdığı, saha iş güvenliğini arttırdığı ispatlanmış ayrıca kalifiye işçiliğe ihtiyaç düşmüştür.Ancak diğer bir yandan proje aşamasında modüler sisteme tam uygunluk sağlanmaz ve modüler sistemin sahaya entegrasyonunda kalifeye işçilik temin edilmezse modüler sistemin toplamda proje süreleri,montaj süreleri ve maliyetleri artma riski vardır.[2]

Elektromekanik sistemlerde modüler sistemlerle birlikte BIM (Building Information Modelling) kullanmak oluşabilecek bir çok dezavatajın önüne geçmeye yardımcı olmaktadır.

BIM ile projenin her aşamasındaki mimari statik mekanik ve elektrik sistmeler detaylı olarak çözülerek projenin dizayn aşamasında oluşabilcek her aksaklık tespit edilebilir ve saha aşamasına gelmeden çözümler üretilir ve modüler sistemler uygulanabilir bir halde üretilebilir. Modüler sistemelerde sahada yaşanacak aksaklıkların geriye dönüşü daha maliyetli olduğu için BIM ile bunun önüne geçmek modüler sistemin kullanımına büyük etkisi olacaktır.

Modüler sistemleri ofisler ticari alanlar ve konutlarda uygulamak mümkündür ayrıca bir çok yapı fonksiyonunda tipik olan ıslak hacim, elektrik odaları vb. mahallerde modüler sistem kullanmak dizayn,üretim ve montaj açısından avantaj sağlamaktır.

2.MODÜLER ELEKTROMEKANİK SİSTEMLER

Modüler sistemler ilk inşaat sektöründe kaliteyi arttırmak ve maliyeti düşürmek için kullanıldı. [3] Farklı projelerde modüler sistemler farklı avantajlarından faydalanmak için kullanılmıştır, bunlara örnekler ingilterede 1900'larda konutlar yaygın şekilde kullanılarak inşaat sürelerini azaltmak hedeflenmiştir. [4] Amerikada ise liman yapımında kullanılan modüler sitemlerle işçilerin imalat sırasında soğuğa maruz kalma süresini azaltmak hedeflenmiştir. [5]

Elektromekanik sistemler inşaat aşamasında sıkça revizyona uğradığı için israfın en fazla olduğu aşamalardan biri olarak değerlendirilir,özellikle çakışmalar nedeniyle önemli bir zaman kaybı yaşanmaktadır.Elektromekanik sistemler ticari binaların toplam maliyetinin %40-60 'ını oluşturmaktadır [7], bununla birlikte elektromekanik sistemlerde israfın önüne geçmek toplam maliyette ve zamanda israfın ciddi anlamda önüne geçmek anlamına gelmektedir.

Modüler sistemler geleneksel yöntemlere göre birçok açıdan avantaj sağlamaktadır. Öncelikle koordinasyon fazı sahadan önce dizayn aşamasında çözüldüğü ve sistem modüler olarak uygulandığı için sahada oldukça kolaylık sağlamaktadır ve çakışmaların önüne geçmektedir.

Modüler sistemlerin kullanıldığı elektromekanik sistemlerde BIM tabanlı olarak çalışmak koordinasyonda, üretimde ve montajda kolaylık sağlamaktadır.

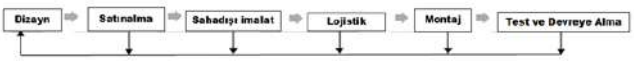
Betonarme yapılarda karmaşık mimari detaylar (cephe vb.) ve koordinasyon gerektiren MEP sistemleri de olduğu için bu tarz yapılarda modüler sistemler kullanılırken BIM tabanlı yazılımdan faydalanmak veri alışverişini kolaylaştıracağı için modüler sistemlerin her disiplinde imalatını hızlandırdığı görülmüştür. [8,9,10,11]

Modüler sistem uygulamalarında saha ekibi ile dizayn ekibi dizayn aşamasında projeninin en başından itibaren iletişimi sağlam şekilde ilertmelidir, dizayn aşamasında alınan kararlar doğrultusunda tüm sistemler saha dışında fabrika üretimi ile sahaya geldiği için israfların önüne geçen bu sistemde revizyona neden olmadan üretim sonlandırılmaktadır.

Geleneksel yöntemlerde elektromekanik saha ekipleri inşaat ilerledikten sonra tam anlamıyla dahil oldukları için bu süreçte elektromekanik dizayn olarak projeye dahil olunsa da sahada çıkacak aksaklıklarla birlikte rezervasyon vb. mimari koordinasyon gerektiren kalemlerde birçok revizyon ortaya çıkmaktadır, mimari için küçük olan bu revizyonlar saha imalatı ilerledikten sonra elektromekanik için ciddi revizyonlara ve elektromekanik koordinasyon çalışmaları tekrarlamasına neden olmaktadır bu durum sahada devreye alma işlerinin de gecikmesine neden olup zaman ve işçilik israfına neden olmaktadır. Bu yöntem modüler elektromekanik sistemlerinin uygulanması önünde büyük bir engeldir. Modüler sistemlerde tüm elektromekanik sistemlerin dizaynı tüm hatları ile ilk dizayn aşamasında sonlandırılıp saha dışında imalat tamamlanıp sahada montaj ve devreyealma yapılarak proje tamamlanmalıdır, bu yöntemde revizyonlar mümkün olmamaktadır, bu yöntem uygulandığı taktirde geleneksel yöntemlerle gerçekleşen kayıpların önüne geçilmektedir.



Şekil 1. Geleneksel Elektromekanik Tesisat Süreci[12]



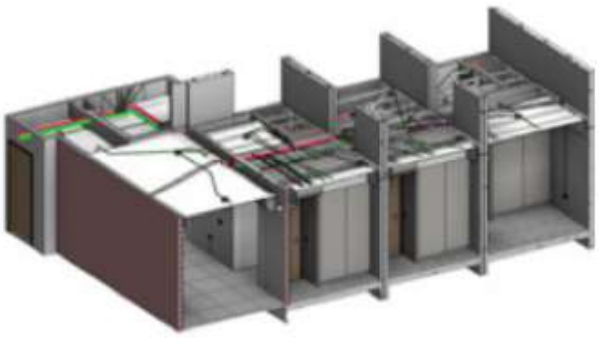
Şekil 2. Modüler Elektromekanik Tesisat Süreci[12]

Şekil 1'de görüldüğü gibi geleneksel elektromekanik tesisat süreci dizayn ile başlayıp her bir süreç tamamlanıp bir sonraki süreç ilerletilerek test ve devreye alma ile sistem son bulmaktadır,ancak Şekil 2'de görüldüğü gibi modüler sistemlerde tüm inşai süreç dizayn aşamasında planlanıp sonlandırılmaktadır.Dizayn aşamasının en başından itibaren sadece konsept dizayn değil tüm satınalma imalat ve montaj süreçleri dizayn mühendisleri, saha mühendisleri ve proje müdürü tarafından titizlikle planmalıdır. Modüler sistemlerde saha şartlarının modüler sistemler için fiziksel kısıtlamaları dikkate alınmalıdır, modül ebatları, ağırlıkları ve montaj tipleri modüler sistemlerin tasarımında önem kazanmaktadır.Ayrıca sistem tamamlanıp devreye alınmalar da bittikten sonra servis bakım ihtiyacı gözönünde bulundurularak modüler sistem tasarımları yapılmalıdır. Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere modüler elektromekanik sistemlerin uygulanması ile ilgili tüm çözümlerin ve oluşabilcek aksaklıkların öngörülmesi dizayn aşamasında planlanıp sonlandırılmadır. Bu da geleneksel yöntemlerden yaşanan işçilik, zaman ve ekipman kaybının önüne geçmektir.

