soğutma dünyası

25.yıl

▪ENDÜSTRİYEL HAVALANDIRMA İKLİMLENDİRME SOĞUTMA KÜMESİ DERGİSİ ▪ISSN: 1304-1908 / Hakemli Dergi

Go GREENER ;CO2ol NH3turally
290 600

Water Glycol
Air Coolers (R718)

CO_2 Gas Cooler
(R744)

Pump Ammonia/CO_2 Air Cooler
(R717, R744)

CO_2 Vaporizer
(R744)

DX Air Cooler
(R744, R600, R290, R717,
R1233zd, R1234yf)

Air Cooled Ammonia
Condenser (R717)

Tube Material
- Copper
- Stainless Steel
- Aluminium
- Titanium

Fin Material
- Aluminium
- Coated Aluminium
- Magnesium alloy aluminium
- Copper
- Stainless Steel

Casing Material
- Painted Magnelis/Galvanized Steel
- Stainless Steel
- Painted Magnesium alloy aluminium

SOSİAD · EAC · CE · İSKİD · EUROVENT · eurammon · FRITERM
www.friterm.com
info@friterm.com
TEİD · ISKAV · REHVA · CODE OF ETHICS

98

TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL
2022

Vefat ve Başsağlığı

Sektörümüzün duayenlerinden, kıymetli büyüğümüz Sayın Ali Metin DURUK'u (1948-2022) saygıyla anıyoruz.

S.S.İ.A.D 1990

EGE SOĞUTMA SANAYİCİLERİ
VE İŞ ADAMLARI DERNEĞİ

Yayın organıdır.
Üç ayda bir yayımlanır.

VIESMANN

İşte karşınızda! Vitodens Connect 32 kW

Daha geniş alanlarda ihtiyacınızı karşılayacak ve size de bu anların tadını çıkarmak kalacak.

yeni VITODENS CONNECT

Yeni Pearl Touch rengi ile eşsiz tasarım

Dahili WiFi modülü ile ilave bir aksesuar gerekmeden internete bağlanabilme

ViCare mobil uygulaması ile internet bağlantısı olan her yerden kontrol imkanı

ViGuide mobil uygulaması ile yetkili servis firmaları tarafından kolay devreye alma ve uzaktan gözlemleme imkanı

Kullanıcı dostu kontrol paneli üzerinden sezgisel kullanım

Eşsiz Inox-Radial ısıtma yüzeyi, Matrix-Plus brülör ve Lambda Pro yanma kontrol sistemi ile uzun ömürlü, tasarruflu, konforlu ve güvenli işletme

1:10'a kadar modülasyon oranı ile kısmi yükte daha düşük yakıt tüketimi

Kompakt boyutları ve düşük ses seviyesi ile yaşam alanlarına kusursuz uyum

Entegre WiFi özelliği

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

F-gas Frigoduman güvencesiyle sizlerle!

Frigoduman İzmir: 0(232) 469 0 500 İstanbul: 0(212) 237 9 777 www.frigoduman.com.tr

ENDÜSTRİYEL HAVALANDIRMA İKLİMLENDİRME SOĞUTMA KÜMESİ DERGİSİ ISSN 1304-1908 Soğutma Dünyası

Sahibi
ESSİAD Adına Can İŞBİLEN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Mustafa SEZER

Yayın Kurulu Başkanı
Nilay TUTAN

Editör
Prof. Dr. Ali GÜNGÖR

ESSİAD Yönetim Kurulu

Başkan
Can İŞBİLEN

Başkan Yardımcısı
Güray KORUN

Başkan Yardımcısı
Seçkin T. ERDOĞMUŞ

Genel Sekreter
Turan MUŞKARA

Sayman
Mustafa SEZER

Yönetim Kurulu Üyesi
Erdinç YAPAN

Yönetim Kurulu Üyesi
Cihan ÇANGARLI

ESSİAD Denetleme Kurulu

Başkan
A. Şait GÜRSÖZ

Başkan Yardımcısı
Gürkan AKÇAY

Raportör
Serhan GÜNDOĞAR

Yayın Kurulu
Ali GÜNGÖR, Prof. Dr.
Aytunç EREK, Prof. Dr.
Bülent KAPTAN, Av.
Bülent ŞAHİN, Av.
Can İŞBİLEN
Dilek KUMLUTAŞ, Prof. Dr.
Fırat ÖZDEMİR, Arş. Gör.
Güray KORUN
Hakan SEMERCİ
Haluk SEVEL
İbrahim KARAÇAYLI, Öğr. Gör.
Koray ÜLGEN, Doç. Dr.
M. Turan MUŞKARA
M. Turhan ÇOBAN, Doç. Dr.
Mustafa SEZER
Nilay TUTAN
Orhan EKREN, Prof. Dr.
Özay AKDEMİR, Yrd. Doç. Dr.
Seçkin T. ERDOĞMUŞ
Serhan GÜNDOĞAR
Suat KARAKAŞ
Turan ERKAN
Ümit ÇALLI

Akademik ve Teknik Danışma Kurulu
Akın KAYACAN
Arif Emre ÖZGÜR, Prof. Dr.
Arif HEPBAŞLI, Prof. Dr.
Bekir CANSEVDİ
Erdal TEKAN
Erkut BEŞER
Güniz GAĞANER
Hakan Fehmi ÖZTOP, Prof. Dr.
Harun Kemal ÖZTÜRK, Prof. Dr.
Hüseyin VATANSEVER
İbrahim İŞBİLEN
Kemal KILIÇ
Metin AKDAŞ
Mustafa E. DERYAAŞAN
Murat KURTALAN
Müjdat ŞAHAN
Ömer Sabri KURŞUN
Orhan BÜYÜKALACA, Prof. Dr.
Tuncay YILMAZ, Prof. Dr.
Yücel CANLI, Öğr. Gör.

Dizgi & Grafik Tasarım: Gülcan ÖRTEL

Basım Tarihi:

Reklam için: ESSİAD

Yönetim Yeri: Anadolu Cad. No.40 Tepekule İş Merk. Kat:2/208 Salhane Bayraklı / İZMİR
Tel: 0 232 486 07 01 ▪ Faks: 0 232 486 19 17
www.essiad.org.tr ▪ essiad@essiad.org.tr
Fiyatı: 5.00 TL ▪ Yıllık Abone: 20.00 TL
Abonelik için yukarıdaki adres ve telefonlara başvurulmalıdır.

Baskı ve Cilt
Metro Matbaacılık Ltd. Şti.
Yahya Kemal Beyatlı Cad. No.94
BEGOS 3. Bölge 35400 Buca - İZMİR

İÇİNDEKİLER

ESSİAD'dan Haberler

Vefat ve Başsağlığı 6
CHP Ekonomi Masası Heyeti, İzmir'de İş Dünyası Temsilcilerini Ziyaret Etti 8
İş Dünyası'nın Temsilcileri CHP Başkanı Kemal KILIÇDAROĞLU ile Bir araya Geldi 8
CoolUp Projesi Kapsamında Guidehouse Dir. Yrd. Dr. Neşen SÜRMELİ ANDAÇ ile Toplantı Gerçekleştirildi 10
Cool Up Projesi Bölgesel Konferansı İstanbul'da Gerçekleştirildi 10
TESKON Hazırlıkları Kapsamında, Sektör Dernekleri ile Toplantı Gerçekleştirildi 12
İŞKUR'a bağlı İş Kulübü Temsilcileri ile Toplantı Gerçekleştirdik 12

Sektörden Haberler ve Ürün Tanıtımları

Dinamik Isı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yetkililerini Ağırladı 14
Eurovent Derneği'nin En Son Üyesi; ENEKO 14
Frigoduman, Sektörün İhtiyaçlarına Çözüm Bulmaya Devam Ediyor 14
teskon+SODEX 2023 Fuarı'nın Satışları Başladı 16
DOĞU İklimlendirme, Mostra Convegno Expocomfort 2022 Fuarı'nda Yerini Aldı 16
ENERJİSA Enerji "Stevie Awards" Ödül Programından 21 Ödül İle Döndü 17
DAIKIN ve TURKCELL İş Birliği ile İklimlendirme Sektöründe Bir İlk Gerçekleşti 17
HPKON 2022 Kongre ve Fuarı'nda Buluşuyor 18
Danimarka'ya Giden Türk Heyeti, DANFOSS Genel Merkezini ve Fabrikasını Ziyaret Etti 19
BOSCH TERMOTEKNOLOJI'den "Yeşil Yaşam Kahramanları" için İŞKUR ile İş birliği 19
İSİB'ten, Endonezya Refrigeration&HVAC Fuar'ına Milli Katılım Organizasyonu 20
Türk İklimlendirme Sektörü, Macaristan ve Bölge Ülkelerde Ticari Etkinliğini Artırıyor 22
DEMİRDÖKÜM'den Sanal Gerçeklikle Eğitime Destek 22
Uluslararası Katılımlı Yangın Sempozyumu ve Sergisi İzmir'de Yoğun Katılım ile Gerçekleştirildi 24
Türkiye'nin Enerji Görünümü 2022 Raporu Yayımlandı 25
FORM'dan Yüksek Teknolojili Merkezi İklimlendirme Çözümleri 26
FORM Endüstri Ürünleri'nin Üreticisi Olduğu Lennox'tan -15°C'de Yüzde 100 Isıtma Kapasitesi 28
Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi Doğu İklimlendirme ile Nefes Alıyor 28
BOREAS Teknoloji Veri Merkezlerine Özel Çözümler 29
DAIKIN Avrupa'dan R32 Soğutucu Akışkanla Birleştirilmiş VRF ile ilgili 30 Patentine Ücretsiz Erişim 30
SCHNEIDER ELECTRIC'in Manisa Fabrikasına Gold Level Sertifikası Verildi 31
Starwood'un Yeni MDF Tesisinde ALDAĞ Cihazları Tercih Edildi 32
Bursa DOWNTOWN Projesine İMBAT Rooftop Klima Cihazları Değer Katacak 32

Söyleşi

Konuğumuz Türk Eğitim Vakfı İzmir Şube Başkanı Günnur SOYBAYRAKTAR 34

Teknik

HFO Soğutkanlarının Kodları 38

Uygulama

Kriyojenik Soğutma 40

Bilimsel

Isı Geri Kazanımlı Meyve-Sebze Kurutucu Tasarımı 42

Makale

Yeni Bir Kendinden Kademeli Buzdolabı Soğutma Çevriminin Termodinamik Analizi 58

REKLAM/SAYFA DİZİNİ

Friterm	Ön Kapak	Doğu	21
Veissmann	Ön Kapak İçi Sol	Karyer	23
Frigoduman	1	Form	27
Bosch	3	İSİB	33
Termomak	9	SD Portal	57
İmbat	11	Daikin	68
Atılım	13	Frigoterm	Arka Kapak İçi Sağ
İmas	15	Alindair	Arka Kapak

▪ İlanların her türlü hukuki ve mali sorumluluğu ilan verene aittir. Dergideki yazı ve fotoğraflardan kaynak belirtilmeden alıntı yapılamaz.
▪ Dergimiz basın ahlak kurallarına uymayı kabul ve taahhüt eder. Makale ve bilimsel yazılardaki hukuki ve teknik sorumluluk yazarına aittir.
▪ Geçmiş sayılara, makale ve bilimsel yazı fihristine ve yazım kurallarına ESSİAD web sitesinden ulaşabilirsiniz. www.essiad.org.tr/yayinlar

Tasarruf Sever Bosch'u Seçer

Reklam filmimizi izlemek için okutun

Kombiden Klimaya, Radyatörden Elektrikli Konvektöre,
Fandan Akıllı Kontrol Sistemlerine...

Bosch Termoteknoloji çözümleriyle,
evde, ofiste, işte akıllı teknoloji, işte tasarruf!

Bosch Termoteknoloji İklimlendirme Ailesi

www.bosch-thermotechnology.com/tr

Yaşam için teknoloji

BOSCH

E D İ T Ö R D E N

Bina Havalandırma Sistemleri ve Pandemi Sonrasında Zorluklar...

Havalandırma, bir alana taze kaliteli hava vermenin ve eski, kirli veya kokulu havayı alandan çıkarmanın yoludur. Havadaki kirleticilerin seyreltilmesi ve uzaklaştırılması için yaygın olarak uygulanan mühendislik stratejisidir ve iç hava kalitesi (**I**ndoor **A**ir **Q**uality : IAQ) ile yakından ilişkilidir. Havalandırma gereksinimleri iki yönlüdür: Sağlık ve Konfor.

Başlıca faydaları şunlardır:

(1) kokuyu, uçucu organik bileşikleri, nemi, karbondioksiti ve partikül maddeleri ve hatta virüsleri ortadan kaldırmak;
(2) sıcaklık/rüzgar kaynaklı basınç farkları (veya her ikisinin bir kombinasyonu) yoluyla ısının uzaklaştırılması;
(3) termal kütleden ısıyı uzaklaştırarak bina kabuğunu gece boyunca soğutmak; ve
(4) insan termal konfor algısını iyileştiren artan hava hızı oluşturmak.

Bir binada/hacimde havalandırma, doğal ve/veya mekanik araçlarla sağlanır. Doğal havalandırma, doğal olarak meydana gelen rüzgarlar (hidrostatik basınç farklılıkları veya yoğunluk basınç farklılıklarından kaynaklanan) yoluyla hava hareketiyle sağlanırken, mekanik havalandırma, havayı beslemek ve emmek (çıkarmak) için fanlar ve hava terminal cihazları gibi mekanik cihazlar kullanır. Bu sistemlerde havalandırma havası tipik olarak bir ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemi tarafından sağlanır. Hibrit havalandırma sistemi, hem doğal hem de mekanik havalandırma yöntemlerini birleştirir.

Farklı havalandırma sistemleri, farklı verimlilikte hava dağıtım modelleri oluşturur. Doğal havalandırma sistemleri, ücretsiz kullanılabilirliklerinden dolayı bina sakinleri tarafından iyi bir şekilde benimsenebilse de, bazı binalarda/iklimlerde yetersizdir. Günümüzde binalarda klima ve fan gibi mekanik havalandırma sistemlerinin yaygın olarak kullanılması enerji tüketimini önemli ölçüde artırmaktadır. Binalarda enerji tüketimi küresel bir endişe haline geldiğinden, talep kontrollü havalandırma (DCV) sistemleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistem, dış ortam havasının girişini en aza indirir ve kısmi doluluk dönemlerinde iç hava sirkülasyonunu teşvik ederek konforlu bir ortam sağlamak için gereken enerjiyi en aza indirir. Hava devridaimi, enerji tasarrufu için bir önlem olarak ideal olsa da, havadaki kirleticileri (bulaşıcı virüsler dahil) bir konumdan diğerine taşıyabilir, potansiyel olarak hava yoluyla bulaşan viral enfeksiyon riskini artırır. Böylece enerji verimliliği ve enfeksiyonun önlenmesi arasında bir çelişki ortaya çıkar. Ayrıca, bir projenin tasarım aşamasında sağlıklı IAQ stratejileri planlanmaz. Bunun yerine, karmaşık HVAC sistemleri genellikle sonraki aşamalarda ve bazen kullanım sonrasında eklenir. İç mekan havasının özelliklerini kontrol etmek, termal konfora bina sakinlerinin sağlığına öncelik vermek bir gerekliliktir. Hasta yönetimi ve enfeksiyon kontrolü için yeterli mekanik havalandırma sağlanan hastane binalarında bile, hastane salgınları/hastane kaynaklı enfeksiyon vakaları rapor edilmiştir. Bunun nedeni, havanın hasta alanlarından dolaşım alanlarına dolaştığı ve bunun sonucunda hava yoluyla bulaşan virüslerin de bulaştığı ve olası hastane salgınlarına yol açtığı kusurlu bir havalandırma sistemidir.

Kamu binalarında ve kurumlar, ofisler, kütüphaneler, restoranlar ve toplu taşıma gibi diğer ortak alanlarda da IAQ durumu benzer nedenlerle elverişsiz hale gelebilir. İç hava kalitesi (IAQ), COVID-19'un ortaya çıkmasıyla artan bir ilgi gördü. Havalandırma belki de bu virüsün neden olduğu acil duruma yanıt olarak en fazla değişikliğin önerildiği alandır. Ancak, kaynak kontrolü ve kirleticilerin çıkarılması gibi başka stratejiler de mümkündür. İkincisi, IAQ ile ilgili olarak ortaya çıkan bir alan olan temizleme teknolojilerini içermektedir. Bu teknolojiler arasında kirleticileri kontrol etmek için fizikokimyasal teknolojiler (örn. adsorpsiyon, UV-fotokatalitik oksidasyon, ultraviyole dezenfeksiyon ve iyonizasyon) ve biyolojik teknolojiler (örneğin, bitki saflaştırma yöntemleri ve mikroalg bazlı yöntemler) gibi teknolojiler bulunmaktadır.

Son söz: Avantaj ve dezavantajlarına odaklanarak, iç mekan havasını "temizlemek" için çözümler ve teknolojiler mevcuttur. Bu alandaki en yaygın sorunlardan biri, bazen insan sağlığı için bazı kirleticilerin ortadan kaldırılması amaçlı geliştirildiğinden, daha tehlikeli olan kirleticilerin emisyonudur. Göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus, ortadan kaldırılması gereken kirleticilerin türüyle ilgili olarak, her bir teknolojinin farklı olmasıdır. Araştırılan teknolojilerin her biri, benzer özelliklere sahip bir kirletici ailesi için iyi çalışır, ancak tüm kirletici türleri için geçerli değildir. Sonuç olarak pandemi sonrasında, iç hava kalitesi ve temizleme teknolojileri üzerinde yoğun çalışılacak konular arasında yer alacak gibi görünmektedir.

Özlü söz:

"Bedenlerimizin sadece temiz havada ve saf havanın bulunduğu sahnelerde gelişmek için yaratıldığını biliyorum."
John Muir

Birlikte çalışmalarımızın da çok olduğu sektörümüzün Duayenlerinden Ali Metin DURUK Ağabeyimizi kaybettik, çok üzüntülüyüz. Çalışma istekliliği, üreticiliği, kişiliği, insanlığı, dostluğu örnek olsun sektörümüze...

Saygılarımla,

Prof. Dr. Ali GÜNGÖR
Editör

ESSİAD'DAN

Değerli Okurlarımız,

Dergimizin Eylül sayısı ile sizlerle birlikte olmaktan mutluluk duyuyorum. Sözlerime sektörel bir genel değerlendirme ile başlamayı arzu ederdim fakat yazımın girişinde Ekim ayı içerisinde aldığımız üzücü vefat haberi ile kaybettiğimiz Metin DURUK'u anarak başlamak istiyorum.

İklimlendirme sektörünün duayenlerinden Metin DURUK'un kaybı şüphesiz ki hepimizi derinden sarstı. Mesleğinde 50 yılı geride bırakan, gerek sektörümüzde gerek sektörümüz dışında birçok sivil toplum örgütünün kuruluşunda ve bugünlere gelmesinde özverili enerjisiyle aktif rol oynayan, Derneğimizin üyelerinden Friterm A.Ş.'nin kurucusu, sektörümüzün kıymetli büyüğü, bir "ağabey"imizi kaybettik. Kendisi ESSİAD'ın çalışmalarını yakından takip edip, her daim bizlere destekleriyle katkı koymuştur.

Bulunduğu her platformda örnek alınan, sektörün gelişmesi için canla başla çalışan Metin DURUK'a ESSİAD ve Soğutma Dünyası ailesi olarak Allah'tan rahmet diliyor, ailesi, sevenleri ve sektörümüze başsağlığı diliyoruz.

Değerli Okurlarımız,

Ekim ayının son günlerinde "Cool Up Ortadoğu'da Sürdürülebilir Soğutmanın Yaygınlaştırılması Projesi" kapsamında İstanbul'da düzenlenen ve uluslararası katılımla gerçekleşen "Cool Up Bölgesel Konferansı"na katıldık. Proje kapsamında Türkiye, Mısır, Lübnan ve Ürdün'de sürdürülebilir soğutmanın yaygınlaştırılması adına çalışmalar yapılmaktadır. Bu doğrultuda soğutma sektöründe doğal soğutkanların kullanımı ve enerji verimliliğin arttırılması ön plana çıkmaktadır. Konferansın ilk gününde moderatörlüğünü yapmış olduğum ''Sürdürülebilir Soğutma Uygulamaları'' oturumunda hem ESSİAD üyelerinin hem de diğer sektör firmalarının gerçekleştirmiş olduğu projeleri ve ürettiği ürünleri uluslararası bir ortamda paylaşma şansını bulduk. Projenin ilerleyen aşamalarında, özellikle yanıcı olan R290 ve R600a gibi soğutkan gazlarla çalışan makinalara müdahele edecek teknik personellerin uygun eğitimleri almaları ile ilgili projeler geliştirmek adına çalışmalara başladık, umarım önümüzdeki aylarda bu konu ile ilgili daha somut ve sevindirici gelişmeleri sizlerle paylaşacağız.

Bu sayımızda Türkiye'nin köklü sivil toplum kuruluşlarından Türkiye Eğitim Vakfı (TEV)'nın çalışmalarını TEV İzmir Şube Başkanı Gülnur SOYBAYRAKTAR ile konuşma fırsatı yakaladık. Türk Eğitim Vakfı eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak amacı ile uzun yıllardır Türkiye'nin dört bir yanındaki başarılı fakat maddi imkanları yetersiz gençlerimize bağışçılarının katkılarıyla "UMUT" olmak için çalışmalarını yürüten ülkemizin en köklü vakıflarından biri. Gerek bağış gerekse burslar ile hepimizin desteği sayesinde öğrencilerin hayatına dokunmaya devam ediyorlar. ESSİAD olarak uzun yıllardır bağışlar ile azda olsa katkı koymaya özen gösteriyoruz. Umarım okuyacağınız bu keyifli röportaj ile bizlerde farkındalık yaratarak TEV'e katkıda bulunma imkanı için köprü olabiliriz. Bu vesile ile Gülnur SOYBAYRAKTAR'a katkıları için teşekkür ederim.

Yine bu sayımızda Teknik bölümünde "HFO Soğutkanların Numaralandırılması" konusunda yazısını paylaşan değerli hocalarımızdan Kadir İSA'ya, Uygulama bölümünde "Kriyojenik Soğutma" konusunda gelişmeleri paylaşan Yayın Kurulu Üyemiz İbrahim KARAÇAYLI hocamıza, Bilimsel bölümünde "Isı Geri Kazanımlı Meyve ve Sebze Kurutucu Tasarımı" konusuna bilimsel bakış açısını okurlarımız ile buluşturan Hüseyin BULGURCU hocamıza, Hakemli Makale bölümünde "Yeni Bir Kendinden Kademeli Buzdolabı Soğutma Çevriminin Termodinamik Analizi" konulu yazısı ile katkıda bulunan Fatma Ayça ATAMTÜRK ve Prof. Dr. Serhan KÜÇÜKA hocamıza teşekkür ederim.

Bir sonraki sayımızda buluşmak üzere,

Saygılarımla.

Can İŞBİLEN
Yönetim Kurulu Başkanı

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) İklimlendirme Meclisi Üyesi, İklimlendirme Sanayi İhracatçıları Birliği (İSİB) Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı, ISKAV Mütevelli Heyeti Üyesi, ESSİAD Üyelerinden Friterm A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı, TEMA Vakfı Yönetim ve Mütevelli Heyeti Üyesi, sektörümüzün duayen ismi Sayın Ali Metin DURUK vefat etti.

ESSİAD'ın kurulduğu günden bugüne kadar olan süreçte destekleri ile her daim yanımızda olduğunu hissettiren kıymetli büyüğümüze Allah'tan rahmet, ailesine, sevenlerine ve sektörümüze başsağlığı ve sabırlar dileriz.

ÖZGEÇMİŞ

Ali Metin DURUK, 1973 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Makina Yüksek Mühendisi olarak mezun olmuş, Alarko'da çalışma hayatına başlamıştır.

1975 yılında serbest çalışma hayatına başlayan Duruk, kurduğu Friterm A.Ş.'de halen Yönetim Kurulu Başkanı görevini yürütmektedir. Ayrıca Aroma A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanlığı, İREKS A.Ş. Yönetim Kurulu Üyeliği ve Duruk İcra Kurulu Başkanlığı görevlerini yürütmektedir. Friterm A.Ş. olarak Etik İtibar Derneği Kurucu Üyesi de olan Duruk, TEİD Yönetim Kurulu Üyeliği yapmıştır.

İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği (İSKİD) ve Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı'nın (ISKAV) kuruluşunda görev alan Duruk, bu dernek ve kuruluşların Yönetim Kurulu Başkanlığını yürütmüştür. TMMOB-MMO'da çeşitli dönemlerde Yönetim ve Denetim Kurulu üyelikleri yanında Merkez Saymanlığı görevini yürütmüştür.

Çeşitli Sivil Toplum Kuruşlarında görev alan Duruk, İSO Meslek Komitesi Başkanlığı, TOBB İklimlendirme Meclisi Başkan Yardımcılığını yürütmüş Meclis Üyeliği görevini üstlenmiştir.İSİB İklimlendirme Sanayi İhracatçılar Birliği Başkan Yardımcılığı, ISKAV Başkan Yardımcılığını yürütmüştür. MMO Teknik Komisyon ve Tesisat Dergisi Yayın Kurulunda görev yapan Duruk, TEMA Vakfı Yönetim Kurulu ve Mütevelli Heyeti Üyesidir.▪

Sayın Ali Metin DURUK'un 2020 Yılında Yayınlanan ESSİAD Anı Kitabı'nda Yer Alan Düşüncelerinden Kesitler

"ESSİAD, sektörümüzün ilk örgüt yapısı olması nedeniyle Türkiye'nin en örgütlü sektörü olan İklimlendirme Sektörü'nün bu günlere gelmesinde önemli bir yapı taşı görevi üstlenmiştir.

İzmir, iklimlendirme sektöründe, özellikle soğutma ağırlıklı olarak çok öne çıktı. Rahmetli Erol ERTAŞ hocamızı ve çalışmalarını anmadan geçmeyeceğim. Makina Mühendisleri Odası'nın ilkini 1993 yılında düzenlediği TESKON Kongresi İzmir ve ESSİAD'a ayrı bir önem kazandırdı.

1990'da ESSİAD, 1993'de İSKİD, 1997'de ISKAV'ın kuruluşuna müteakip dernekler ve vakıf yakın iş birliği içerisinde çalışmayı kendilerine hedef aldılar.

ESSİAD her zaman bu örgütlü çalışmanın içerisinde oldu.

İş birliğini daha ileri görülerek Hüseyin VATANSEVER ve Akın KAYACAN, ISKAV Yönetim Kurulu'na katıldılar ve iş birliği sonucu ISKAV içerisinde sektörün gelişmesine katkı verdiler. İzmir ve İstanbul iklimlendirme sektörünün geliştiği önemli iki şehir. Bu iki şehirde AR-GE, üretim ve ihracat konusunda önemli, programlı adımlar atıldı ve ESSİAD bunu başarıyla sürdürdü.

ESSİAD'ın İZKA ile hazırladıkları ilk strateji belgesi bölgesel sektör için ortak çalışma programını getirdi. İlk olarak test laboratuvarı kurulma çalışması, UR-GE desteklerinin alınması ESSİAD'a önemli bir misyon yükledi.

İzmir Test Laboratuvarı bazı bürokratik yol kazalarına uğramasına rağmen tüm ESSİAD başkanları, Metin AKDAŞ, Hüseyin VATANSEVER, Akın KAYACAN, Hakan SEMERCİ ve şu an yürüten Güray KORUN tarafından tüm gücüyle gerçekleştirmeye çalışmaktadır.

Uzun yıllardır sektörün dört dernek ve vakfımız tarafından yürütülen ISK-SODEX Fuarı'na her dönemde katılım sağlayan ve destekleyen ESSİAD, 2016 yılında vakfın koordinatörlüğünde yapılan görüşmelerle dokuz dernek ve vakfımızla birlikte "Fuar Yürütme Kurulu Üyesi" olmuş ve fuar çalışmalarında daha etkin temsil etmeye başlamıştır.

ESSİAD, İzmir çıkışlı bir dernek olmakla birlikte ulusal düzeyde yapılanmayı hedeflemiş ve üyelerini tüm Türkiye'den almıştır. Tabii 1990'lardan sonra sektörün örgütlülüğü çok artmış TTMD, İSKİD, ISKAV, DOSİDER, İZODER, MTMD, SOSİAD, KBSB, POMSAD, BACADER vb. derneklerle zenginleşmiştir.

MMO TESKON İzmir Kahvaltı Sohbetleri'nde öncülük eden ESSİAD seçilen sektör sorunlarının bir aile sıcaklığı ile tartışılmasını sağlanmıştır. ESSİAD yöneticisi arkadaşlarımızın MMO'nun yanında yaptıkları katkıları ve çabaları unutamıyorum.

Daha gidecek çok yolumuz ve ülkeye karşı sorumluluklarımız var. Bu konuda ESSİAD'a nice başarılı yıllar diliyorum. Bayrağı alan gençleri gördükçe mutlu oluyorum."▪

CHP Ekonomi Masası Heyeti, İzmir'de İş Dünyası Temsilcilerini Ziyaret Etti

25 Ağustos 2022 tarihinde CHP Ekonomi Masası Heyeti BASİFED Yönetim Kurulu'nu ziyaret etti.

Derneğimizi temsilen Yönetim Kurulu Üyemiz Can İŞBİLEN'in yer aldığı ziyarette yenilenebilir enerji politikalarından kadın istihdamına kadar geniş bir çerçevede pek çok konuyu ele alarak fikir alışverişinde bulundu.

Yine aynı tarihte BASİFED ev sahipliğinde, CHP Genel Başkan Yardımcısı ve Parti Sözcüsü Faik ÖZTRAK başkanlığındaki Ekonomi Masası Heyeti, İzmir'de iş dünyası temsilcileriyle buluştu.

ESSİAD'ı temsilen Yönetim Kurulu Başkanı Can İŞBİLEN'in katılım sağladığı etkinlikte sunum yapan CHP Genel Başkan Yardımcısı ve Parti Sözcüsü Faik ÖZTRAK "Yeni Nesil Kalkınma Stratejisini" anlatarak sürdürülebilir ekonominin önemine dikkat çekti.▪

İş Dünyası'nın Temsilcileri CHP Başkanı Kemal KILIÇDAROĞLU ile BASİFED Ev Sahipliğinde Bir araya Geldi

10 Eylül 2022 tarihinde Kaya Termal Otel'de BASİFED ev sahipliğinde Cumhuriyet Halk Partisi (CHP) Genel Başkanı Kemal KILIÇDAROĞLU İzmir'de iş dünyası temsilcileri ile kahvaltılı toplantıda bir araya geldi.

ESSİAD'ı temsilen Yüksek İstişare Kurulu Üyesi Akın KAYACAN ve Yönetim Kurulu Üyesi Yaman DUMAN'ın katılım sağladığı etkinlikte ekonomiye dair önemli mesajlar veren Kemal KILIÇDAROĞLU önümüzdeki yıl İzmir'de İktisat Kongresi düzenleneceğini ve bu kongrede dünyanın en önemli iktisatçılarının bir araya geleceğini hatırlattı.