Çokça başarılı BIM tabanlı modüler sistemlerin aksine, birçok çalışma modüler sistemin verimi ile ilgili endişeleri belirtmiştir. [13,14,15] Goodier ve Gibb tarafından yapılan araştırmada modüler sistemlerin uygulanmasındaki en büyük engelin maliyet artışı olduğu belirtilmiştir. [13]. Amerikada yapılan bir araştırmada ise modüler sistemin en büyük üç zorluğunun sahada revizyona açık olmaması, lojistik zorluklar ve dizayn seçeneklerinin azlığı olduğu belirtilmiştir. [15].

2.1 Modüler Sistemlerin Elektromekanik Uygulama Alanları

Moduler sistemler modüle ve standartize sistemler olmak üzere iki başlık altında toplanır, bu iki sistem bir çok durumda birlikte kullanılsa da kullanım olarak farklılıkları mevcuttur.Her iki yöntemi de modüler sistemlerde kullanmak mümkün iken bina fonksiyonlarına göre kullanım yerleri değişmektedir. Örneğin; mimarisi standart olan data center gibi mahallerde mekanik ihtiyaçlar da standardize edilebildiği için standardize yöntemini kullanmak uygun olacaktır.



Resim 1. Standardize modüler tasarım[16]

Otel, ofis ve alışveriş merkezi gibi yapılardaki elektromekanik ihtiyaçlar binanın inşai ve mimari yapısına göre farklılıklar göstereceği için standardize etmek mümkün değildir. Ancak tamamlanan dizayn ile birlikte sistemleri modüle etmek hem dizayn, hem montaj hem de bakım aşamasında çok büyük kolaylık sağlamaktadır.

Modüler elektromekanik tesisatta uygulanmaya en yatkın olan üç tip modüler ürün vardır. Bunlar ekipman odaları, şaftlar ve koridorların modülleridir. Modülleri bu tip alanlarda uygulamak saha imalatı açısından oldukça kolaylık sağlamaktadır.



Resim 2. Modüler Şaftların İmalatı[17]

Dizayn aşamasında bina yönetimi de sürece dahil olup vana, tesisata ulaşım vs gibi bina yönetimi ve bakım konularında destek vermelidir.Örneğin; vanalar modüllerde ulaşılabilir yerlere denk gelecek şekilde planlanmalıdır. Ayrıca dizayn aşamasında her modüle bakım verebilecek ulaşım sağlanmadır. Örneğin servis koridorundan odalara alınan branşlarda ayrı modüllere ulaşım sağlanması gibi.

İki ya da daha fazla modül fleks bağlantı elemanları ile sahada birbirne bağlanmaktadır. Bütün vanalar, boru cihaz bağlantıları kontrol panelleri ve kablolama dahil saha dışında fabrikada imalatı tamamlanmaktadır.Modüller sahaya geldiği zaman borulamayı ve elektriği cihaza bağlayarak test ve devreye alma sürecine geçilebilmektedir.



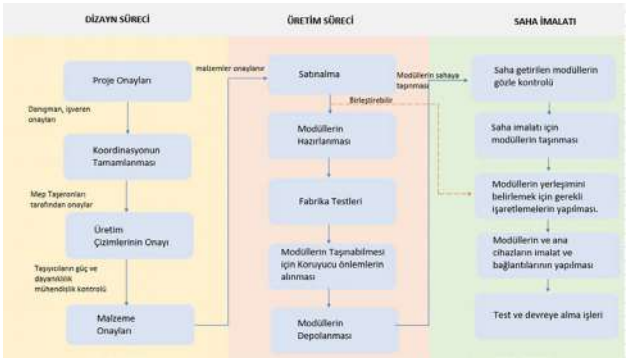
Resim 3. Modüler Sistem Üretimi[12]

Geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı zaman modüler sistemler tesisat ve cihaz montajı imalatında sahada zaman ve vana fittings gibi elemanların malzeme israfının önüne geçilmesine yardımcı olur.

Fabrika imalatı sırasında sahada montaj kolaylığı için modüller hizalanıp şablonların kontrolü yapılmalıdır.



Resim 4. Fabrikada Hizalama kontrolü yapılan modüler sistemler[12]



Şekil 3. Modüler Sistem Akış Şeması[16]

2.2 Modüler Sistemlerin Ekonomik Boyutunun İncelenmesi

Birçok araştırma modüler sistemlerin ekonomik boyutunu incelemiş ve farklı sonuçlara ulaşmıştır.Yapılan araştırmalar arasında en detaylı olarak koridorlarında ve ıslak hacimlerinde modüler sistemler uygulanan Miami Valley hastanesi ve Saint Joseph Heritage projesidir.Hastane projesinde modüler sistem ile toplam mailyetten %4-8,toplam işçilik maliyetinden %20 kar edildiği ve inşaat süresinin toplamda 8 hafta öne çekildiği raporlanmıştır ancak diğer taraftan Saint Joseph Heritage projesinde toplam maliyetlerde %6 artış saptanmıştır. [18,19,20].Ancak yapılan bu projelerin hiç biri BIM tabanlı olmayıp analizlerle ilgili detaylı bir bilgi bulunmamaktadır. Şu anda anlatılacak çalışma BIM tabanlı bir modüler projenin süreçlerini, üretimi ve maliyet analizini ayrıntılı bir şekilde incelemektedir.

2.2.1 Araştırma Metodu

Bu çalışma ile modüler sistemlerin süreçleri, üretimi ve maliyete etikileri araştırılmıştır. Araştırma metodu aşağıdaki gibidir.



Şekil 4. Araştırma Metodu[2]

Yukardaki tabloda belirtildiği gibi geleneksel metodla modüler sistemlerin süreç, üretim ve maliyet olarak gözler önüne serilecektir.

2.2.2 Vaka Seçimi

Öncelikle incelenmek için seçilecek projenin modüler sistem ile yapılmış olması daha sonra MEP sistemlerinin büyük çoğunluğunu barındırıyor olması (HVAC,Sıhhi Tesisat,yangın tesisatı,elektrik tesisatı,otomasyon sistemi), mimari zorluğu standart olan bir yapıyı incelemek çok zor (yüksek tavan,atrium vs.) ya da çok tipik öğe barındıran (konut,otel vs.) olmayacak şekilde proje seçimi doğru sonuca daha yakın bir sonuç elde etmeye yardımcı olacaktır.

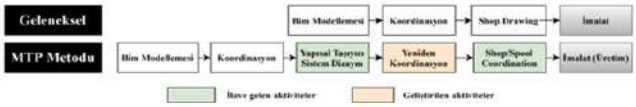
Bu kriterlere bağlı olarak korede yapılan bir araba showroomu incelemeye karar verilmiştir.