Toplantıda konuşan İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı Tunç SOYER iş dünyasının önemli temsilcilerinin buluştuğu toplantının önemine değinerek İzmir'in kurtuluşunun 100. Yılı ile ilgili düşüncelerini paylaştı. BASİFED Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Ali KASALI, hem 9 Eylül ile ilgili görüşlerini hem de BASİFED'in İzmir İktisat Kongresi'nin 100. yılı ile ilgili çalışmalarını sürdürdüklerini belirterek çalışmalara devam ettiklerini belirtti. Toplantının basına kapalı bölümünde ise iş adamları ile CHP Genel Başkanı Kılıçdaroğlu soru cevap bölümünde bir araya geldi.▪

ESSİAD Yüksek İstişare Kurulu Üyesi Akın KAYACAN ve Yönetim Kurulu Üyesi Yaman DUMAN

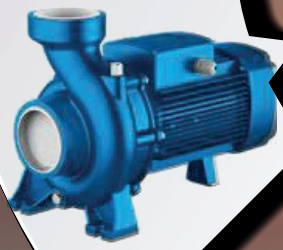
BOYLER GRUBU

BACA SİSTEMLERİ

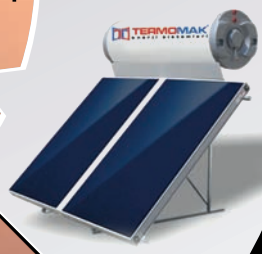
ISITMA ve SOĞUTMA EKİPMANLARI

GES (GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİ)

TERMOMAK®
enerji sistemleri



POMPA ve HİDROFOR GRUBU



GÜNEŞ BOYLER ve KOLLEKTÖRLERİ

Termomak enerji sistemleri olarak; 1996 yılından bu yana üstün kalite ve yüksek performans ilkesine bağlı kalarak imal ettiğimiz ısıtma ve soğutma sistemleri ile basınçlı ve basınçsız kap ekipmanlarını TERMOMAK markası ile sizlere sunmaktan gurur duyuyoruz.

Merkez : Kemalpaşa OSB Mah. 80 Sokak No: 2 Kemalpaşa - İZMİR
Şube: Yunus Emre Mh. 7404/4 Sokak No:4/D Bornova - İZMİR
info@termomak.com.tr
info@termomak.com.tr

+90 232 502 20 04
+90 232 375 56 70
+90 232 436 56 50
termomak35

CoolUp Projesi Kapsamında Guidehouse Direktör Yardımcısı Dr. Neşen SÜRMELİ ANDAÇ ile Toplantı Gerçekleştirildi

16 Ağustos 2022 tarihinde CoolUp proje yürütücüsü Guidehouse firmasından Direktör Yardımcısı Dr. Neşen SÜRMELİ ANDAÇ ESSİAD'ı ziyaret etti.

ESSİAD Yönetim Kurulu Başkanı Can İŞBİLEN ve EHİS LAB Proje Koordinatörü Ayşegül SEVER MENKÜ'nün katılım sağladığı ziyarette Neşen SÜRMELİ ANDAÇ CoolUp projesinin amacı, proje kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler ve etkinlikler hakkında bilgiler verdi.

ESSİAD Yönetim Kurulu Başkanı Can İŞBİLEN doğal soğutkan uygulamaları ve cihazlarda verim arttırıcı değişikliklerin gerçekleştirilebilmesi için gerek teknik gerekse finansal yatırımlar hakkında görüşlerini paylaştı. Proje sürecinde ESSİAD ile birlikte yapılabilecek faaliyetler hakkında görüşmeler gerçekleştirildi.▪

Cool Up Ortadoğu'da Sürdürülebilir Soğutmanın Yaygınlaştırılması Projesi Bölgesel Konferansı İstanbul'da Gerçekleştirildi

"Cool Up Ortadoğu'da Sürdürülebilir Soğutmanın Yaygınlaştırılması Projesi" kapsamında düzenlenen "Cool Up Bölgesel Konferansı", projenin yürütüldüğü dört ülkenin (Türkiye, Ürdün, Lübnan, Mısır) temsilcileri ve İklim Değişikliği Başkanlığı personelinin katılımıyla 28-29 Eylül 2022 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirildi.

Proje, Türkiye'nin Kigali Değişikliğinin Uygulanmasını desteklemeyi ve Ulusal Katkı Beyanı (NDC)'nındaki değerlendirmeler ile artan soğutma talebini önlemek için florlu sera gazı içermeyen ve enerji tasarruflu çözümleri teşvik etmektedir. Sürdürülebilir soğutmaya geçişi desteklemek üzere mali modeller geliştirmeyi, Türkiye için soğutma stratejisi hazırlamayı, doğal soğutucular kullanarak güvenlik standartları da dahil olmak üzere soğutma teknolojileri için maksimum enerji verimliliğine yönelik çalışmalar yapılmasını amaçlanıyor.

ESSİAD'ı temsilen Yönetim Kurulu Başkanı Can İŞBİLEN ve Onursal Üye Fevzi BALKAN'ın katıldığı konferansın açılış konuşmaları İklim Değişikliği Başkanlığı, Başkan Yardımcısı Dr. Abdülkadir BEKTAŞ tarafından gerçekleştirildi. Başkan Yardımcısı Dr. Abdülkadir BEKTAŞ, "COP 27'ye Doğru Uluslararası İklim Değişikliği" konulu panelde "Türk Perspektifi ve Paris Anlaşması: 2053 Yılına Kadar İklim Nötrlüğü Hedefi" hakkında konuşma yaptı.

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Dairesi Başkanı Volkan POLAT tarafından "Cool Up Partner Ülkelerinde Montreal Protokolü ve Kigali Değişikliğinin Uygulanması" konulu panelde "Ülkemizdeki Florlu Sera Gazlarının Yönetimi Hakkında" bilgi verildi. Sera Gazı Azaltım Politikaları Dairesi Başkanlığından İklim Değişikliği Uzmanı Dr. Bengü Özge ŞERİFOĞLU tarafından "Sürdürülebilir Soğutma Alanın Ülkelerdeki Ulusal Katkı Beyanı Gelişmelerine İlişkin" panelde ülkemiz Ulusal Katkı Beyanı sürecindeki gelişmeler katılımcılara aktarıldı.

Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Dairesi Başkanlığından Mühendis Dr. Veysel SELİMOĞLU

30.yıl

Hayat varsa İmbat var!

Her gün vakit geçirdiğimiz mekanlardaki konforun,
çevreci ürünlerin, sağlıklı ve ideal iç hava şartlarının altında
30 yıllık deneyim ve bir Türk markası var.
Hayatın içinde İmbat'ın etkisi,
İmbat'ın içinde hayatın kendisi var!

YÜZDE 100 YERLİ TASARIM

ECO DESIGN

- Çatı tipi klima
- Su soğutma grubu
- Taşınabilir hijyenik klima
- Hassas kontrollü klima
- Havuz nem alma santrali
- Tropikal çatı tipi klima
- Soğuk hava deposu
- Taşınabilir çatı tipi klima

www.imbat.com

/imbathvacr

imbat®
İKLİMLENDİRME VE SOĞUTMA SİSTEMLERİ

tarafından "Türkiye Tematik Çalışma Grubunda Montreal Protokolü-Kigali Değişikliği" kapsamında ülkemizde yürütülen mevzuata ilişkin bilgilendirme sunumu yapıldı. Ayrıca, Alman Federal Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı Heyeti ve İklim Değişikliği Başkanlığı Heyeti arasında yapılan ikili görüşmede karşılıklı görüş alışverişinde bulunuldu.

Uluslararası Danışmanlık Şirketi Guidehouse Direktör Yardımcısı Katja Dinges ile yapılan görüşmede ülkemiz için hazırlanması planlanan "Ulusal Soğutma Planı" kapsamında yapılması planlanan çalışmalara ilişkin görüşme gerçekleştirildi. Katılımcılar tarafından gerçekleştirilen sunumlarda sürdürülebilir soğutmayı arttırmaya yönelik potansiyel mekanizmalar, sektörler arası mevcut durum değerlendirmesi, mali ve teknik açıdan ülke deneyimleri paylaşıldı ve proje kapsamında yapılması planlanan aktivitelerden bahsedildi. Bölgesel Konferansta, ülkelerin (Türkiye, Ürdün, Lübnan, Mısır) Ulusal Katkı Beyanı (NDC) değerlendirmeleri yetkililer tarafından sunuldu. Ülkelerin kendi sürdürülebilir soğutma planlarını oluşturmaları için izlemesi gereken adımlar hakkında sunumlar gerçekleştirildi.

ESSİAD'ı temsilen Yönetim Kurulu Başkanı Can İŞBİLEN "Sürdürülebilir Soğutma Örnekleri" ile ilgili oturumda oturum başkanlığı yapmış olup, ESSİAD'ı tanıtan bir sunum gerçekleştirerek ESSİAD Üyelerinin bu konuda yapmış olduğu uygulama örneklerini paylaştı. Düzenlenen grup toplantılarının ardından konferans sona erdi.▪

TESKON Hazırlıkları Kapsamında, Sektör Dernekleri ile Toplantı Gerçekleştirildi

TMMOB Makina Mühendisleri adına MMO İzmir Şube yürütücülüğünde 26-29 Nisan 2023 tarihlerinde Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde gerçekleşecek olan "Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve teskon+SODEX Fuarı 2023" çalışmaları devam ediyor.

Bu doğrultuda sektör dernekleri ile 1 Ağustos 2022 tarihinde çevrim içi olarak yapılan toplantıda TESKON 2023'te düzenlenmesi planlanan sempozyum, seminerler konusunda bilgi alışverişinde bulunuldu. MMO Genel Merkezi, DOSİDER, ENSİA, ESSİAD, ISKAV, İSİB, İSKİD, İZODER, SOSİAD, MÜKAD, TÜYAK, Yangından Korunma Derneği, TTMD, ÇEDBİK yetkilileri katılım sağladı.▪

İŞKUR'a Bağlı İş Kulübü Temsilcileri ile Üniversite - Sanayi İşbirliği Çalışmaları Kapsamında Toplantı Gerçekleştirdik

27 Eylül 2022 tarihinde İŞKUR'a Bağlı olan Çiğli İŞKUR İş Kulübü'nden Anıl USLU ve Cemile BINGÖL ESSİAD'ı ziyaret etti.

EHİS LAB Proje Koordinatörü Ayşegül SEVER MENKÜ'nün katıldığı toplantıda İş Klubü ile ESSİAD arasında yapılabilecek iş birliği çalışmaları konusunda görüşme gerçekleştirilerek güncel dernek faaliyetleri hakkında bilgi paylaşıldı.▪

ENDÜSTRİYEL MUTFAKLAR İÇİN AKILLI ÇÖZÜMLER

Ticari Buzdolabıları için Kontrol Çözümleri

EVCO Every Control Group

EV3 Serisi

EVJ Serisi

EVJ Lcd Serisi

EVRS Touch Serisi

Dry age,Blast Chiller, Retarder Proover ve Mayalandırma için Kontrol Cihazları

EVJ 500 /EVJ800

VCOLOR619/539

Uzaktan Görüntüleme ve Dataloger Sistemleri

EPoCA

Kurulum ve üyelik ücreti gerektirmez.

Fırın Kontrol Kartları

Pizza ve Ekmek Fırınları için

EVCLC 338/348

EV8 318/328

Gastronomi Serisi

EVCLC 368

embraco fullmotion *Enerji Tasarrufu fark yaratır*

Özel olarak tasarlanmış yazılımı ile, tam olarak defrosta **ihtiyaç duyulan zamanda defrost yapma**, *sistem yoğun kullanım halinde değilse kompresör* **çalışma saatlerini limitleme** *ve evaporatör fanı çalışmasını en iyi hale getirmek gibi akıllı fonksiyonlar ile donatılmış olmasına ek EVJ254 ve EV3B54 gibi cihazlarımız, EMBRACO FULL MOTION teknolojisiyle üretilmiş veya SECOP* **değişken hızlı kompresörlerin** *ek bir donanım kullanmaksızın doğrudan sürülmesine olanak sağlar. Bu sayede kayda değer bir enerji tasarrufunu garanti edersiniz*

WEIGUANG®

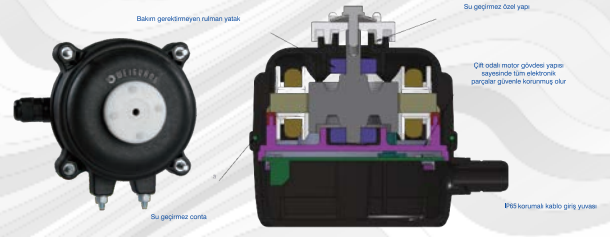
ECM+ SERİSİ KOMPAKT

YÜKSEK VERİMLİLİKLİ DEĞİŞKEN HIZLI FANLAR

- Harici EC Motor ile %70'e varan verimlilik
- NFC Kablosuz Teknolojisi sayesinde cep telefonuyla IP sınıfına zarar vermeden hız değişimi
- Motor ve çember arasında yumuşak tamponlu bağlantı sayesinde düşük titreşim
- Kompakt dizaynı ile dar alanlarda çalışmaya uygun
- Çok daha büyük motor çıkış gücü ve 800 devirden 2400 devir e varan dönüş hızı

ECM SERİSİ KOMPAKT

YÜKSEK VERİMLİLİKLİ SU GEÇİRMEZ FAN MOTORLARI



- ECM Motor teknolojisi ile 4 kata kadar uzun ömür ve 5 kata kadar enerji tasarrufu
- IP67 toza ve suya karşı koruma (su altında bile çalışabilir)
- Özel rulman ve şaft ile yumuşak tamponlu bağlantı sayesinde düşük titreşim
- Kompakt dizaynı ile dar alanlarda çalışmaya uygun
- İsteğe bağlı ters dönebilme veya 0-10 V ile fan hız kontrol imkanı

EVCO Every Control Group

WEIGUANG

ATILIM İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.

Türkiye Tek Temsilcisi ve Distribütörü

Mahmut Şevket Paşa Mah. Şahinkaya Sk.
No: 25/5 34384 Şişli / İSTANBUL
Tel: +90 (212) 231 05 01 (Pbx)
Fax: +90 (212) 248 01 81
info@atilimicdis.com - www.atilimicdis.com

DİNAMİK ISI, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yetkililerini Ağırladı

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından UNIDO ile beraber Türkiye'deki Genleştirilmiş Ve Sıkıştırılmış Polistiren Endüstrilerinde Çevresel Performansın Arttırılması Projesini yürüten Dinamik Isı, projeye yönelik olarak saha ziyaretleri kapsamında, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Kimyasal Yönetim Daire Başkanı ve ekibi ile Proje Danışmanları tarafından ziyaret edildi.

Dinamik Isı yöneticileri ile birlikte gerçekleştirilen ziyarette; Dinamik Isı fabrikası gezdirilerek, proje kapsamında yürütülen çalışmalar ve geliştirilen ürünler hakkında bilgi aktarılmış, proje ile ilgili değerlendirme ve gelecek adımlar hakkında görüşme gerçekleştirildi.▪

EUROVENT Derneği'nin En Son Üyesi; ENEKO

ENEKO, merkezi Brüksel'de bulunan Eurovent Derneği'ne üye oldu.

Eurovent ailesi, Türkiye'nin önde gelen havalandırma ve iklimlendirme üreticilerinden biri olan bu yeni üyesi ile genişlemesine devam ediyor. 2004 yılında İzmir'de kurulan ENEKO, yüksek verimli havalandırma ve iklimlendirme cihazları üretimine odaklanmıştır. Bünyesinde iç ve dış hava kaçak, basınç ve termodinamik testleri gerçekleştiren gelişmiş bir test laboratuvarı da mevcuttur. 19 Eylül 2022 tarihi Pazartesi günü Belçika'nın Brüksel kentinde yer alan Eurovent Genel Merkezinde gerçekleştirilen Yönetim Kurulu toplantısında ENEKO'nun Eurovent ailesine katılması resmen onaylandı. ESSİAD üyelerinden ENEKO Havalandırma'yı kutlar, ülkemizin ve sektörümüzün temsiline katkı sağlayacak uluslararası başarılarının devamını dileriz.▪

FRİGODUMAN, Sektörün İhtiyaçlarına Çözüm Bulmaya Devam Ediyor

Endüstriyel soğutma sektörünün öncü firmalarından Frigoduman Soğutma, sektörün ihtiyaçları doğrultusunda geliştirdiği ürün ve hizmetlerle sektörde fark yaratmaya devam ediyor.

Tek kullanımlık tüplerin ithalatının yasaklanmasıyla birlikte12 litrelik doldurulabilir tüplerde soğutucu akışkan tedariği sağlayan şirket, 2021 yılının son çeyreğinde faaliyete geçen gaz dolum tesisi yatırımı ile birlikte tekrar depozitolu tüplere dolum yapıyor. Gaz dolum tesisindeki dolum kapasitesi ve hacmini her geçen gün artıran Frigoduman Soğutma, artık ürün portföyüne; 60 litre, 1 ton ve dökme seçenekleri de ekledi. Şirket aynı zamanda sektörden gelecek yeni taleplere ve ihtiyaçlara da çözüm bulmayı hedefliyor.

F-Gaz yönetmeliği uyarınca yetkilendirilmiş tecrübeli personelleri ile soğutucu gaz sektöründe yeni ve katma değerli ürün ve hizmetler geliştirmek de şirketin hedefleri arasında yer alıyor. Soğutucu akışkanların çevreye zararını minimuma çekip, ürün kalitesini ise artıran şirket, ülke ekonomisine katkı sağlamanın yanı sıra ekosistemi de koruyor.

Frigoduman, 2023 yılı içerisinde sektöre lanse etmeyi planladığı yeni ürün grupları ve markalarla da "sektörün ihtiyacını, hak ettiği kalite standartlarında sağlama" yönünde ki kararlılığını sürdürüyor.▪

ISITMA VE SOĞUTMA APAREYLERİ

İMAS'IN İŞİ

Büyük alanların ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarını karşılayan apareylerle
ısı dengesini sağlamak İmas'ın işi.

Stoktan Teslim

imas®
iklimlendirme

imasklima.com.tr

İklimlendirme Sektörü'nü İzmir'de Buluşturacak olan teskon+SODEX 2023 Fuarı'nın Satışları Başladı!

Isıtma, Soğutma, Klima, Havalandırma, Yalıtım, Pompa ve Vana ürün gruplarını tek bir çatı altında toplayan teskon+SODEX Fuarı, 26-29 Nisan 2023 tarihleri arasında Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde, İzmir'de gerçekleşecek. En son düzenlendiği 2019 yılında 1.788 m² stant alanında, 96 katılımcıyı ağırlayan fuar; 26 ülkeden 6.711 sektör profesyoneli tarafından ziyaret edildi. teskon+SODEX Fuarı , daha önce olduğu gibi, 2023 yılında da TMMOB Makina Mühendisleri Odası İzmir Şubesi yürütücülüğünde düzenlenecek olan Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi'ne de ev sahipliği yapacak. teskon+SODEX 2023'te yerinizi almak için HMSF Fuarcılık Satış Ekibi ile iletişim kurabilirsiniz.▪

DOĞU İklimlendirme, Mostra Convegno Expocomfort 2022 Fuarı'nda Yerini Aldı

Binlerce ziyaretçinin katıldığı, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve soğutma sektörü için önde gelen organizasyonlardan biri olan Mostra Convegno Expocomfort, her yıl olduğu gibi bu yıl da büyük ilgi gördü.

Doğu İklimlendirme, düzenli olarak katılım sağladığı fuarda, bu yıl Ecodesign direktiflerine uygun üretmiş olduğu ürün gamını ziyaretçilerinin beğenisine sundu.

Sergide, Isı Geri Kazanım Cihazları grubundan; 270-850 m3/h debi aralığında, 5 farklı kapasitede ürettiği Four Home – Ev Tipi Isı Geri Kazanım Cihazları ve ayrıca %80'nin üzerinde ısıl verime sahip, ERP2018 regülasyonlarına uyumlu, tüm haberleşme protokollerine açık, tak çalıştır otomasyona sahip, hem dikey hem de yatay yönde hava dağıtım kanallarına bağlanabilen RTER – Rotorlu Isı Geri Kazanım Cihazları dikkat çekti.

Santral grubunda ise, mahallerin ısıtma, soğutma ihtiyacına göre 8 farklı modelde ve 30-180 kW kapasite aralığında üretimi gerçekleştirilen, ERP 2021 regülasyonuna tam uyumlu, en az %73 ısıl verimliliğe sahip, tamburlu ısı/enerji geri kazanım eşanjörü ile taze hava ve dönüş havası arasında atık ısının geri kazanımını sağlayarak yüksek enerji verimliliklerine ulaşan FOUR ECRH – Çatı Tipi Paket Klima Üniteleri ziyaretçilerin ilgi odağıydı.▪

ENERJİSA Enerji İş Dünyasının "Oscar"Ları Olarak Nitelendirilen "Stevie Awards" Ödül Programından 21 Ödül İle Döndü

Enerjisa Enerji, dünyanın önde gelen ödül programlarından biri olarak kabul edilen ve iş dünyasının "Oscar"ları olarak nitelendirilen Stevie Awards ödül programından kazandığı 21 ödülle Türkiye'nin en çok ödül kazanan şirketi olduğunu duyurdu.

Yüzde 20'si halka açık olan ve ana sermayedarları Sabancı Holding ve E. ON SE olan elektrik dağıtım ve perakende satış şirketi Enerjisa Enerji, bu yıl 7.'si düzenlenen Stevie Awards for Great Employers ödül programında "Enerji Sektörünün En İyi İşvereni " ve "Yılın En İyi İK Ekibi" ödülünün yanı sıra "Teknoloji Gelişim Akademisi", "Kurumsal Satış Akademisi", "Satış Okulu", "VR Kabul Eğitimi", "Liderlik Gelişim Programları", "PATİKA Gelişim Programı", "AA+ Dijital İdari İşler", "Eşit Erişim" ve "Geleceğin Yolunda" projeleri ile 5 altın 7 gümüş 9 bronz ödül olmak üzere toplamda 21 ödüle layık görüldü. 26 ülkeden 950 üzerinde başvuru Dünya çapında farklı uzmanlıklardan 100'ün üzerinde profesyonelin jüri olarak görev yaptığı programda kazananlar jürilerin puanlarıyla belirlendi.

Teknoloji ve Sürdürülebilirlik Merkezli Bir Strateji ile İlerliyoruz

Uluslararası ödül programı Stevie Awards'tan elde ettikleri başarıdan büyük bir memnuniyet duyduğunu ve dünyada en çok ödül alan ilk 3 şirket arasında yer aldıklarını belirten Enerjisa Enerji CEO'su Murat PINAR, "Enerjisa Enerji olarak, stratejik öneme sahip olan elektrik dağıtım ve satış sektöründe insanı odağına alan, teknoloji ve sürdürülebilirlik merkezli bir strateji ile ilerliyoruz. Bu nedenle, teknoloji ve gelişim alanlarındaki projelerimizle aldığımız bu başarılı sonuç bizim için ayrı bir önem taşıyor. Kurumsal yönetim anlayışımız ve uygulamalarımızla sektöre öncülük ediyor, şeffaflığa ve tüm paydaşlarımıza eşit mesafede olmaya büyük önem veriyoruz. Bu nedenle, nitelikli insan kaynağımız sayesinde dünyanın ve ülkemizin atlattığı dalgalı dönemleri daha kolay atlattık" dedi.

ENERJİSA Türkiye'nin Enerjisi

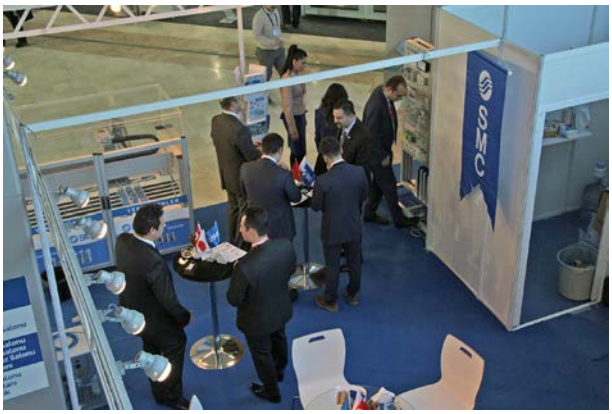
Ödülle ilgili konuşan Enerjisa Enerji İnsan ve Kültür Bölüm Başkanı Yakup AYDİLEK ise "İş dünyasının Oscar'ları olarak bilinen uluslararası ödül programı Stevie Awards'tan toplam 21 ödülle Türkiye'nin en çok ödül kazanan şirketi olduk. Enerjisa Enerji olarak geleceğe uyum vizyonumuz doğrultusunda, insan odaklı yeni nesil uygulamalarla kültürel yapımıza katkı sağlamak ve stratejik rekabet avantajı yaratmak amacıyla birçok ilke hep birlikte imza attık. Bu anlamda kendimizi sürekli geliştiriyor, daha iyiyi yakalamak için global trendleri takip ediyor ve var gücümüzle çalışıyoruz. Bu vizyonla ortaya koyduğumuz projelerimizle Stevie Awards'tan birçok ödüle layık görülmemiz bizler için oldukça gurur verici" diye konuştu.

DAIKIN ve TURKCELL İş Birliği ile İklimlendirme Sektöründe Bir İlk Gerçekleşti

Daikin ve Turkcell, gerçekleştirdikleri iş birliği ile iklimlendirme sektöründe bir ilke imza attı. Daikin ve Turkcell, bu iş birliği ile yeni bir sinerji yakalayarak markalarına güç katacak. Proje kapsamında Daikin markalı split klima ve hava temizleme cihazına sahip olmak isteyen Turkcell kullanıcıları, Turkcell'in bin 200 mağazasındaki cihazlara hızlı ulaşım sağlarken, faturalarına yansıyacak 36 aya varan vade ile ödeme imkanı bulacak.

İklimlendirme sektörünün öncü markası Daikin, dünyanın ilk dijital operatörü ve dijital dönüşümün öncüsü Turkcell ile güçlerini birleştirerek iklimlendirme sektöründe bir ilke daha imza attı. Proje kapsamında Daikin split klima ve hava temizleme cihazı ürünlerine sahip olmak isteyen Turkcell müşterileri, bin 200 Turkcell mağazasını ziyaret ederek bu ürünlere 36 aya varan vade ile sahip olabiliyor. Bu proje ile çevrimdışı satış ağını genişleten Daikin, Turkcell müşterilerine özel kampanya ve fırsatlar sunarak bu kanalda eksiksiz bir müşteri deneyimi gerçekleştirmeyi hedefliyor.▪

556 milyon Avroluk Türkiye Hidrolik ve Pnömatik Sektörü, İzmir'de HPKON 2022 Kongre ve Fuarı'nda Buluşuyor



Üç yılda bir düzenlenen HPKON – Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongre ve Fuarı, 16-19 Kasım 2022 tarihlerinde Hidrolik ve Pnömatik Sektörü'nün tüm bileşenlerini, İzmir'de MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde bir araya getiriyor. 556 milyon Avroluk pazar payı ve 200'ün üzerinde firma ile 5 bini aşkın kişiye istihdam sağlayan sektöre dair en son teknolojik gelişmeler ve ürünler, HPKON 2022'de konuşulacak ve sergilenecek.

Dünya genelinde toplamda 47 milyar Avro iş hacmine sahip Hidrolik ve Pnömatik teknolojileri sektörü, makine imalat başta olmak üzere demir-çelik, iş ve inşaat makinaları, otomotiv, savunma, gıda, ambalaj, gemi inşa, sağlık, barajlar, otomasyon ve robot teknolojileri gibi pek çok sektörün vazgeçilmez bileşenleri olarak her geçen yıl etkisini ve gücünü arttırıyor. Hidrolik ve Pnömatik teknolojileri, çok çeşitli makine ve teçhizatta ve özellikle de iş makinalarında yağ, su, hava, vb. sıvı ve gazları kullanarak enerji dönüşümü sağlıyor ve böylelikle sayısız sektöre güvenli, pratik ve ucuz çözümler sunuyor.

HPKON – Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongre ve Fuarı 16-19 Kasım 2022'de İzmir'de Yapılacak

Akışkan Gücü Derneği AKDER'in öngörülerine göre Türkiye Hidrolik ve Pnömatik pazarı, 556 milyon Avro büyüklüğe ulaştı. AR-GE ve yerli üretimin arttırılması konusuna önem veren ve yatırımlar yapan sektör, Hidrolik ve Pnömatik teknolojilerinde yaşanan son gelişmeleri ve yenilikleri paylaşmak üzere üç yılda bir HPKON – Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongre ve Fuarı'nda bir araya geliyor. TMMOB Makine Mühendisleri Odası İzmir Şube yürütücülüğünde, İstanbul ve İzmir şubelerinin 1999 yılından bu yana ortaklaşa düzenlediği HPKON – Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongre ve Fuarı'nın dokuzuncusu, 16-19 Kasım 2022 tarihleri arasında İzmir'de MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde yapılacak. Kongre kapsamında açılış konferansı, bildiriler, atölye çalışmaları, kurslar, paneller, yuvarlak masa toplantıları, konferanslar ve forumlar ile dinamik bir platform katılımcı ve ziyaretçilere sunulacak.

Hpkon, Sektörün Bilgi ve Paylaşım Platformu Olma Misyonunu Üstleniyor

Hidrolik ve Pnömatik Kongresi; bilimsel programı, fuarı, sosyal etkinlikleri ile hidrolik pnömatik sektörünün bilgi ve paylaşım platformu olma misyonunu üstlenirken, kongrede sunulan bildirilerin uygulamacı mühendislere ve teknik elemanlara referans niteliği taşıması hedefleniyor. HPKON 2022 kapsamında değerlendirilmek üzere bugüne kadar toplam 74 bildiri özeti Kongreye sunuldu. Bildiri gönderenler arasında Ege Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, ODTÜ, İTÜ, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 19 Mayıs Üniversitesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi Denizcilik Meslek Yüksek Okulu, Gazi Üniversitesi, Konya Teknik Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi gibi ülkenin önemli eğitim kurumları ile Toros Filtrasyon Teknolojileri, DTA Mühendislik, Nurol Makine, SMC Turkey Otomasyon, Hidropar İzmir, Hid-Tek, Bosch Rexroth, Hidromek, Ereğli Demir ve Çelik, Kastaş, Hema Endüstri, Modül Modern Eğitim Araçları, Mert Teknik, Dana Brevini Türkiye, Dijital Platform, Tusaş, Elfatek Elektronik, Dalgakıran Kompresör, Arnes Mekanik, Akon Hidrolik, Festo, HKTM, Akgül Kalıp Makina (Oleocon), HKSM, Hidroser, Repkon Dynamics, Hipaş, Parker Hannifin, LMC Makina gibi önemli şirketler bulunuyor.