2.2.2.1 Süreç Analizi

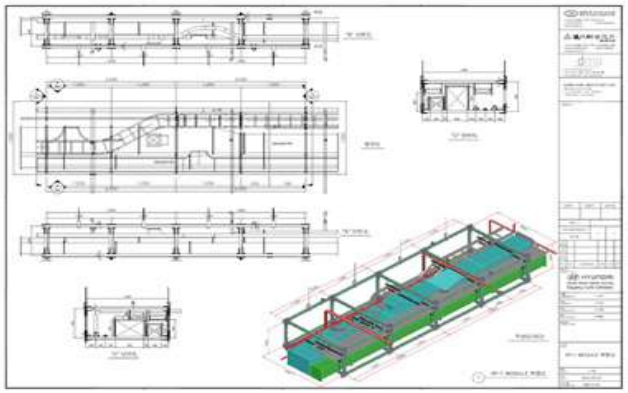
Modüler sistemde MEP elemanları için yeni tip bir askılama sistemine ihtiyaç oluşmuştur.Bu askılama sistemi bütün elemanları bulunduran her bir modül için tek bir inşai karkastır. Bu nedenle askılama elemanın tasarımı ve imalatı da modüler sistemde geleneksel sisteme göre yeni süreç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Seçilen vakada modül ölçüleri 640mmx1590mmx5000mm olarak belirlenmiştir.İki modül akılaması arasındaki fark ise 1000mm'dir. Bunlar belirlenirken koridorun uzunluğu, tesisatların ölçülendirmesi ve sahada imalata uygunluğu göz önünde bulundurulmuştur.

Modüler sistem süreçleri geleneksel sisteme göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir.Geleneksel yöntem saha imalatına başlamadan BIM modeli, koordinasyon ve uygulama çizimlerinin hazırlanması süreçlerini içerir ancak modüler sistemde askılama elamanlarının imalatı ve koordinasyonu nedeniyle ek süreçler mevcuttur. Modüler sistemlerin süreçleri geleneksel yöntemlerdeki süreci kapsasa da askılama elemanlarının dizaynı ile birlikte koordinasyonun tekrar gözden geçirilmesi ve buna istinaden daha detaylı bir uygulama paftası ortaya çıkmaktadır. Aşağıda yer alan şekil 5'te de her iki sistem için de süreçler tariflenmiştir.



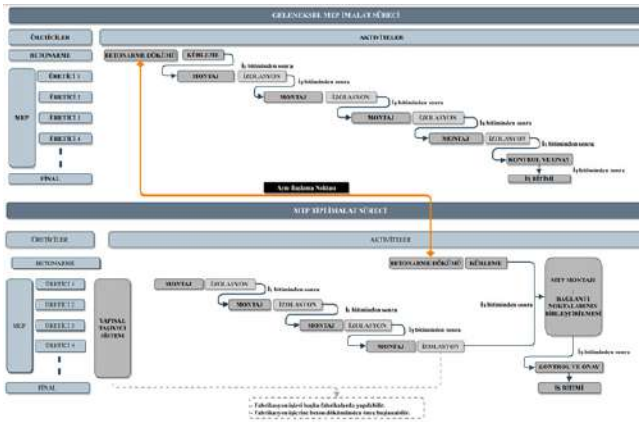
Şekil 5. Modüler ve geleneksel yöntemlerin dizayn ve koordinasyon süreçleri [2]



Şekil 6. Modüler sistem detay paftası[2]

Modüler imalatın yapıldığı üretim tesisi sahada kurulur ve sahada imalatı yapılacak taşeron firma bünyesinde olması avantaj olsa da genel uygulamalarda işin büyüklüğü ve konumu nedeniyle bunu sağlamak çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Modüllerin imalatı konusunda ayrı bir taşeronla ayrı bir üretim tesisinde çalışıldığı zaman çoğunlukla üretimi yapan çalışanlar MEP sistemleri konusunda tecrübeli olmadığı için dizayn ve detaylar konusunda sıkınıtlar yaşanabilmektedir bunun önüne geçebilmek için sistemin takip ve kontrolü iyi yapılmalıdır. Modülün imalatı belirtilen sırayla yapıldığı zaman bu düzeni sağlamak daha kolay olacaktır; askılama sitemlerini dizaynı,kanal,boru ve tava.

Modüler sitemin geleneksel yönteme göre süreçler bu şekilde işlediğinde avantajları ilk olarak sistemlerin imalatı fabrikada yapılacağı için sahada yapılacak işin sonucuna katkısı olmayan malzemelerin sahaya taşınması vb. işçilik kayıplarının önüne geçilmesi, ikinci avantajı ise imalat tavanda değil fabrikada göz hizasında yapıldığı için hem iş güvenliği hem de imalatın daha hatasız olmasını mümkün kılar. Üçüncü avantaj imalat sahada yapılmayacağı için yardımcı işçi adetleri azalmaktadır.Son avantajı ise geleneksel yöntem ile sahada yapılan imalat farklı işçi ekipleri tarafından yapıldığı için aynı sahada farklı uygulama metodları ile karşılaşılabilmektedir ancak modüler sistemlerde fabrika imalatı ile yapılan sistemlerde standart uygulamalar söz konusu olmaktadır.Bu avantajlara dayanarak üretimin geleneksel yönteme göre daha yüksek olması beklenmektedir.



Şekil 7. Geleneksel yöntemin ve modüler yönetemin imalat aşamalarının karşılaştırmalı analizi[2]

Modüler sistem süreçleri geleneksel yöntemlerin süreçlerinden aşağıda belirtildiği gibi farklılaşmaktadır. Geleneksel sistemde MEP imalatı beton döküldükten sırayla işler takip edilir ve beton deküldükten sonra gerekli süre şekil.7 'de de görüldüğü gibi 1+2+3+4 işlerinin toplam süresidir.Bu süreçler birbirini takip eden ve bağlantı süreçler haline geldiği için her biri bittikten sonra diğer süreçlerin tamamlanmasına geçilebilmektedir.

Modüler sistemde ise beton dökülmesi dahil bazı süreçler eş zamanlı ilerleyebilmektedir.Örneğin sahada beton dökülürken modüllerin imalatı devam edebildiği için beton dökümü ile birlikte montaja geçilmektedir. Bu sayede toplam iş süresi kısalmaktadır.

Geleneksel yöntemde projede verilen rezervasyonlarla uygulama projelerinde verilen rezervasyolar farklılık gösterdiğinde sahada imalatta bu tarz revizyonlar yapılabilir iken modüler sistemlerde bu durum oldukça büyük risk teşkil etmektedir, oluşabilecek en ufak bir revizyon tüm modülün revizyonuna neden olabilir bunun için koordinasyon yapılırken taşıyıcı sistemler de gözönünde bulundurulmaı ve bu tarz aksaklıkların önüne geçilmelidir.Koordinasyonu BIM üzerinden yapmak bu tarz aksaklıkların önüne geçilmesinde yardımcı olmaktadır.

Modüler sistemler sahaya geldikten sonra tavanda yüksekte tek tek modülleri birleştirmektense yerde modüllerin biri-biri ile montajını yapıp tavan asmak saha güvenliği ve işçilik açısında da fayda sağlamaktadır.

Özetlemek gerekirse; geleneksel yöntemde beton döküldükten sonra toplam MEP imalat süresi 1+2+3+4+5+6=36 gün

Modüler sistemlerde bu süre 6+7=3 gündür.