Hannover Fairs Turkey'in Düzenlediği Eş Zamanlı Fuara, Sektörün Önemli Firmaları Katılıyor

Kongre ile eş zamanlı olarak 16-19 Kasım 2022 tarihlerinde İzmir'de MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde Hannover Fairs Turkey Fuarcılık A.Ş. tarafından organize edilen fuarda; Hidrolik, Pnömatik, Otomasyon ve Yazılım alanında faaliyet gösteren yurt içi ve yurt dışı firmaların ve temsilciliklerinin ürün ve hizmetlerine yer verilecek.▪

Danimarka'ya Giden Türk Heyeti, DANFOSS Genel Merkezini ve Fabrikasını Ziyaret Etti

Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bürokratları ve Türkiye Cumhuriyeti Enerji Kentleri Birliği üyelerinden oluşan heyet, Danfoss'u Danimarka'da bulunan genel merkezinde bölgesel ısıtma uygulamalarını yerinde görmek üzere ziyaret etti. Heyet; Türkiye-Danimarka Stratejik Sektör İş Birliği ile yürütülen "Verimli ve Düşük Karbonlu Isıtma ve Soğutma Projesi" çerçevesinde Danfoss'un enerji verimliliği sağlayan ürün ve teknolojileri hakkında bilgiler alırken, örnek pilot uygulamaların çıktılarını görme fırsatı yakaladı.

İklimlendirme, motor kontrol sistemleri ve güç çözümleri alanlarında hizmet veren Danfoss; Türkiye-Danimarka Stratejik Sektör İş Birliği kapsamında Danimarka'ya giden Türk heyetini genel merkezinde ve fabrikasında ağırladı.

Heyet, Türkiye ve Danimarka arasındaki sektörel iş birliği çerçevesinde yürütülen "Verimli ve Düşük Karbonlu Isıtma ve Soğutma Projesi" kapsamında, enerji ve atık ısı uygulamalarına yönelik teknik çalışmalar hakkında bilgi aldı. Ayrıca, gerçekleşen saha gezisinde veri merkezlerinden; süpermarket ve ısı pompası uygulamalarına kadar gerçek zamanlı atık ısı sektörel uygulama örneklerini gözlemlendi.

"Türkiye'nin yeşil enerji dönüşümünün bir parçası olmaya devam edeceğiz"

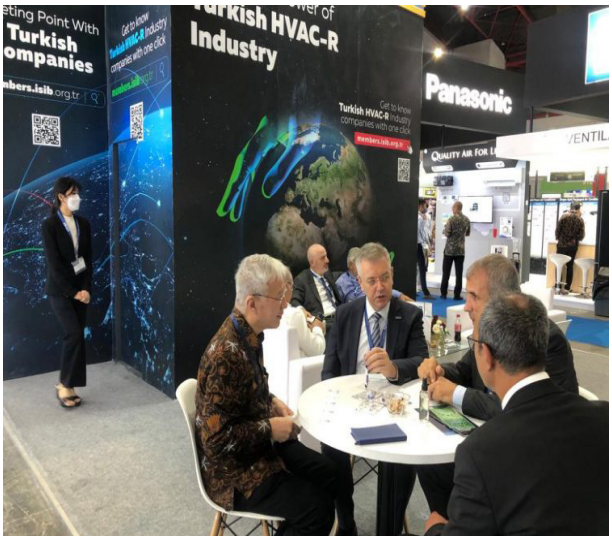
Ziyaretle ilgili görüşlerini paylaşan Danfoss Türkiye Kıdemli Satış Danışmanı Serhan GÜNEL; "Türkiye, ilk atık ısı haritasını ilk defa 2020'de yayınladı. Bahsedilen atık ısının Türkiye'deki potansiyeli Bölgesel Isıtma Sistemleri ile birlikte kullanıldığında 2.4 milyon hanenin ısıtma ihtiyacına denk geliyor. Bu sayede, yerel kaynaklar daha etkili ve daha verimli kullanılmış oluyor. Biz de Türkiye'nin bu yeşil dönüşümüne destek olmaktan; Türkiye'den gelen seçkin konuklarımızı Danfoss Genel Merkezi'nde ve fabrikasında ağırlamaktan dolayı gururluyuz. Bilgi birikimimiz ve deneyimimizle bölgesel projeler hayata geçirirken, Türkiye'nin yeşil enerji dönüşümünün bir parçası olmaya devam edeceğiz" şeklinde konuştu.▪

BOSCH TERMOTEKNOLOJİ'den "Yeşil Yaşam Kahramanları" için İŞKUR ile İş birliği

İklimlendirme sektörünün öncü markalarından Bosch Termoteknoloji, kadın teknisyen sayısını artırmayı hedeflediği Yeşil Yaşam Kahramanları projesi kapsamında Türkiye İş Kurumu (İŞKUR) ile iş birliği yapmaya başladı. İş birliği anlaşması, İŞKUR Genel Müdürü Oğuz Kağan GÜLDOĞAN, Bosch Termoteknoloji Türkiye, Ortadoğu ve Kafkasya Satış Genel Müdürü Kıvanç ARMAN ve Bosch Termoteknik Soğutma Ürün Grubu Müdürü Kemal GÖKAY tarafından imzalandı.

Bosch Termoteknik, 8 Mart Dünya Kadınlar Günü'nde başlattığı "Yeşil Yaşam Kahramanları" projesiyle iklimlendirme sektöründe 'erkek işi' olarak bilinen servis teknisyenlik mesleğine, kendi eğitim süreçlerinden geçireceği kadın iş gücünü kazandırmayı hedefliyor.▪

İSİB'ten, Endonezya Refrigeration&HVAC Fuar'ına Milli Katılım Organizasyonu



İklimlendirme Sanayi İhracatçıları Birliği (İSİB), 21-23 Eylül 2022 tarihleri arasında Endonezya'nın başkenti Cakarta şehrinde gerçekleştirilen Refrigeration&HVAC Fuarı'na milli katılım organizasyonu gerçekleştirdi.

Endonezya'daki en büyük soğutma ve iklimlendirme fuarı olan Refrigeration&HVAC Fuarı'na bu sene, ulusal ve uluslararası üreticiler, distribütörler ve acentelerden oluşan 112 katılımcı firma ile 9.500'den fazla ziyaretçiyi ağırladı. Fuarda ağırlıklı olarak Soğutma, Havalandırma ve Tesisat sistemlerine yönelik ürünler sergilendi.

İSİB'i temsilen Yönetim Kurulu Üyeleri Levent AYDIN ve Cem SAVCI ile Denetim Kurulu Üyesi Murat BAKANAY'ın katıldığı fuara Milli Katılım kapsamında Türkiye'den 6 firma iştirak etti.

Türkiye Cumhuriyeti Endonezya Büyükelçisi Ahmet Cemil MİROĞLU ile Baş Ticaret Ataşesi Erkan KİPER ve Ticaret Ataşesi Burak AVCI İSİB standını ziyaret ederek fuar heyetinden ve katılımcılarından bilgi aldı.

Fuarda ayrıca ASHRAE Indonesia Chapter Başkanı Yongkie TILENO İSİB standını ziyaret etti. Kendisi ile yapılan görüşmede Endonezya'nın yanı sıra Tayvan, Hong Kong, Tayland, Malezya, Singapur ve Filipinler ile ilgili ticaret hakkında bilgiler alındı. Murat BAKANAY ve Cem SAVCI ise İSİB'in genel tanıtımı yaparak Birliğin ASHRAE nezdindeki faaliyetlerinden bahsedildi.

Fuar süresince, ASISI-Soğutma ve Havalandırma Teknisyenleri Derneği, BEA – Building Engineers Derneği ve GBC Green Building Council Indonesia Derneği yetkilileri İSİB standını ziyaret ederek bilgi alışverişinde bulundu. Hepsi ile uzun dönemde eğitimden ticari faaliyetlere kadar karşılıklı iş birlikleri yapılması konusunda mutabık kalındı. Bununla birlikte Fuar organizasyon firması ile yapılan toplantıda ülkeye ticari heyet organizasyonu düzenlemesi konusunda görüş alışverişinde bulunulurken, Murat BAKANAY'ın fuar organizasyon firmasının kanalına verdiği röportajda İSİB ve iki ülke arasındaki iklimlendirme sektör rakamları hakkında bilgi verdi.

Refrigeration&HVAC Fuarı'na yapılan Milli Katılım organizasyonunun çok başarılı geçtiğini ifade eden İSİB Denetim Kurulu Üyesi Murat BAKANAY şunları söyledi: "Endonezya'nın İklimlendirme sektörü ithalatı 7 milyar dolar seviyesinde. Bu ithalatının yaklaşık 3'te 2'sini ağırlıkta Çin olmak üzere Japonya, Tayland, Güney Kore ve Malezya'dan yapıyor. Sektör olarak ülkemizin bu coğrafyadaki varlığı küçük olmak ile birlikte hızla gelişen bir ivmesi var. Bu nedenle İSİB olarak Endonezya'ya stratejik olarak yaklaşıyoruz. İSİB'in milli katılım organizasyon kapsamında 6 firma fuara katıldı. Pandeminin başlangıcından bu yana ilk kez katılım sağladığımız bu fuarda ihracatçı firmalarımız genel hatları ile ziyaretçi profilinden ve sayısından memnun kaldılar. Görüşmeler ve başlatılan iş birlikleri ile var olan ihracatımızın artacağına eminiz. İSİB olarak pazarlamadan iletişime kadar her alanda ihracatçılarımıza destek olmaktan gurur duyuyoruz."▪

ÇAPRAZ AKIŞLI ENERJİ GERİ KAZANIM CİHAZI

HAVAYA Ö-NEM VERİR

ErP 2018

Çapraz Akışlı Enerji Geri Kazanım Cihazı **CFHR-S**, nem geçişli selülozik eşanjörü sayesinde, ortama hem nem, hem de ısı transferi imkânı sağlar.

DOĞU
İKLİMLENDİRME | HVAC SYSTEMS

www.doguhvac.com

Türk İklimlendirme Sektörü, Macaristan ve Bölge Ülkelerde Ticari Etkinliğini Artırıyor

İklimlendirme Sanayi İhracatçıları Birliği (İSİB), 19-21 Eylül 2022 tarihleri arasında Macaristan'ın başkenti Budapeşte'de Türk İklimlendirme Sektörü ihracatçılarını Macaristan, Slovakya ve Çekya'daki iş insanları ile buluşturdu.

Ticari heyet programı kapsamında Türkiye'den 23 firmanın iştirak ettiği bu önemli organizasyona Macaristan'dan 71 firma, Slovakya ve Çekya'dan ise 7 firma katıldı. Ticari Heyet organizasyonuna İSİB adına Yönetim Kurulu üyeleri Zeki ÖZEN ve Ali AKTAŞ katıldılar.

Heyet programının ilk oturumu öncesi Türkiye Cumhuriyeti Macaristan Ticaret Müşaviri Meral ŞENGÜL, tüm katılımcılara Macaristan ve bölge ülkeleri hakkında bir bilgilendirme sunumu yaptı.

Heyet programı kapsamında ayrıca Slovak Association For Cooling Air Conditioning and Heat pumbs, Czech Association for Cooling and Air Conditioning Technology, Hungarian Chambers of Engineers dernekleri ile Macaristan Ticaret Odası yetkilileriyle ikili görüşmeler gerçekleştirildi.

Türkiye Cumhuriyeti Macaristan Büyükelçisi Gülşen KARANİS EKŞİOĞLU, bu önemli organizasyon çerçevesinde heyetimizi Büyükelçilik konutunda verdiği yemekte ağırlayarak bilgi alışverişinde bulundu.▪

DEMİRDÖKÜM'den Sanal Gerçeklikle Eğitime Destek

Eğitim alanında hayata geçirdiği ve dahil olduğu projelerle iklimlendirme sektörünün nitelikli işgücünü artırmayı hedefleyen DemirDöküm, bu kapsamda çalışmalarına devam ediyor. DemirDöküm; GIZ, Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü ve Temel Eğitim Genel Müdürlüğü iş birliğinde, teknolojik donanımların öncülüğünde hayata geçirilen NEXUS projesinde yer alarak meslek lisesi ve ortaokul öğrencilerinin sektördeki bir günü deneyimlemesine olanak tanıyor.

İki aylık hazırlık sürecinin ardından Haziran ayında tamamlanan çekimler ile 10 pilot meslek lisesindeki ve bu meslek liseleri yakınında konumlanan 49 ortaokulun öğrencileri, 3D sanal gerçeklik gözlükleriyle DemirDöküm Bozüyük Fabrikası'nda geçen bir günün en yakın tanığı oldu.

Sistematik ve planlı bir kariyer rehberi olarak tanımlanabilecek olan NEXUS; dezavantajlı bölgelerde eğitimine devam eden ve mevcut koşullarda sektörü deneyimleme şansı bulunmayan öğrencilere ulaşmayı hedefliyor. Böylece öğrenciler sektöre adım atmadan önce çalışacakları ortamı, iş modellerini, iş tanımlarını ve ekiplerdeki kişi profillerini sanal gerçeklik ile birebir şekilde deneyimliyor ve bir günü yaşıyormuş hissi yakalıyor. Bilinçli kariyer yolculuğunun önemli bir adımı olan proje, öğrencilerin meslek seçimi aşamasındaki soru işaretlerini giderirken mesleki eğitime olan bakış açılarını da olumlu yönde değiştiriyor. 3D sanal gerçeklik gözlüklerle deneyimlenebilen, Nexus Sosyal Uyum ve Kariyer Rehberliği kapsamında yer alan pilot ortaokullardaki 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile meslek lisesi öğrencilerini kapsayan programlar ile devam ediyor.▪

KARYER | HEAT EXCHANGERS

- Isıtma ve Soğutma Bataryaları
- Hava Soğutmalı Kondenserler
- Kuru Soğutucular
- Soğuk Oda Evaporatörleri
- DX-Evaporatörler ve Kondenser Bataryaları
- Havadan Havaya Isı ve Toplam Enerji Geri Kazanım Eşanjörleri

ISH
13 -17 March 2023
Hall: 8 Stand: C58

TÜRKİYE'S ENTERPRISES 2021

2021 TOP 1000 EXPORTERS OF TURKEY

10 YIL İSİB TURKISH HVAC-R
2020 TOP HEAT EXCHANGERS COILS EXPORTER

KARYER Isı Transfer San. ve Tic. A.Ş.
Topçular Mah. Tikveşli Sokak No.8
34055 Eyüp, İstanbul / Türkiye
info@karyergroup.com
karyergroup.com

Uluslararası Katılımlı Yangın Sempozyumu ve Sergisi 29-30 Eylül 2022 Tarihleri Arasında İzmir'de Yoğun Katılım ile Gerçekleştirildi

İzmir İtfaiye Dairesi Başkanlığı ile aralarında TMMOB Makina Mühendisleri Odası ile birlikte TMMOB'ye bağlı 8 Odanın İzmir ve Ege Bölge Şubeleri tarafından düzenlenen "Uluslararası Yangın Sempozyumu ve Sergisi" 29-30 Eylül 2022 tarihlerinde gerçekleşti.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Çevre Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası, İnşaat Mühendisleri Odası, Mimarlar Odası, Peyzaj Mühendisleri Odası, Tekstil Mühendisleri Odası İzmir Şubeleri ve Kimya Mühendisleri Odası Ege Bölgesi Şubesi ile İzmir İtfaiye Dairesi Başkanlığı birlikteliğinde düzenlenen Uluslararası Katılımlı Yangın Sempozyumu ve Sergisi, 29-30 Eylül 2022 tarihlerinde Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi'nde yoğun katılım ile düzenlendi.

29 Eylül 2022 tarihinde Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi Anadolu Salonu'nda gerçekleşen sempozyumun açılış oturumunda ilk konuşmayı TMMOB İzmir Şube Yönetim Kurulu Başkanı İlkin BOZ gerçekleştirdi. Boz konuşmasına, itfaiye emekçilerinin İtfaiye Haftası'nı kutlayarak başlarken, yangınları önleme amaçlı çözümler üretmek, çok ciddi bir tecrübe ve bilgi birikimi gerektirdiğini ifade etti. "Bu çalışmaların birinci öncelikli olması, maddi bir yük olarak görülmemesi ve gereken önemin gösterilmesi hepimizin görevidir" diyen Boz, yangınları gerçekleşmeden önlemenin maliyeti, gerçekleştikten sonra ortaya çıkan maddi ve yaşamsal maliyeti ile karşılaştırıldığında çok küçük olduğuna dikkat çekti.

İlkin BOZ, "Sempozyumumuzun, özellikle yangını önleyici tedbirlerin güçlendirilmesine, bu alandaki bilgi ve eğitim eksikliğinin giderilmesine önemli katkılar sunacağına inanıyorum. İzmir'in bu konudaki hassasiyeti ve deneyimi düşünüldüğünde, çalışmalarımızın bu alanda merkezi bir noktada olması ve bu sempozyumun İzmir'den çıkarak daha büyük organizasyonlarla bütün Türkiye'ye yayılması en büyük amacımız ve dileğimizdir" şeklinde konuştu.

Boz'un ardından söz alan İzmir İtfaiye Dairesi Başkanı İsmail DERSE, 2018 yılında Yangın Semineri ile başlayan süreçte, etkinliğin büyüyerek sempozyum haline geldiğini ifade ederek, önümüzdeki dönemde bu büyüme ve genişlemenin devam ederek fuara dönüşmesini umduğunu ifade etti.

İzmir Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreter Yardımcısı Şükran NURLU ise, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve İzmir İtfaiyesi'nin çalışmalarına ilişkin bilgilendirmede bulunurken, 2020 yılında İzmir'de meydana gelen depreme dikkat çekerek, depremin, bu çalışmalar sayesinde mümkün olan en az hasarla atlatılabildiğini ifade etti.

Açılışta son sözü alan İzmir Büyükşehir Belediyesi Başkan Vekili Mustafa ÖZUSLU, itfaiye personellerine çalışmalarındaki fedakârlıklarından dolayı teşekkür ederken, "Onlar bizim en zor anımızda daima yanımızda olan kahramanlar. Yangında, selde, depremde, trafik kazasında, her yerde, hemen yanı başımızda bitiveren ve o anda yardım bekleyen insanlara ekmek, su gibi destek olan kahramanlardır" dedi. Özuslu, sempozyumun bugüne kadar büyük bir ilgi ve başarı ile düzenlendiğini vurguladı ve bu durumun gelişerek süreceğine inandığını belirtti.

Açılış etkinliği, Ali İhsan MİMTAŞ'ın "Bir İtfaiyeci Yetişiyor" başlıklı fotoğraf sergisinin açılış kurdelesinin kesilmesi ile sona erdi. Sempozyum, ilk gün Anadolu Salonu'nda gerçekleşen bildiri sunumları ile devam ederken, etkinliğin ilk günü düzenlenen kokteyl ile tamamlandı. Kokteylde, Bir İtfaiyeci Yetişiyor sergisini hazırlayan Ali İhsan MİMTAŞ'a da katkılarından dolayı bir plaket takdim edildi.

Sempozyumun ikinci gününde bildiri sunumları Anadolu Salonu ve Akdeniz Salonu'nda olmak üzere iki ayrı salonda yapılırken, etkinlik "Yangın Ekseninde Afet Yönetimi" başlıklı panel ile sona erdi.

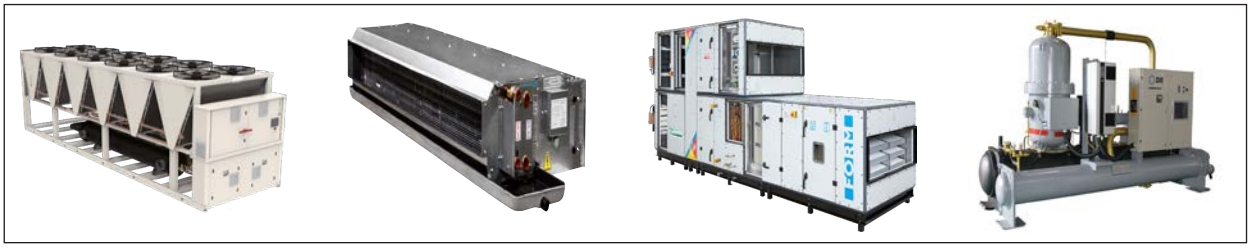
700'den fazla kişinin katıldığı sempozyuma paralel olarak düzenlenen sergide ise 9 firmanın yanı sıra düzenleyici kurum ve kuruluşlar stantları ile yer aldı.▪

Türkiye'nin Enerji Görünümü 2022 Raporu Yayımlandı

TMMOB Enerji Çalışma Grubu 2010 yılından itibaren düzenli olarak Türkiye'nin Enerji Raporunu yayımlıyor. Bu yıl ise Türkiye'nin Enerji Görünümü 2022 raporunu alanında uzman olan 20 yazar kaleme aldı. Yazarların içerisinde elektrik, endüstri, jeofizik, jeoloji, kimya, maden mühendisleri, iktisatçı, istatistikçi, matematikçi 20 yazar kaleme aldı.

Raporda artan enerji ithalatı, fosil yakıt tüketiminde yaşanan hızlı artış, kamunun görev ve işlevlerini yerine getirmediği bir süreçte, kömür yakıtlı özel santralların çevreyi koruyucu yatırımları yapmadan üretimlerini sürdürmelerine izin verilmesi gibi başlıklar ele alındı. Ayrıca "çevreyi zehirleme hakkı" tanınması ve alım garantisi, kapasite mekanizması, YEKDEM uygulamaları, enerji fiyatlarında enflasyonun zengin güneş ve rüzgâra dayalı elektrik enerjisi potansiyeli konuları ele alındı. Rapora TMMOB web sitesinden ulaşılabilmektedir.▪

FORM'dan Yüksek Teknolojili Merkezi İklimlendirme Çözümleri



Form Endüstri Ürünleri, ürün yelpazesinde yer alan üstün teknolojili merkezi klima seçenekleri ve 57 yıllık sektör tecrübesiyle kapalı alanlara yüksek kaliteli iklimlendirme çözümleri sunuyor. Güçlü iş ortaklıkları ve AR-GE'ye verdiği önemle her ihtiyaca uygun iklimlendirme ürünlerini bünyesinde barındıran Form, projelere özel sunduğu geniş ürün portfolyosuyla tercih sebebi oluyor.

Alanında imza attığı yurt içi ve yurt dışındaki sayısız referanslarının gücünü arkasına alarak günden güne büyüyen Form, Form markalı fancoil ve klima santrallerine ek olarak, soğutma gruplarında Clivet ve Dunham Bush markalı ürünleriyle öne çıkıyor.

Yerli Üretimde Bir Dünya Markası

Form'un İzmir'de bulunan tesisinde üretilen fancoil ve klima santralleri, sahip oldukları yüksek verimlilik ve dayanıklılık ile dikkat çekiyor. Otel, alışveriş merkezi, hastane veya rezidans gibi çok odalı binalarda tercih edilen Form FCU üniteler, üstün performansları ile merkezi klima sistemlerinin uygulandığı tüm mekanların ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarına ekonomik çözümler sunuyor. Form fancoiller, 2-12 kW kapasite ve 220-2600 m^3/h hava debisi aralığına ek olarak, 2 /4 borulu gizli tavan tipi seçenekleri ile kullanım ve çözüm esnekliği sağlıyor. Kompakt tasarımıyla her türlü mimariye uyumlu Form fancoiller, düşük ses seviyesi ve yüksek verimleriyle de yurt içinde ve yurt dışında çok sayıda otel ve iş merkezinde tercih ediliyor. Antalya Titanic Otel, Büyük Anadolu Oteli, Basqual Otel, Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi, ETİ Gıda Fabrikası, Capitol AVM, Senegal Data Center gibi pek çok önemli projenin iklimlendirme çözümünde Form fancoil yer alıyor.

FORM FKS Klima santralleri ise modüler tasarımı ve kompakt ölçüleriyle binaların tüm havalandırma gereksinimlerini tam olarak karşılayacak şekilde yapılandırılıyor. Piyasanın en yüksek çevre duyarlılığına ve enerji verimliliğine sahip olacak şekilde tasarlanan FKS Klima santralleri, son derece düşük ekolojik etkisi ile enerji tüketimini en aza indirerek, maliyetleri daima minimum düzeyde tutuyor. Gerek yurt dışından gerekse Türkiye'den büyük ilgi gören Eurovent sertifikalı Form FKS Klima Santrali yüksek termal yalıtımı ile ısı kaybını minimuma indiriyor.

Son derece yüksek standartlara sahip olan FKS Klima Santrali özellikle Isıl Geçirgenlik sınıfında T2 (TT Class) ve Isıl Köprüleme sınıfında TB1 (TBF Class) seviyesi ile öne çıkıyor. Nidapark Kayaşehir, Hayat Kimya, Yıldız Kule İş merkezi, Doubletree Hilton Ş.Urfa, MED Park International Hospital-Moldova gibi birçok değerli projeyi referansları arasına alan FKS Klima Santrali, merkezi sistem uygulamaları için verimli çözümler sunuyor.

Yıllara Meydan Okuyan Güçlü İş Ortaklıkları

57 yıllık tecrübesi ve güçlü iş ortaklıklarıyla iklimlendirme sektörünün ve merkezi sistemlerin öncü firması Form, CLIVET ve DUNHAMBUSH soğutma grupları ile konfor, ticari ve endüstriyel proseslerde, soğutma uygulamaları için geniş bir yelpazede verimli ve işlevsel çözümler sunuyor.

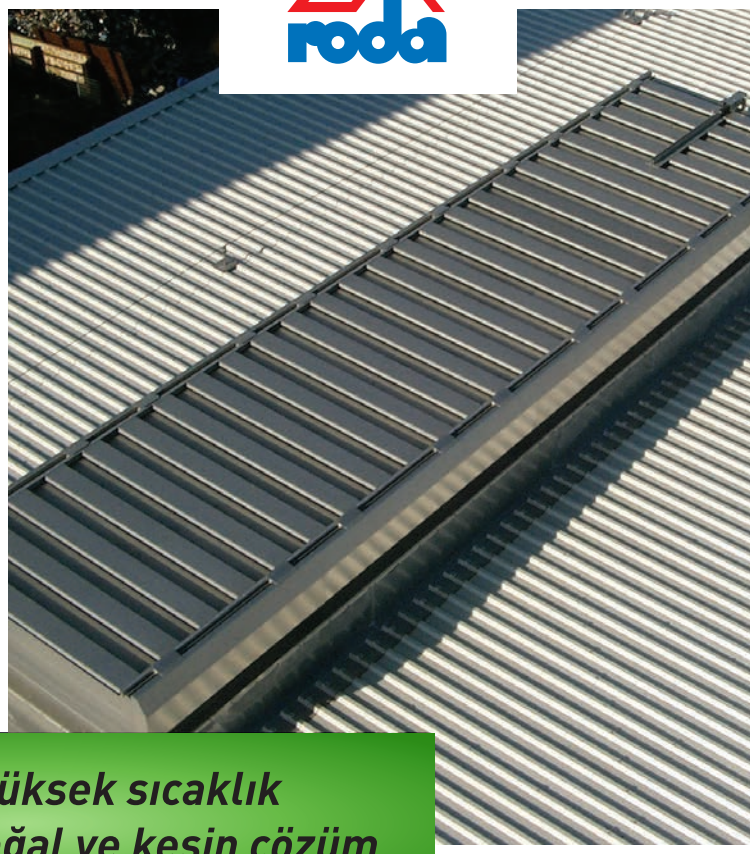
Form bu soğutma gruplarıyla, yüksek performans ve verimlilik, minimum enerji tüketimi ve işletim maliyetine ek olarak, karbon emisyonlarını düşürmek amacıyla geliştirilmiş, ısı pompası, 4 veya 6 borulu multifunction sistemler, scroll ve vidalı kompresör seçenekleri, inverter teknolojileri, santrifüj kompresörlü çözümler sunuyor. Ayrıca projenin gereksinimlerine göre ısı geri kazanım ve free-cooling teknolojilerinin kullanıldığı çözümleri de mümkün kılıyor.

Form; Kaya Belek Otel, Merit Royal Hotel, NidaPark Ofis, Ali Osman Sönmez Hastanesi, Gen İlaç, Nuh Çimento, Çukurova Bölgesel Havalimanı, Üsküp Karma Projesi ve MED Park International Hospital Moldova gibi birçok referansı ile göz dolduruyor.▪

ENDÜSTRİYEL DOĞAL HAVALANDIRMA ÇÖZÜMLERİ

GAL Industrial Ventilation Solutions

roda



Tesisinizin yüksek sıcaklık sorununa doğal ve kesin çözüm

50 yılı aşkın deneyimi ve Yüksek Alman teknolojisi ile sektörünün önde gelen firmalarından biri olan **GAL**, ağır endüstri tesislerinin Duman Tahliye ve Doğal Havalandırma sistemlerinin ihtiyacına uygun tasarım, imalat ve montaj süreçlerine değer katar.

RODA AIRSTAR labirent havalandırma sistemi; yüksek hacimli, yağmur geçirmeyen ve enerji gerektirmeyen havalandırmaya ihtiyaç duyulduğunda, sıcak ve gürültülü ağır sanayi uygulamalarında kullanılan yüksek performanslı bir vantilatördür.

FORM

www.formfabrika.com

FORM Endüstri Ürünleri'nin Üreticisi Olduğu Lennox'tan -15°C'de Yüzde 100 Isıtma Kapasitesi

İklimlendirme sektörünün öncülerinden Form Endüstri Ürünleri'nin lisanslı üreticisi olduğu Lennox firması, özellikle soğuk iklimlerde çok daha verimli çalışan ısı pompası geliştirme projesinin ilk ortağı oldu.

Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı'nın (Department of Energy-DOE) Yerleşik Soğuk İklim Isı Pompası Teknolojisi Yarışması, daha soğuk iklimler için yeni nesil ısı pompalarının geliştirilmesinde üreticilerin, kamu hizmetlerinin ve diğer paydaşların iş birliğini teşvik etmek amacıyla geçtiğimiz yıl başlatıldı. Lennox International, bu çağrıya yanıt vererek yarışma standartlarını uygun ilk prototipi geliştiren marka unvanına sahip oldu. ABD Enerji Bakanlığı'nın Yerleşik Soğuk İklim Isı Pompası Teknolojisi Yarışması, işletmeleri enerji kullanımlarında daha verimli ve tüketiciler için daha cazip seçenekler sunmaya çağırıyor.

Lennox tarafından geliştirilen prototip, verimliliği ikiye katlayarak -15 °C'de yüzde 100 ısıtma; -20 °C ve -23 °C'de ise yüzde 70 ila yüzde 80 ısıtma sağlıyor. Lennox'un prototipinin performansı ve verimliliği, Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı tarafından doğrulanarak destekleniyor.

Ünitenin kış boyunca sahada uygulandığındaki performans, verimlilik ve konfor özelliklerini test etmek amacıyla önümüzdeki iki yıl boyunca soğuk iklim bölgelerinde denemelere tabi tutulacak. Daha sonrasında ise 2024 için dağıtım ve ticarileştirme planlanıyor.▪

Bağcılar Eğitim Araştırma Hastanesi Doğu İklimlendirme ile Nefes Alıyor

Doğu İklimlendirme, hastane referanslarını artırmaya devam ediyor. Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ek olarak yeni yapılacak 300 yataklı kadın doğum ve çocuk hastanesi ile hizmet kapasitesini artıracak.