1: Havalandırma tesisatı imalatı=6gün

2: Isıtma soğutma tesisatı imalatı=6 gün

3: Sıhhi tesisat imalatı=6 gün

4: Elektrik tesisatı imalatı=6 gün

5: Yangın tesisatı imalatı=8 gün

6: Testlerin yapılması=1 gün

7: Modüllerin bağlanması ve asılması=2 gün

2.2.2.2 Verimlilik Analizi

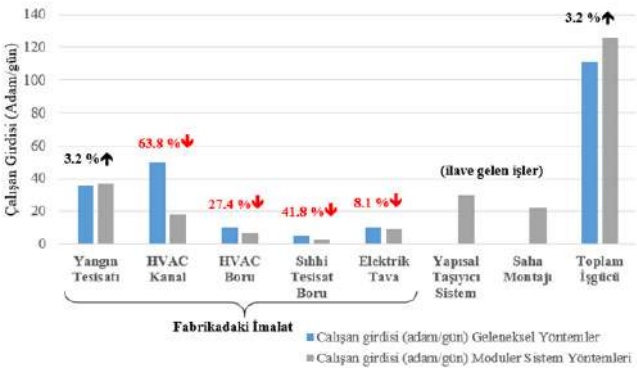
Bu çalışmada verimlilik analizi üretim ve montaj aşamalarında işçilik girdilerinin analizi ile yapılmıştır.Modüler sistemle tasarlanmış dört katın üretim, lojistik,montaj aşamalarının yaklaşık beş haftalık işçilik girdileri incelenmiştir.

Ölçü birimleri işçilik (adam/gün), ekipman adetleri,kanal imalatı(m^2),boru işleri (m) ve bağlantı çeşitleri ve adetleri olarak belirlenerek inceleme yapılmıştır.

Modüler sistemin imalatında yer alan ekip daha önce modüler sistemle ilgili bir tecrübesi olamayan bir ekipti. Konusunda uzman danışmanlar üretimin ilk aşamasında süreçle ilgili işçileri bilgilenidirip mevcut sürece adatasyon konusunda destek oldular ancak ilerleyen süreçte işçiler modüler sistem imalatında herhangi bir danışman desteği almadan işi tamamladılar.

Fabrika ve saha imalatı dahil modüler sistem için işçilik toplamda 129,7 adam/gün olarak hesaplanmıştır, geleneksel yöntemlerde bu değer korede 114,3 adam/gün olarak tespit edilmiştir. Bundan çıkan sonuç geleneksel yönteme göre modüler sistem imalatında işçilik %13,5 artmıştır.

Modüler imalatın yapıldığı fabrikadaki taşıyı sistemler ve saha imaları hariç işçilik 77,3 adam saattir bu değer geleneksel yöntemde %67,7'dir.Sadece üretim aşaması düşünüldüğünde yangın hariç tüm disiplinlerde işçiliğin geleneksel yönteme göre düştüğü görülmektedir.en büyük düşüş kanal imalatında (%63,8). Isıtma soğutma borulamasında düşüş %27,4, sıhhi tesisat borulaması %41,8 ve tava imalatında ise düşüş %8,1'dir.Yangın tesisatında ise işçilik %3,2 oranında artmaktadır.Yangın borulaması imaları kaynaklı imalat olduğu için işçilikte artış görülmüştür.Askılama elemanlarının imalatı ve saha imalatı modüler sistemlerde toplam işçliğin %40,4'ünü oluşturmaktadır.Aşağıdaki şekil 8'de geleneksel yöntem ve modüler sistemin karşılaştırması görülmektedir.



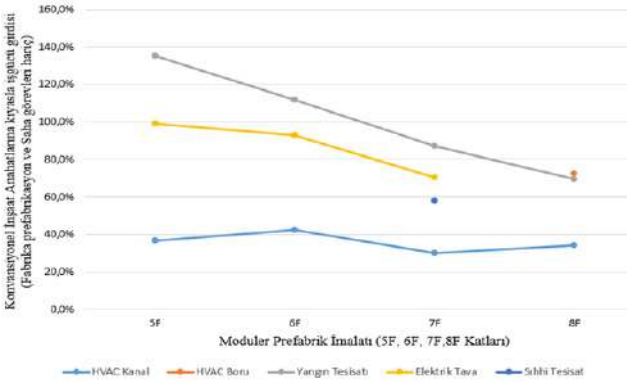
Şekil 8. Geleneksel yöntem ve modüler sistemin işçilik analizi[2]

Skanska örneğinde modüler sistemle verimliliğin %300 arttığı[18], Mortenson örneğinde ise verimliliğin %15,2 düştüğü belitilmiştir.[23]Bu fark üretimde fabrika ve saha koşulları,işçilerin kalifikasyon farklarından gelmektedir. Bu nedenle burada karşılatırmaya girmek uygun değildir.

İşçilik anazlizleri yapılırken öğrenme efekti de göz önünde bulundurularak her bir kat için ayrı analizler yapılmış ve her katta verimliliğin arttığı gözlenmiştir.(Şekil.9) Başlangıca göre ilk katta kanal imalatı için %36,7 işçilik ihityacı varken diğer katlarda imalat devam ettikçe bu oran düşmüştür. Aynı durum tava imlatrı için de geçerlidir ilk başta %99 olan ihtiyaç üst katlara çıktıkça %70,3'lere kadar düşmüştür. Yangın tesisatı için oran ilk katta %135 iken üst katlarda %69,5'a kadar gerilemiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi bir işte tecrübe ve tekrar artıkça işçlikte ciddi oranda düşüler meydana gelmektedir, modüler sistemin kullanımı arttıkça kalifiye işçi ile birlikte bu vaka analizi ile belirlenen oranlar da azalma meydana gelecektir, yaygın kullanım verimliliği arttıracaktır.

Deneyim kazanılan işte gerçekleşen işçilik farkını eğri metoduyla belirmek mümkündür bunlardan en yaygın kullanılan metod Wright Modelidir.

Yx = A1X-n
Yx: İşçilik ya da üretim zamanı
X: tekrar döngüsü
L: öğrenme hızı 2-n olarak belirlenir.



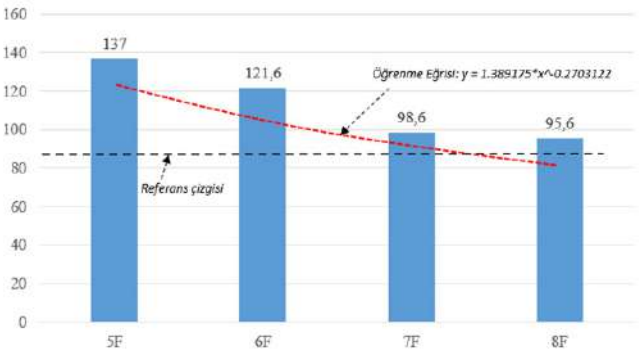
Şekil 9. Geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında MEP modülleri üretimi içgücü girdisi

2.2.2.3 Ekonomik Analiz

Modüler imalatın verimliliği işin tekrarı ile birlikte kazanılan deneyimle değişmektedir.Kore standartına[19] göre beşinci kattaki işçilik girdisi %137, altıncı kat için %121,6 ve yedinci katta %98,6 ve son katta ise %95,6. Bu kısa sürede bile modüler sistem geleneksel yöntemi geride bırakmıştır.

Toplam verilimlilik yine de sekinci katta başabaş noktasına ulaşmamaştır. Ne zaman başabaş noktasına ulaşacağını ise öğrenme eğrisi Wright modeli ile hesaplanmıştır. Öğrenme eğrisi y=1.389175x x-0.2703122. Modüler sistemin verimliliği yedince kat itibariyle geleneksel yöntemin verimliliğini(şekil 10.) aşsa da ilk katlarda ki işgücü kaybı bu metoda göre hesaplandığında yirminci kat itibariyle kompanse edileceği hesaplanmıştır.

Burdan çıkan sonuç ise modüler sistem tecrübesi olan bir ekiple verimlilik geleneksel yönteme göre artacaktır.