2 blok halinde inşa edilecek yeni hastane, 165 nitelikli odaya sahip olacak. Hasta odalarının 88'si tek yataklı, 77'si iki yataklı olacak. Tamamlandığında 8 ameliyathane, 54 poliklinik, 10 doğum salonu ile hizmet verecek hastanenin hijyenik ve konfor alanları Doğu İklimlendirme ile nefes alacak.

Doğu İklimlendirme, bu prestijli projede hijyenik ve konfor tipi klima santralleri ile yerini alıyor. Doğu İklimlendirme'nin üretmiş olduğu Eurovent ve TÜV Hygien (DIN 1946-4, VDI 6022 ve EN 13053 standartlarına göre) belgelerine sahip FOUR SEASONS markalı hijyenik santraller ile hijyenik hacimler, konfor santralleri ile genel hacimler iklimlendirilecek.▪

BOREAS Teknoloji Veri Merkezlerine Özel İki Yeni Ürünüyle Pazarın Beklentilerine Cevap Veriyor

Dünyadaki internet kullanımının artmasıyla oluşan verinin depolanma, korunma ve gerektiğinde değerlendirilme ihtiyacı, veri merkezlerini gerekli hale getirdi. Artık her ülkenin dijital dönüşümünün önemli bir parçası olarak konumlanan veri merkezleri, dijital varlığımızın büyümesiyle doğru orantılı olarak, hızla artmaya devam edecek.

Veri merkezleri zaman içinde ihtiyaçlara göre şekil değiştirdi ve bugün birbirinden farklı kapasitede veri merkezi, şirketlerin ve kuruluşların sürdürülebilirlik yolculuğuna eşlik ediyor. Veri merkezleri için çözüm üreten şirketler de bu değişim ve dönüşüme ayak uydurabildiği ölçüde pazarda yerini koruyor. Son yıllarda gerek Ar-Ge gerekse servis ağında hayata geçirdiği uygulama ve yeniliklerle dikkat çeken Boreas Teknoloji, veri merkezlerine özel olarak sunduğu DC Master Adia Mechanic Cooler ve DC Pro Hassas Kontrollü DX Klima Cihazı'nın yanı sıra şimdi de "Rack Kabinet" ve "Mobil Veri Merkezi" çözümleriyle müşteri beklentilerine cevap veriyor.

Veri merkezleri için soğutma çözümleri dışında iki yeni ürünü pazara sunan Boreas Teknoloji'nin Genel Müdür Yardımcısı İzzet TANYOL ''Pazardaki talebi AR-GE ve ÜR-GE süreçlerimize entegre ederek, güçlü mühendislik birikimimiz sayesinde Boreas Teknoloji Rack Kabinetleri ve Mobil Veri Merkezi Çözümlerimizi hayata geçirdik.'' diyerek yeni ürünlerinin gerçek bir içgörüyle ve beklenti sonucu hayata geçtiğini vurguladı. Ürünlerin özelliklerinden de bahseden Tanyol'' Boreas Teknoloji Rack Kabinetleri veri merkezleri, telekomünikasyon sistemleri ve sistem odalarında sunucuları güvende tutmak amacıyla üretildi ve ihtiyaca göre konfigüre edilebilecek şekilde tasarlandı. Ayrıca yüksek kaliteli malzemesi ve güçlü yapısı sayesinde ağır ekipmanlara da uyum sağlayabilir. Mobil veri merkezi çözümlerimizi ise kendi AR-GE tasarım süreçlerimizle geliştirerek pazar beklentilerine cevap verecek şekilde ürettik. Bu ürünümüz de hızlı kurulum özelliğiyle, ölçeklendirilebilmesiyle ve uluslararası standartlara uyumlu yapısıyla öne çıkıyor.'' dedi.

''Fark Yaratacağımız Noktada Ürün Sunuyoruz''

Veri merkezi çözümleri alanında bu yıl sektöre sunduğu iki yeni ürünüyle büyümelerini sürdüreceklerine dikkat çeken Boreas Genel Müdürü Müge LÜLECİOĞLU "Yaptığımız her işte insanı ve geleceği düşünerek, hareket ediyor ve yol alırken uzun vadeli, stratejik çalışmalar yaparak aşama aşama yol katetiyoruz. Hedeflediğimiz pazarları doğru analiz etmeyi öncelik biliyoruz ve fark yaratacağımız noktada ürün sunuyoruz. Veri merkezi çözümleri alanında büyümemizin ana kaynağı; sektörün en iyi mühendislerinin yer aldığı, kalite ve inovasyondan taviz vermeyen yapımız. Ayrıca bağlı olduğumuz Açık Holding'den aldığımız, teknoloji ve gelecek odaklı kurum kültürü de büyümemizi etkileyen temel unsurlardan biri." dedi. Bir teknoloji şirketi olarak veri merkezlerinde ürün gamını artırmalarının sebebine de değinen Lülecioğlu "Boreas Teknoloji, mühendisliği ve teknolojisiyle bilinen uzman bir şirket ve veri merkezleri de bu iki unsurun en profesyonel şekilde kullanılması gereken yapılar. Bu vizyonla geçtiğimiz senelerde veri merkezlerine özel olarak iklimlendirme cihazları çıkardık ve ürünlerimiz Türkiye'nin en büyük veri merkezi projelerinde tercih edildi. Aldığımız geri bildirimler ve analizlerimiz sonucu Boreas Teknoloji standartlarını yansıtan kabinet ve mobil veri merkezi ürünlerini ürettik ve beklediğimiz talebi de görmeye başladık." dedi.▪

DAIKIN Avrupa, R32 Soğutucu Akışkanla Birleştirilmiş VRF ile ilgili 30 Patentine Ücretsiz Erişim İmkânı Sağlıyor

Daikin Avrupa, R32 soğutucu akışkanla birleştirilmiş VRF sistemleriyle ilgili 30 adet patente tüm pazarın ücretsiz erişim sağlayabileceğini "R32 Patent Haklarından Feragat Etme Taahhüdü" ile duyurdu. Patentlere sağlanan ücretsiz erişimin, VRF sistemlerde yaygın olarak kullanılan soğutucu R410A'nın yerine daha düşük küresel ısınma etkisine sahip, tek bileşenli R32 soğutucu akışkanın kullanımını daha da teşvik etmesi amaçlanıyor.

Çevreye verdiği önemi her fırsatta dile getiren ve kurum kültürünü bu doğrultuda oluşturan Daikin, bu alanda radikal çözüm ve önerilerle sektöre yön vermeye devam ediyor.

VRF sistemlerde yaygın olarak kullanılan soğutucu akışkan R410A yerine, daha düşük küresel ısınma etkisine sahip olan tek bileşenli soğutucu akışkanın kullanılmasını öneren Daikin Avrupa, bu bağlamda R32 soğutucu akışkanla birleştirilmiş VRF ile ilgili 30 patentine ücretsiz erişim imkânı sağlayarak önemli bir adım attı. Konuyla ilgili olarak temmuz ayında "R32 Patent Haklarından Feragat Etme Taahhüdü" yayınlayan Daikin Avrupa, çevreci özellikleriyle dikkat çeken R32 soğutucu akışkan kullanımının daha da yaygınlaşmasını sağlamayı hedefliyor.

Daikin'in kendine ait patentlere ücretsiz erişim sağlama kararı, hidroflorokarbon (HFC) soğutucu akışkanların küresel ısınma üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik küresel girişimlerin bir sonucu olarak görülüyor. Montreal Protokolü'ndeki Kigali Değişikliği'nin gündem olduğu bir dönemde gerçekleşen bu karar ile Daikin, iklim adına yapılacak tüm çalışmalar için taşın altına elini koyduğunu bir kez daha göstermiş oldu.

Avrupa Birliği ise Avrupa Komisyonu mevcut F-Gaz Yönetmeliği'nde soğutucuların kullanımı adına daha katı gerekliliklerle sonuçlanabilecek bir güncelleme yapmayı düşünüyor. Ayrıca VRF sistemleri, yürürlüğe girmesi halinde yeni bir düzenlemeye tabî olacak. VRF sistemleri ofis, okul, hastane gibi büyük binaların ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarını karşılıyor. Bunun için tek bir dış üniteye birden fazla iç ünite bağlanıyor ve kapalı bir soğutucu akışkan devresi sistem içinde esnek bir şekilde hareket ederek bir binanın odaları boyunca bireysel sıcaklık kontrolüne izin veriyor.

F-Gaz yönetmeliği ise klima ve ısıtma üreticilerini daha düşük küresel ısınma potansiyeline sahip bir soğutucu akışkan seçmeye zorlayacak bir çalışma olarak öne çıkıyor. VRF sistemlerinde geleneksel olarak kullanılan soğutucu akışkan ise R410A. Tek bileşenli ve geri dönüşümü daha kolay olan R32 soğutucu akışkanı ise çok daha düşük küresel ısınma potansiyeliyle çok daha uygun bir VRF çözümü sağlayabiliyor. Daikin patentlerine ücretsiz erişimin sağlanması tam da bu noktada R32 soğutucu akışkanının benimsenmesini hızlandırabilecek önemli bir adım olarak kabul görüyor.

Konuyla ilgili bir açıklama yapan Çevre Araştırma Merkezi Genel Müdürü Martin DIERYCKX, "Daikin, çok çeşitli soğutucu akışkanları kapsamlı bir şekilde değerlendiriyor ve her uygulama için uygun soğutucu akışkanın seçimini destekliyor. Bu bağlamda R32 soğutucu akışkanını VRF sistemleri için en uygun soğutucu akışkan olarak kabul ediyor. R32, iklimlendirmenin çevresel etkisini azaltmaya yardımcı olabilecek birçok avantaja sahip olma özelliği taşıyor. Ozon tabakasına zarar vermeyen bir soğutucu olan R32, geleneksel R410A soğutucu akışkanın üçte biri olan küresel ısınma potansiyeliyle öne çıkıyor. Mükemmel bir sistem performansı sağlayan R32, tek bileşenli bir soğutucu akışkan olması sebebiyle geri kazanılması ve geri dönüştürülmesi kolaydır. Bu da ek işlenmemiş soğutucu akışkan üretimi ihtiyacını azaltır." dedi.

EMEA Araştırma Merkezi Genel Müdürü Kazuhide MIZUTANI ise, "Daikin Avrupa'nın ücretsiz erişim taahhüt ettiği patentler arasında kompresör dönüş hızının kontrolü ve soğutucu akışkan sızıntı sensörleri gibi güvenlik sistemleri ile ilgili olanlar da yer alıyor. Taahhüt, diğer klima ve ısıtma üreticilerinin R32 kullanarak VRF sistemleri geliştirmesini kolaylaştıracak. Ayrıca, ekipmanda

güvenlik sistemlerinin kurulmasını teşvik etmek, klima tesisatçılarının ekipmanı denetleme yükünü azaltır." diyerek ücretsiz erişime açılan patentlerin ne gibi avantajlar sağlayacağı hakkında bilgiler verdi.

Daikin Avrupa'nın ana şirketi Daikin Industries, çevreye katkıda bulunmak için 2019'dan beri R32 soğutucu akışkan kullanan uygulanabilir klima ekipmanlarıyla ilgili patentler üzerinde maddi gelir istemeyeceğini taahhüt etti.

DAIKIN

Daikin Avrupa'nın patentlerinin yanı sıra 90 adet yeni patentin hakkından da feragat ettiğini taahhüt eden Daikin Grup, dünya çapında daha fazla çevresel katkı sağlamayı amaçlıyor.▪

SCHNEIDER ELECTRIC'in Manisa Fabrikasına Sürdürülebilirlik Çalışmaları için Gold Level Sertifikası Verildi

2010 yılında faaliyete geçen Manisa Fabrika, küresel ölçekteki tüm Schneider Electric tesisleri arasında, enerji verimliği yönetimiyle ilk GOLD Level fabrika olmayı başardı.

Enerji yönetimi ve otomasyonunun dijital dönüşümü alanında dünya lideri olan Schneider Electric'in Manisa'da bulunan fabrikası; üretim, lojistik ve tüm diğer iş süreçlerinde hayata geçirdiği enerji verimliliği ve sürdürülebilirliğe dönük çalışmalar sayesinde Gold Level sertifikasına kavuştu. Manisa Fabrika'nın bu süreçte ele aldığı "Sıfır Karbon" yaklaşımı, öncelikli adımlardan biri oldu.

Taşımacılık ve fabrika faaliyetlerinde karbon salımını azaltmak üzere hayata geçirilen projelerin yanı sıra, "Atık Yönetimi" konusundaki çalışmalar da Manisa Fabrika'nın başarısında pay sahibi oldu. Sürdürülebilir paketleme metodları ve tek kullanımlık plastiğin yasaklanması gibi kararlar da önemli bir etki yarattı.

Sürdürülebilirlik kültürünün yaygınlaştırılması için Manisa Fabrika'da düzenlenen etkinliklerler arasında organik tarım, solucan gübresi yetiştiriciliği, kuş ve arı çeken bitkileri artırma çalışmaları ve alternatif yaşam kulübü etkinlikleri dikkat çekiyor.

Manisa Fabrika'ya Gold Sertifika Getiren Çalışmaları

Sıfır karbon hedefine ulaşabilmek için Manisa Fabrika'da hayata geçirilen çalışmalardan birini, doğal gaz kullanan tüm ekipmanların elektrikli model ile değiştirilmesi oluşturuyor. Elektrik ihtiyacının %40'ını karşılayabilecek güneş paneli projesi de sürdürülebilirlik çalışmaları arasında önemli bir yere sahip.

Nakliye esnasında oluşan karbon salımının azaltılması için; karbon salımının ölçülmesi, karayolu taşımacılığında akıllı raf sistemlerinin kullanılması ve havayolu taşımacılığının azaltılması gibi uygulamalar da bu kapsamda örnek gösterilebilir.

Manisa Fabrika'daki enerji izleme altyapısı, Ecostruxure uygulamaları (Power Monitoring Expert/Resource Advisor/Building Operation) ve connected product (Powerlogic) altyapısı kullanılarak donatılmış durumda.

Tüm bu çalışmalar sayesinde Manisa Fabrika'nın 2022 yılının ilk 6 ayındaki verimliliği, 2020 yılına göre %12 daha fazla gerçekleşti. 3.025.809 kwh yerine 2.661.210 kwh tüketim gerçekleştirerek, Manisa Fabrika 2022'nin ilk 6 ayında 364.599 kwh tasarruf etmiş oldu.

Avrupa'nın ilk Akıllı Fabrikası Seçilmişti

Enerjisinin bir kısmını güneş panellerinden sağlayan Schneider Electric Manisa Fabrika, akıllı fabrika olma koşullarını en iyi şekilde yerine getirerek, hem ürün hem de ekipman aktivitesi bazında geçen sene Avrupa'daki ETO (Engineering to order) klasmanında ilk ve tek Akıllı Fabrika seçildi.▪

Starwood'un Yeni MDF Tesisinde ALDAĞ Cihazları Tercih Edildi

Türkiye'de tek çatı altında en yüksek hacimde yonga levha ve MDF üretimi yapan Starwood, İnegöl'de 5 tesisten oluşan yerleşkesini genişletti. 350.000 m² kapalı alan olmak üzere toplam 700.000 m² alanda üretim yapan Starwood, üçüncü MDF tesisi ile üretim hacmini artırıyor.

Strawood MDF tesisinin pano odalarında ALDAĞ markasını taşıyan 2.500-30.000 m³/h hava debisi aralığında karışım havalı klima santralleri hizmet verecek.