Şekil 6. Öğrenme efektinin verimliliğe etkisi [2]

Birçok araştırmada belirtilmiştir ki modüler sistemler kaliteyi arttırmıştır.bunun yanında işgüvenliğini arttırmış ve çevreye zararı azaltmıştır.[18,19,21,22] Ancak bu vaka analizinde bu etkiler ölçülebilir olmadığı için incelenmemiştir.

Süreç analizinde de anlattığımız gibi modüler sistemin dizayn ve detaylandırma aşıması üretim aşamasına geçmeden geleneksel yönteme göre daha titizlikle planlanmalıdır. Modüler sistemin maliyetlere etkisi işçilik maliyeti ve adam saatlerin düşmesiyle toplam maliyetlerde düşüş olmaktadır. Adam saatler imalatın ana kısmının fabrikada yapılması ile düşmektedir.İşçilik maliyetleri ise fabrikada işçilik maliyetlerinin sahadaki işçiliğe göre yaklaşık %80[18] daha düşük olduğu için daha düşük çıkmaktadır.Modüler sistemlerde özel tasarlanan taşıyıcı sistemler, modüllerin lojistiği, montajı binada bulunan diğer MEP sistemleri ile bağlantılar nedeniyle malzeme maliyetleri ve metrajı artmıştır.[19]

Modüler sistem lojistik ve fabrika operasyon maliyetlerini arttırmaktadır.Tüm MEP ekipmanları tek tek önce fabrikaya daha sonra sahaya taşınıyor. Bu maliyeti azaltmak ancak modüllerin üretiminin yapıldıiı fabrika ile saha arasındaki mesafeyi azaltmak ya da sahada bir üretim tesisi kurmaktan geçiyor. Fabrika üretim süreci işevrenleri modüler imalatı tercih etmemesindeki ana sebeplerden biri olarak görülüyor.[22]

Birçok araştırma göstermiştir ki modüler sistemin kullanımı ile birlikte en büyük düşüş proje sürelerindeki azalmadır. [18,19,21,22]Proje sürelerinin azalması ile birlikte toplam maliyetlerde de azalma olacaktır. Sahadaki imalat süresi azaldığı için beyaz yaka maliyetlerinde de düşüş yaşanacak ayrıca iş güvenliği maliyetleri de düşecektir.[18,20,21]

Bu maliyet azalışları aşağıda tariflenen denklem ile özetlemeye çalısılmıştır. Denklemde payda geleneksel yöntemin toplam maliyetini pay ise modüler sistemin maliyetini tariflemektedir.Bu fayda maliyet sonucu birden büyük ise modüler sistemin ekonomik olduğu belirlenebilir.

Fayda maliyet oranı[2];

∑(malzeme maliyet tasarrufları)+ ∑ (İşçilik maliyet tasarrufları)+ ∑ (Diğer tasarruflar)

Toplam(Askılama elemanları maliyeti)+Toplam(Ek dizayn maliyetleri)
(Mco-MCp)+(Lco-LCp)+(IC+SC)
(MCf+LCf)+(DCp)+(TC+RC)
MCo=saha malzeme maliyetleri
MCp=beklenen saha dışındaki maliyetler
LCo=saha işçilik maliyetleri
LCp=beklenen saha dışı işçilik maliyetleri
IC=sürelerin kısalması nedeniyle işverenden gelen teşvik
SC=azaltılmış denetimlerden gelen maliyet avantajları
MCf=askılama elemanlarından geşen ek maliyet
LCf=askılama elemanlarından gelen ek işçlik maliyeti
DCp=saha dışında yapılacak imalatların dizayn ve operasyonel maliyetleri
TC=ek lojistik maliyetler
RC=kira ve fabrika operasyonel ek maliyetleri

Ekonomik analiz gösterdi ki modüler sistemde ekonomik fayda elde edebilmek için projenin belli bir büyüklükte olması gerekiyor.Modüler sisitem yaygınlaştıkça bu sistemde kalifiye eleman artışıyla ekonomik fayda da artacaktır.Ayrıca hem süreçlerin faydaları hem de ekonomik faydalar dizayn aşamasındaki iyileştirmeler ve lojistik düzenlemeler ile arttırılabilir.

3.SONUÇ

Yalın inşaat metodu ve bu metodu destekleyen modüler uygulamalar elektromekanik dizayn ve saha aşamalarında özellikle israf ve gecikmelerin önüne geçmede gelecekte oldukça yaygın olarak kullanılacak sistemler olacaktır. Özellikle dizayn aşamasında tüm süreçlerin planlaması, tamamlanması ve sahada standardize edilebilen alanların uygulamadaki kolaylığı modüler imalatı tercih edilebilir kılmaktadır. Modüler imalat uygulamalarında saha şartları, modüllerin ebatları, ağırlıkları ve montaj çeşitlerini gözönünde bulundurularak planlama yapıldığı taktirde modüler sistemlerin avantjlarından faydalanmak mümkün olacaktır.

Modüler sistemlerin kullanımı yaygınlaştıkça kalifiye işgücü arttığı için verimlilik daha artacaktır. Ayrıca modüler sistemlerin üretimin yapıldığı tesislerin iyi planlanması lojistiğin koordinasyonu hem işçilik hem de proje sürelerine büyük etkisi olacaktır. Modüler sistemin uygulandığı projelerin ebatları arttıkça yine kalifiye işçilik arttığı için sistemin faydalarından yararlanmak mümkündür.

Modüler sistemlerin üretildiği fabrikalar çoğaldıkça ve bu konuda tecrübe arttıkça hen taşıyıcı elemanların dizaynı kolaylaşacak hem de sistemlerin sahaya entegrasyonu hızlanacaktır.

Modüler sistemin kullanımı BIM ile entegre edildiği zaman dizayn aşamalarında kolaylık sağlayacağı ve hataların önüne geçeceği için modüler sistemin dezavantajlarından olan revizyonun da önüne geçilecektir.

KAYNAKÇA

[1] Managing the Potential of Modularization and Standardization of MEP Systems in B uildings - Guidelines for improvement based on lean principles – Mohamad, Ahlam

[2] Process, productivity, and economic analyses of BIM–based multi-trade prefabrication—A case study- Sejun Janga, Ghang Lee

[3] C. Tatum, Management challenges of integrating construction methods and design approaches, J. Manag. Eng. 5 (1989) 139–154, http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE) 9742-597X(1989)5:2

[4] W. Pan, A.G.F. Gibb, A.R.J. Dainty, Perspectives of UK housebuilders on the use of offsite modern methods of construction, Constr. Manag. Econ. 25 (2007) 183–194, http://dx.doi.org/10.1080/01446190600827058.

[5] C. Rosner, T. Shafer, R. Byres, Rapid pier delivery using precast concrete components, Proc. Ports 2010: Building on the Past, Respecting the Future, April 25–28, 2010, pp. 1098–1107 Jacksonville, Florida, USA https://doi.org/10.1061/41098(368)113.

[6] https://www.researchgate.net/publication/321729546_BIM_and_modular_MEP_systems_for_super-tall_and_mega-tall_buildings

[7] An Integrated, Virtual Design and Construction and Lean (IVL) Method for Coordination of MEP-Atul Khanzode

[8] F.H. Abanda, J.H.M. Tah, F.K.T. Cheung, BIM in off-site manufacturing for buildings, J. Build. Eng. 14 (2017) 89–102, http://dx.doi.org/10.1016/j.jobe.2017.10.002

[9] L.E. Bygballe, M. Ingemansson, The logic of innovation in construction, Ind. Mark. Manag. 43 (2014) 512–524, http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.12.019.

[10] M.-K. Kim, Q. Wang, J.-W. Park, J.C.P. Cheng, H. Sohn, C.-C. Chang, Automated dimensional quality assurance of full-scale precast concrete elements using laser scanning and BIM, Autom. Constr. 72 (2016) 102–114, http://dx.doi.org/10.1016/ j.autcon.2016.08.035.

[11] J. Zhang, Y. Long, S. Lv, Y. Xiang, BIM-enabled modular and industrialized construction in China, Procedia Eng. 145 (2016) 1456–1461, http://dx.doi.org/10. 1016/j.proeng.2016.04.183.

[12] https://www.constructionweekonline.com/products-services/168757-a-look-inside-bk-gulfs-game-changing-modular-construction-mep-factory-in-jebel-ali

[13] C.I. Goodier, A.G.F. Gibb, Barriers and opportunities for offsite in the UK, Proc. 11th Joint CIB International Symposium Combining Forces, June 13–16, 2005, pp.

148–158 Helsinki, Finland https://dspace.lboro.ac.uk/2134/5451.

[14] M. Lawson, R. Ogden, C. Goodier, Design in Modular Construction, Taylor &Francis, Abingdon, UK, 2014 (ISBN: 9780415554503).

[15] N. Lu, The current use of offsite construction techniques in the United States construction industry, Proc. Construction Research Congress 2009: Building a Sustainable Future, April 5–7, 2009, pp. 946–955 Seattle, Washington, USA https:// doi.org/10.1061/41020(339)96.

[16] https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-news-and publications/publications/for-industry/mep_guidebook_final.pdf

[17] Pre-fabricated MEP modular installations,Piotr Golawski

[18] M.-K. Kim, Q. Wang, J.-W. Park, J.C.P. Cheng, H. Sohn, C.-C. Chang, Automated dimensional quality assurance of full-scale precast concrete elements using laser scanning and BIM, Autom. Constr. 72 (2016) 102–114, http://dx.doi.org/10.1016/ j.autcon.2016.08.035.

[19] Korea Estimation Standard, Korea Labor Estimation Standard, Degunsa, Seoul, South Korea, (2015) (ISBN: 8989502551).

[20] K. Ku, P. Broadstone, A. Colonna, Towards on-site fabrication: a case study on multi-trade prefabrication, Proc. 2012 ACSA Fall Conference, September 27–29, 2012, pp. 52–57 Philadelphia, Pennsylvania, USA http://apps.acsa-arch.org/resources/proceedings/uploads/streamfile.aspx?path=ACSA.FALL.12&name= ACSA.FALL.12.10.pdf.

[21] T. Fishking, Integrating BIM and Prefabrication in Healthcare Facility Design, NBBJ, Columbus, Ohio, USA, 2011 Available http://www.ahcaseminar.com/Speaker %20pdfs/FacilityEngineeringSessions/Fishking_Integrating%20BIM%20and %20Prefabrication%20Presentation.pdf, Accessed date: 22 July 2017.

[22] McGraw Hill, SmartMarket Report: Prefabrication and Modularization: Increasing Productivity in the Construction Industry, New york city, New york, USA, Available https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/el/economics/Prefabrication- Modularization-in-the-Construction-Industry-SMR-2011R.pdf, (2013)

[23] E.I. Antillón, M.R. Morris, W. Gregor, A value-based cost-benefit analysis of prefabrication processes in the healthcare sector: a case study, Proc. 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, June 25–27, 2014, pp. 995–1006 Oslo, Norway https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/ attachment-198ef25e-8612-4637-a5d6-ef885d897844.pdf.



Türkiye'nin Endüstri 4.0 Dönüşümü

Sn. Ali Rıza ERSOY ile Endüstri 4.0 Röportajı

Koordinatörlüğünü Çankaya Üniversitesinin yaptığı, TTMD'nin Proje ortağı olduğu "iCOINS-KOBİ'ler için Endüstri 4.0 Yeterlilikleri –Farkındalığı Artırma Araçları" projesi kapsamında, KOBİ'ler için Endüstri 4.0'ın farkındalıklarının artırılması için içerikler hazırlandı. Avrupa Birliği ERASMUS+ desteği alan projenin ortakları arasında İtalya, İspanya, Finlandiya ve Türkiye'den Türk Tesisat Mühendisleri Derneği (TTMD) de yer alıyor.

Proje sonucunda geliştirilen eğitim içeriklerine https://icoinsproject.net/adresinden erişilerek sertifika almak mümkün olmaktadır. Bir açık eğitim platformu üzerinden sunulan eğitim modülleri, Endüstri 4.0 kaynaklarına erişimde ve dönüşümüne uyumda zorluk çeken KOBİ'lerin farkındalığını artıracak," Endüstri 4.0 nedir, İçerisinde nasıl teknolojiler vardır, Ne fayda sağlar" gibi konuları içermektedir.

Endüstri 4.0 konusunda, Türkiye'de ve dünyada ne gibi çalışmaların yürütüldüğü, hangi sektörlerin bu kapsamda nasıl ilerlediği ve KOBİ'lerin bu alanda nasıl bir yol izlemesi gerektiğine ilişkin konularda Dr. Gül Tokdemir ve TTMD Strateji ve Organizasyonel Gelişim Yöneticisi Gamze Esener, ION Academy, Kurusucu Sn. Ali Rıza Ersoy ile detaylı bir röportaj gerçekleştirdi.

Dr. Gül Tokdemir: Endüstri 4.0 konusunda ne tür çalışmalar yürütüyorsunuz?

Ali Rıza Ersoy: 32 yıl boyunca ilk ve tek şirketim olan Siemens Türkiye'de çalıştım. Üç yıl önce de oradan emekli oldum. 2012'li yıllarda Almanya'da, Endüstri 4.0 ülkenin imalat sanayinin dijital dönüşüm yol haritası olarak açıklandığında Siemens'te çalışıyordum. Alman Federal Hükümeti, 2011 yılında kendi yol haritasını hazırlamak için 47 kişilik bir takım kurduğunda bu takımdan 10 kişi Almanya Siemens'tendi, bazıları da benim arkadaşımdı. Böylelikle Endüstri 4.0'ı başlangıcından itibaren takip etme şansımız olmuştu. Tüm bunların hazırlanması ve dünyaya yayınlanması 2013'ü buldu. Almanya kendi yol haritasını açıkladıktan sadece 10 ay sonra, 2014'te Türkiye Siemens'te arkadaşlarımla beraber İstanbul'da büyük bir basın toplantısı düzenledik ve ülkemize galiba ilk kez, "Ey millet! Almanya'da yeni bir tsunami doğdu, bu dalga dalga dünyaya yayılacak. 1'inci sanayi devrimini birkaç yüzyıl ıskaladık, 2'inci sanayi devrimini 150 yıl, 3'üncü sanayi devrimini 40-50 yıl ıskaladık, bu yüzden hadi gelin şu dördüncüyü ıskalamayalım" vurgusuyla ilk basın toplantımızı düzenledik. O zamanlar bu konuda Türkçe kaynak da yoktu. Bütün dünya ile eş zamanlı olarak bizim de öğrenmemiz gerekiyordu. Ben de o dönemde aynı zamanda dijital factory dediğimiz departmanda yani şirketlerin dijitalleşmesi, otomasyonu 3.0 ve 4.0 yolculuklarından sorumluydum. Dolayısıyla konunun merkezindeydim. Bu benim için tamamen pozisyonumdan kaynaklı bir şanstı.

2015 yılında Hannover Ticaret Fuarı'nın sloganı Endüstri 4.0 oldu. Arkasından 2016 yılının başında Davos Toplantısının sloganı da Endüstri 4.0 oldu. Böylece bu kavram yani imalat sanayinin dijitalleşmesi hızlı bir şekilde tüm dünyaya yayıldı. Biz de bu arada Siemens Türkiye olarak ilk Endüstri 4.0 nedir, hangi teknolojilerden oluşur gibi bilgileri içeren Türkçe dokümantasyonu hazırladık. İlk internet sitesinin açılmasına sponsorluk yaptık. Biz-sahiplenmek istemedik ülkenin olsun, biz de sponsor olalım diye düşündük. O yıllarda ilk olarak, https://www.endustri40.com/ sitesinin açılmasını sağladık.

Dr. Gül Tokdemir: Ülkemizde farklı sektörlerde yürütülen çalışmaları nasıl değerlendiriyorsunuz? Sanayimiz bu konuda bilgi sahibi mi? Gerçekten dönüşüme hazır mı ya da dönüşüm başladı mı?

Ali Rıza Ersoy: Tabii ki, isterseniz 2016 yılına geri götüreyim sizleri. Ülkemizde Google Trends'e girip de Endüstri 4.0 konu araması yazsa idik daha önce bu konunun konuşulmadığını 2016 yılından itibaren bu konunun gündeme geldiğini ve üstel bir biçimde konuşulduğunu görecektik. Bu nedenle, Endüstri 4.0 konusunun ülkemizdeki başlangıç tarihi 2016'nın başı diyebiliriz. 2016'nın ortalarına doğru TÜSİAD'ta Endüstri 4.0 Çalışma Grubunu kurduk. Kurucu Başkanlığını ben üstlendim. İlk etapta konuya yakın ilgi gösteren 40-50 şirket bir araya geldik ve bayağı yoğun bir şekilde çalışmaya başladık. Sanayi Bakanlığı ile beraber bir teklif hazırladık. Biz de



ülkemizin platformunu kuralım ve bu platformla biz de ülkemizin yol haritasını çıkartalım teklifi ile gittik. Platformu kurarken 6 kuruluşu önerdik. Bunlar; TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği), MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İş İnsanları Derneği), TTGV (Türkiye Teknoloji Gelişim Vakfı), TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği), TİM (Türkiye İhracatçılar Meclisi) ve YASED (Uluslararası Yatırımcılar Derneği). Bakanlık teklifimizi neredeyse birebir kabul etti ve takım kuruldu. Doğal olarak liderliği Sanayi Bakanlığı aldı. İcra komitesi kuruldu ve 5 tane takım kuruldu. Her kuruluş bu takımların birisinin fonksiyonunu yani koordinasyon görevini üstlendi. Ben mesleğim olduğu için TÜSİAD adına dijital teknolojiler kısmını üstlendim. Çok yoğun bir çalışmaya girdik. Kamu özel sektör ve TOBB gibi yarı kamu organizasyonlarıyla beraber kaç kez Ankara'ya gittik, kaç kez toplantı düzenledik hatırlamıyorum. Sadece bizim takımda üniversiteler, kamunun ilgili kuruluşlarından oluşan 40 kadar katılımcılı bir takım ve bunun gibi 5 takım düşünün. Neredeyse 200-250 kadar kuruluş, yani bu kuruluşu temsil eden kişiler aylarca Türkiye'nin yol haritası üzerinde çalıştı. 2018'in ortalarında Türkiye'nin İmalat Sanayi Dijital Dönüşümü Yol Haritası, Başbakan tarafından açıklandı. Sanayi Bakanlığı sitesine girdiğinizde bu 170 sayfalık yol haritası dokümanına ulaşabilirsiniz.

Almanya'nın 2012-2013'te kendi yol haritasını açıkladığını düşünürsek sadece 4-5 yıl sonrasında ülkemizin kendi yol haritasını hazırlamış olması küçük bir mucize diye değerlendiriyorum. Yani bunlar samimi duygularım, kesinlikle şov amaçlı değil. Doğal olarak özel sektör çok hızlı başladı.

Almanya'nın 2012-2013'te kendi yol haritasını açıkladığını düşünürsek sadece 4-5 yıl sonrasında ülkemizin kendi yol haritasını hazırlamış olması küçük bir mucize diye değerlendiriyorum.

Dr. Gül Tokdemir: Endüstri 4.0 uygulamalarını farklı sektörler açısından değerlendirebilir misiniz?

Ali Rıza Ersoy: Dünyada en önde koşan sektör otomotiv sektörü Endüstri 3.0'da tam otomatizm noktasında, Türkiye de aynı dünya otomotiv sektöründe olduğu gibi çoktan ulaşmış durumda. Örneğin, üretimin neredeyse tamamen robotlarla yapıldığı Bursa'daki otomotiv fabrikalarımızda bir araç ihracat için üretilip banttan çıktıktan 55 saniye sonra ikinci araç gelmektedir. Bir dakikadan daha az aralıklarla araçların üretilebildiğini düşünürsek, otomotiv sektörünün Endüstri 3.0'ın hakkını fazlasıyla verdiğini söyleyebiliriz. İkincisi ilaç sanayi, ülkemizde de dünyada olduğu gibi çok otomatize, yani o haplar, ilaçlar insan eli değmeden kendiliğinden üretiliyor neredeyse. Üretim hatlarında bir ışığı kapatmadıkları kalıyor, ışığı da kapatabilirler aslında yani insana gerek yok. Üçüncüsü elektronik sanayi, televizyonlar, ses ve görüntü sistemleri gibi. En sonlara geldiğimizde ise en geriden gelen hazır giyimi söyleyebiliriz. Hala çok emek gerekiyor yani kadınlar ve erkekler dikiş makinelerinin başında üretmeye çalışıyorlar. İnsan emeğinin çok yoğun olduğu bir sektör. O tür sektörler de en arkadan gelen sektörler oluyor. Doğal olarak dünyada da bu şekildedir.

Dr. Gül Tokdemir:. KOBİ'lerimizi bekleyen zorlukları da düşündüğümüzde bir Endüstri 4.0 projesine başlamak için en iyi yol nedir? KOBİ'lere neler önerirsiniz?

Ali Rıza Ersoy: Sistem, 5 basamaklı bir yaklaşımdan oluşuyor. İlk önce en tepedeki insanın sesini dikkate al diyor. KOBİ'leri dikkate aldığımızda bu patron olabilir, patronun oğlu veya kızı olabilir. Öncelikle en tepeden gelen sesi önemsemeli ve onu dikkate almak zorundayız diyor. Yani o beyni ile de gönlüyle bu dijital dönüşümün içinde olmazsa olmaz, zorla değil yani gönüllü bir şekilde ikna olmadıysa bırak diyor. Binlerce KOBİ var, uğraşmadan hemen yanındakine geç. Varsayalım ki birinci aşamayı aştın. İşte oğlu veya kızı, belki yurt dışında okumuş, çağımızın gerçeklerini görebilen, anlayabilen, yorumlayabilen birisi çıktı. İşte o zaman işin neredeyse %50'sini hallediyorsunuz. Çok büyük bir değer, geri kalan ise %50. Yani liderlik her yerde aynı, konu ne olursa olsun. O lidere ihtiyacımız var.

Patron yürüyün derse, zaman içinde öndeki bütün bariyerleri kaldırmış olacaktır zaten. Zaman zaman o da endişe ve şüpheye düşecektir. Zayıflığı da olacaktır, kaçınılmaz. Zorlu yollar bunlar, inişler çıkışlar, başarılar başarısızlıklar... Ama dirayetli, güçlü ve yıkılmaz bir figüre ihtiyaç var. Bunun en tepedeki olması gerekiyor. Hadi onu geçtik %50'yi hallettik, ikinci aşamada bir sponsor gerekiyor. Çünkü patron zamanını, her şeyini kalkıp da dijital dönüşüme harcamasını istemiyoruz. O aynı zamanda bir sembol, o aynı zamanda bir pazarlama penceresi, onun aynı zamanda derneklerde işi var, kamuyla ilişkileri yürütüyor vb. Dolayısıyla onun zamanını almayalım, mümkünse yönetim kurulundan yine en hevesli yani böyle arkasından ittirilerek değil de, ben yapıyım diyen istekli birini bulup, onu sponsor seçmek. Bu tam zamanlı bir görev değil. O yine günlük işine koşturmaya devam edecek ama patronunla olduğundan çok daha fazla zaman ayıracak yani %20'ler, %30'lar gibi



düşünebiliriz ve bir icra kurulu kuracak. Sponsor, lider, CEO, CFO, COO, bunlar kaçınılmaz. Sonrasında patron sponsoru ikna edecek. Sponsor, CXO seviyesini ikna edecek. Sıralama böyle. Buradaki kritik pozisyon CDO (Chief Digital Officer). İçeriden veya dışarıdan bir CDO seçilecek. CDO zannedilenin aksine Bilgi Teknolojileri (BT)'nden olmayacak. Genelde tavsiye edilen, organizasyonun en acı veren, ağrılı, sızılı bir pozisyonun başındaki kişiyi CDO yapmaktır. Üçüncü aşamada, ikinci en kritik pozisyon PMO (Project Management Officer) atanması, yani şirket içinden veya şirket dışından. Şimdi 4. ayağa geldik. Bu aşama hep atlanıyor. Hep yapılmış gibi göründü. Hâlbuki işe alacağımız kapıdaki güvenlik görevlisinden, yönetim kurulu başkanına kadar olan çalışanların tamamının uzun emeklerle, eğitimlerle, toplantılarla, şovlarla yani her türlü iletişim, modern iletişim ve metodolojilerini kullanarak her birisinin gönlünü alarak mutlaka dijital dönüşümün niçin kaçınılmaz olduğu konusunda bilgilendirilmesi gerekiyor. Böyle akılcı bir iletişim stratejisi kullanarak insanların gönüllerini ve beyinlerini kazanarak yola çıkıp sonra biraz önce kurduğumuz takımla 3 yıllık, hatta mümkünse 2 yıllık, üç ay bazlı yol haritası hazırlanmalıdır. Geçmişte olduğu gibi 5 yıllık değil, çünkü çağımızda her şey o kadar hızlı değişiyor ki 3-5 yıllık stratejiler artık terk edilmiş durumdadır. Beşinci aşama olan bu yol haritası kapsamında, hangi departmanda, hangi sürecimi dijitalize edeceğim diye bunu bütçelendirmek, yatırım getirisini kabaca hesaplamak, toplam yatırım, toplam maliyet, hangi teknolojileri kullanacağım, hangi şirketlerle iş birliği yapacağım, bütün bunların tasarımının yapıp verilmesi gerekiyor. Bu yolculuğu bu şekilde özetleyebiliriz.

"TÜRKİYE'NİN ENDÜSTRİ 4.0 DÖNÜŞÜMÜ" konusunda Sayın Ali Rıza Ersoy'a çok değerli bilgi ve tecrübelerini bizlerle paylaştığı için çok teşekkür ediyoruz.

"ICOINS - Industry 4.0 competences for SMEs - Awareness raising tools" projesi kapsamında geliştirilen içeriklere ve proje bilgilerine https://icoinsproject.net/ adresinden ulaşabilir, açık ders materyallerini takip ederek dijital sertifika alabilirsiniz.

KAPLAMA SİSTEMLERİ

Danmat ürünleri;
- Diğer kaplama ürünlerine kıyasla daha ekonomiktir.
- Fire oranını en aza indirir.
- Kolay uyguma ve montaj sağlar: %50 zaman tasarrufu
- 10000 saat yoğun güneş radyasyonunda test edilmiştir. UV dayanımı sayesinde dış ortam uygulamalarında kullanılabilir.

ALUTEX

Çok katmanlı, metal efektli kaplama, sac metal kaplamaya benzer ancak çok daha esnektir. Sağlam yüzeyiyle, tesisatları mekanik hasara, UV ışınlarına ve kimyasallara karşı korur.



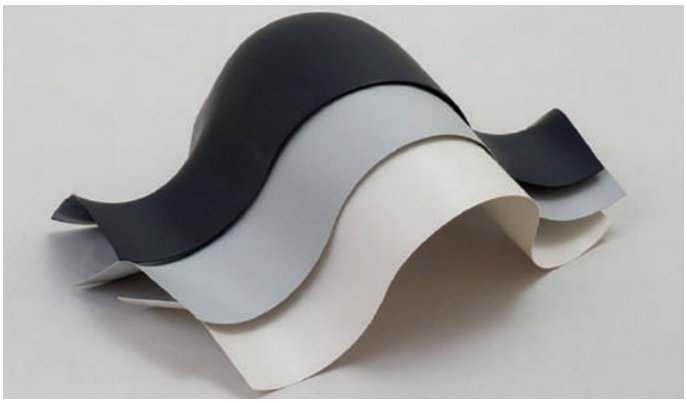
OKAPAK

Okapak, yalıtım ürünlerini korumak ve pürüzsüz, temizlenebilir bir yüzey kalitesi sağlamak için tasarlanmış ince, sert bir PVC kaplamadır. Okapak kaplama sistemleri hafiftir, su geçirmezdir ve kolaylıkla temizlenebilir. Kaplamanın kendisi antistatiktir ve toz çekmez. Tümüyle tutarlı ve profesyonel bir görünüm sağlamak için yalıtımlı kıvrımlarını kapatmak için önceden şekillendirilmiş bir dizi Okapak parçası da mevcuttur.



ISOTOP

Tüm geleneksel boru çapları ve yalıtım kombinasyonları için T parçalar ve çok çeşitli, tek parça 90 ° ve 45 ° dirsekler sunuyoruz.
Tüm ürünler; kuzey beyazı, açık gri, kum grisi, siyah renklerde mevcuttur.
Tüm bağlantı parçaları, kişisel ihtiyaçlarınızı karşılayacak şekilde üretilebilir ve kısa sürede tedarik edilebilir.



DANCAP

DanCap vana kutularımız, vanayı her iki tarafta kaplayan iki parçadan oluşmaktadır. Ürünle birlikte verilen metal halkalar veya geçmeli kilitli kayışlarla kolayca sabitlenirler. DanCap kutuları, servis ve bakım çalışmaları için kolayca çıkarılabilir ve defalarca yeniden takılabilir.



armacell®
Danmat®

Armacell Yalıtım A.Ş.
www.armacell.com.tr

www.4creklam.com.tr



TÜRK TESİSAT MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ
TTMD
1992
TÜRKİYE

Bizi Sosyal Medyadan da takip edin...

www.ttmd.org.tr

www.linkedin.com/company/ttmd/

www.facebook.com/ttmdTR/

www.twitter.com/ttmdTR

www.instagram.com/ttmdtr/

www.youtube.com/channel/
UCPhI3VVeSYTn9hsqeyveGIA