ALDAĞ ürünleri daha önce de Starwood MDF tesisi için tercih edilmişti.

DIN 1946-4 ve EN 1886 standartlarına göre teste tabi tutulan Aldağ klima santrallerinin gövde panellerinin iç ve dış sacları daldırma galvanizli çelikten mamul olup, dış sac RAL 9002 polyester esaslı toz boyalı olarak imal ediliyor. Gövde iç yüzeylerinde kaynaklı birleştirme yapılmıyor; iç ve dış saclar arasında yalıtım malzemesi olarak hem ısı geçirimsizliği yüksek hem de yanmaz özelliklere sahip 60 mm kalınlığında taşyünü kullanılıyor. Fan hücrelerinde kullanılacak santrifüj ve plug fanların hangi tip seçileceği; istenen hava debisi, basınç ve verim eğrilerine göre belirleniyor ve bununla birlikte yüksek çevre hızları oluşturmamaya dikkat ediliyor. Hücrelerde bulunan alüminyum aerodinamik damper kanatları, lastik contalar ile donatılarak tam bir sızdırmazlık sağlanıyor.

Aldağ A.Ş. AR-GE Merkezi, iklimlendirmede, teknoloji üreticisi olduğu sorumluluğunun bilinci ile sürdürülebilir iklimlendirme çözümleri için çalışmaya devam ediyor.▪

Bursa'nın Yeni Yaşam ve Eğlence Kent Merkezi DOWNTOWN Projesine İMBAT Rooftop Klima Cihazları Değer Katacak

2018 de yapımına başlanan ve 2023 te bitirilmesi öngörülen, Bursa 'da Atış Yapı tarafından yapımı süren Downtown projesinin de tercihi İmbat çatı tipi klima cihazları oldu.

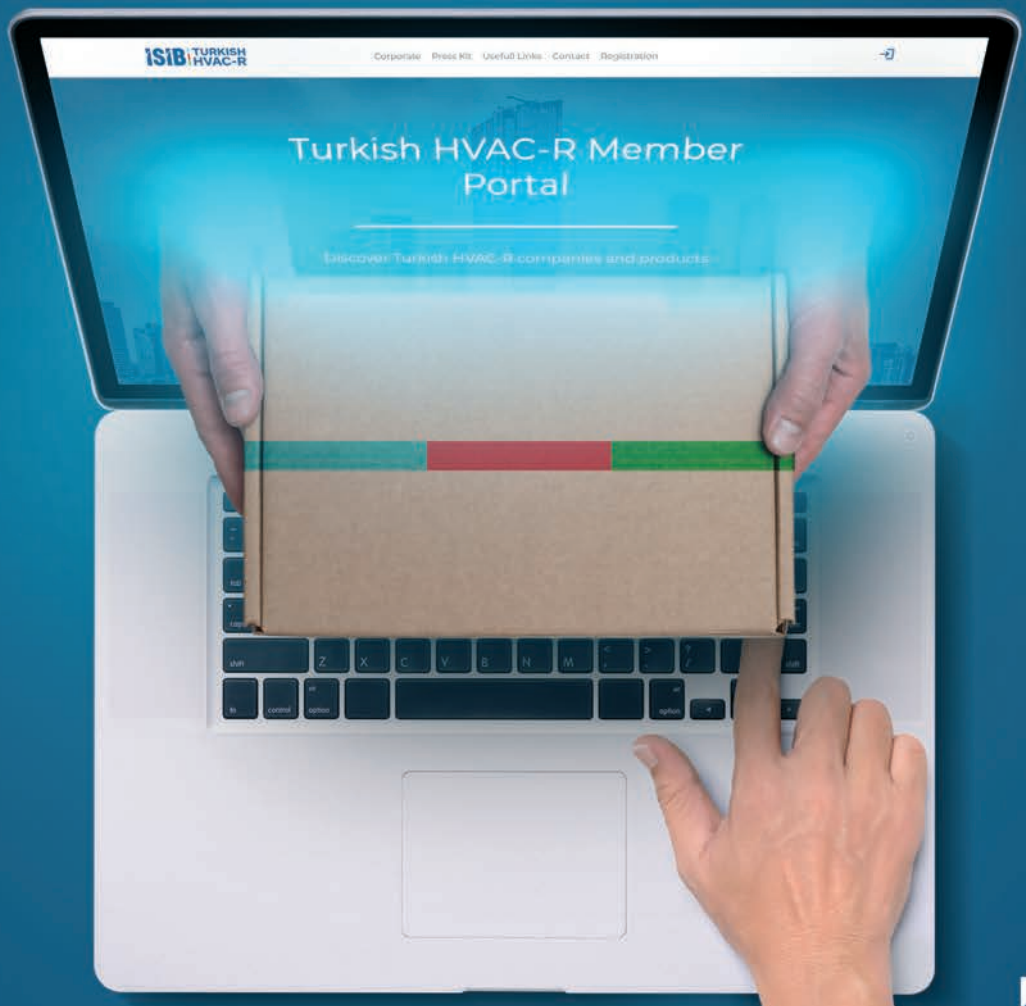
Bursa Downtown projesinde İmbat marka su soğutmalı 16 adet çatı tipi klima cihazı, alışveriş ve yaşam merkezinde kullanıldı.

Büyük modellerden kullanılan bu klimaların 6 adedi sinema salonlarında, diğerleri de merkezin diğer alanlarında yüksek verimli ve ideal iklimlendirme yapacak ve mekanlar İmbat su soğutmalı paket klima cihazları ile yaşam bulacak. Fabrikada teslime hazır edilen cihazların fabrika testlerinde de bizzat bulunan yetkililerden tam not alan İmbat, su soğutmalı çatı tipi klima cihazlarının kullanıldığı referanslarına Bursa Downtown projesini de ekledi. Eurovent belgesine sahip tek yerli marka olan İmbat çatı tipi klima cihazları, tasarımlarına özel geliştirilmiş yazılımla kontrol edilebilir, özel kontrol sistemi ile bina yönetim sistemlerine bağlanabilir, uzaktan set değerleri izlenebilir ve ayarlanabilir özelliktedir. Değişken soğutma yüklerine göre kompresörler eşit yaşlanır, maksimum enerji tasarrufu sağlanır. Standart olarak çift cidarlı üretilen cihazlar, %100 taze hava ile çalışabilmekte ve EC plug fan, asimetrik kompresör, mikroişlemci kontrol ile maksimum enerji tasarrufu ile en verimli çalışma koşullarında çalışmaktadır. Proje ve mahal ihtiyacına göre özel tasarlanabilen üfleme yönleri, alttan, alından, üstten veya alttan seçilebilmektedir.▪

HEMEN ÜYE OL
ÜRÜNLERİNİ DÜNYAYA TANIT

members.isib.org.tr

Türk İklimlendirme Sektörünü Buluşturan Portal*



ISIB
TURKISH
HVAC-R
www.isib.org.tr

* İSİB üyelerine özel

TÜRK EĞİTİM VAKFI İZMİR ŞUBE BAŞKANI GÜLNUR SOYBAYRAKTAR:

"VAKIF OLARAK 55 YILDIR EĞİTİMİN GÜCÜNE İNANAN BAĞIŞÇILARIMIZLA BİRLİKTE EĞİTİMDE FIRSAT EŞİTLİĞİ SAĞLAMAK İÇİN ÇALIŞMALARIMIZA DEVAM EDİYORUZ."

Gülnur SOYBAYRAKTAR
Türk Eğitim Vakfı (TEV)
İzmir Şube Başkanı

Öncelikle sizi tanıyalım. Bize kendinizden bahsedebilir misiniz?

Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) Protokol Müdürlüğü'nden emekli olduktan sonra yüreğime dokunan bir işte çalışmak isteyerek kariyerime sivil toplumda devam etmeye karar verdim. 2,5 yıl Ege Çağdaş Eğitim Vakfı'nda Kaynak Yaratma ve Proje Koordinatörü olarak çalıştıktan sonra 2012'de Türk Eğitim Vakfı'nda İzmir Şube Başkanı olarak göreve başladım. 10 yıldır ihtiyacı olan insanların hayatlarına dokunduğum için kendimi hem şanslı hem de huzurlu hissediyorum.

Türk Eğitim Vakfı ne zaman kuruldu? Kuruluş amacı ve kadrosu ile ilgili bilgi verebilir misiniz?

Türk Eğitim Vakfı 4 Mayıs 1967 yılında Vehbi KOÇ önderliğinde eğitime gönül vermiş 205 iş insanı tarafından maddi imkânı yetersiz başarılı öğrencileri desteklemek amacıyla kurulmuş bir vakıf.

55 yıldır eğitimin gücüne inanan bağışçılarımızla birlikte eğitimde fırsat eşitliği sağlamak için çalışmalarımıza devam ediyoruz.

Mütevelli Heyet Başkanımız Ömer KOÇ, Yönetim Kurulu Başkanımız aynı zamanda TEV'den burs almış mezun bursiyerimiz Prof. Dr. Mehmet Şükrü TEKBAŞ, Genel Müdürümüz Banu TAŞKIN ve çok sayıda değerli yönetici ve çalışma arkadaşlarımızın yer aldığı TEV ailesi olarak yetenekli ve başarılı gençlerin eğitimi için burs sağlamanın yanı sıra ülkemizin eğitimle ulaşacağı çağdaş yarınlarına katkıda bulunmak için yeni fikirler üretiyor ve yeni projelere imza atıyoruz. Kardomuzda birçok mezun TEV bursiyerlerimizin yer alıyor olması da bize güç veriyor.

Türk Eğitim Vakfı her geçen sene daha çok öğrencinin okuması ve hayata kazandırılması için öğrencilerin eğitimine katkı koyuyor. Ülke genelindeki çalışmalarınız nasıl gidiyor?

Vakfımız kuruluşundan bu güne kadar ülkemizin dört bir yanında bugüne dek 31 eğitim tesisi yaptırdık, yurt içinde 269.076 burs desteği verirken, 2.124 gencimizin de yurt dışı yüksek lisans ve doktora eğitimlerinde yanında yer aldık. Ankara, İzmir ve Trabzon'da bulunan kız öğrenci yurtlarımız ile bursiyerlerimizin barınma ihtiyaçlarına destek olmaya çalışıyoruz. 13 ilde bulunan TEV şubelerimiz ile bir yandan kaynak yaratma çalışmalarımızı sürdürüyor, bir yandan vasiyet ve hibe bağışçılarımız ile ilgileniyor, bir yandan da bursiyerlerimize her konuda destek olmaya çalışıyoruz.

İzmir Şube olarak neler yapıyorsunuz?

TEV İzmir Şube vakfımızın ilk şubesi ve Vakfımızın 55 yıla uzanan bu yolculuğundaki yeri de oldukça anlamlı. Biz de ilk şube olarak lokomotif olmanın gücüyle, diğer şubelerimize de örnek olarak en iyi şekilde görevimizi yerine getirmeye çalışıyoruz.

İzmir, Manisa ve Aydın bölgesinde çelenk ve çiçek operasyonlarımızı yürütüyor, kurumlarla iş birliği yaparak mutlu gün kart çalışmaları, burs fonları ve birçok sosyal sorumluluk projesi geliştiriyoruz. Bursiyerlerimizi mesleki ve kişisel anlamda da destekleyerek onları hayata en iyi şekilde hazırlamaya çalışıyoruz. Rotary kulüpleri ile gerçekleştirdiğimiz RYLA (Rotary Yarının Liderlerini Arıyor) programları, TEV Mentorink üzerinden yaptığımız mentorluk projeleri, dil kursları ile yaptığımız ücretsiz İngilizce kurs anlaşmaları ile de bursiyerlerimizi destekliyoruz.

Bireysel bağışları arttırmak adına hangi çalışmalar yürütülüyor, yeni projeleriniz var mı?

Bireysel bağışları artırmak üzere bireysel bağış kampanyalarını ön plana çıkarmaya çalışıyoruz. Mesela geçen sene düzenlenen Maraton İzmir'deki yardımseverlik koşusunda birçok gönüllü koşucu TEV adına kampanya açarak sosyal çevrelerini bağış yapmaya teşvik ettiler. Bu gibi sportif faaliyetleri, doğum günlerini, özel günleri bağış kampanyasına dönüştürerek bireylerin bağış yapma konusunda farkındalıklarını da artırmaya çalışıyoruz.

Bunun yanında özel ve mutlu günler için kart bağışları, çelenk-çiçek bağışları, burs destek paketleri ve burs fonlarımızla bağışçılarımıza çeşitli bağış kanalları sunuyoruz.

Türk Eğitim Vakfı hangi şartlarda, kimlere burs veriyor? Burs verilirken hangi kriterlere dikkat ediliyor?

Her sene Eylül ayından internet üzerinden başvurularımız başlıyor. Ön elemeyi geçen bursiyer adayları ile Ekim ayında birebir mülakatlarımızı gerçekleştiriyoruz. Mutlaka gelir ve başarı durumunu gösterecek belgeleri inceleyerek seçimlerimizi yapıyoruz. TEV'den burs alabilmek için 2.50 not ortalaması ve 1 dersten fazla dersin başarısız olmaması gerekiyor. Bursiyer seçiminde gelir durumu, başarı önemli bir kriter ancak öğrencinin farkındalığının yüksek olması ve aidiyet duygusu da aradığımız özellikler arasında.

İhtiyaç sahiplerine ulaşmakta zorluk çekiyor musunuz? İhtiyaç sahibi olan doğru kişilere ulaşırken nasıl bir yol izliyorsunuz?

TÜRK EĞİTİM VAKFI
1967
55.YIL

> 1967 YILINDA VEHBİ KOÇ ÖNDERLİĞİNDE 205 HAYIRSEVERİN ELBİRLİĞİYLE KURDUĞU TÜRK EĞİTİM VAKFI, BUGÜN TÜRKİYE'NİN EN KÖKLÜ VAKIFLARINDAN BİRİDİR.

Günümüz koşullarında üzülerek söylüyorum ki, ihtiyaç sahiplerine ulaşmakta zorluk çekmiyoruz. Çünkü TEV'e başvuran öğrencilerin büyük bir kısmı ihtiyaç sahibi.

Biz sadece en ihtiyaç sahibi olan öğrenciyi seçerken elemek zorunda kaldığımız diğer ihtiyaç sahibi öğrencilere burs veremediğimiz için üzülüyoruz.

Mülakat sırasında başarı ve gelir durumunu gösteren belgeleri inceleyerek burs komisyonu ile birlikte karar veriyoruz. Burs komisyonumuzda seçim yapacağımız fakülteden hocalarımız da bizlerle mülakatlara katılıyorlar. Adayları birlikte değerlendirerek karar veriyoruz.

Yurt içi kadar yurt dışındaki öğrencilere de burs verdiğinizi biliyoruz. Yurt dışında burs almak isteyen adaylarda hangi kriterleri arıyorsunuz?

Yurt dışı burslarımız, yurt dışında Yüksek Lisans ve Doktora öğrenimine başlayacak öğrenciler ile yurt dışında Tıp alanında Üst İhtisas ve Araştırma çalışmaları yapacak doktorlara yöneliktir. Burslar yalnızca burs verilen ABD ve Batı Avrupa ülkelerinde ve Singapur ile Japonya'daki en iyi üniversitelerden kabul almak şartıyla verilir. Bursiyer seçiminde; adayların yükseköğrenim süresince sahip oldukları akademik başarıları, genel not ortalamaları, yabancı dil seviyeleri ile mesleki bilgilerini ölçen sınav sonuçları (GMAT, GRE, PTE, TOEFL IBT, IELTS Academic gibi), mülakat sonuçları (mülakat komisyonu, adayların çoğunlukta bulunduğu alanlara mensup öğretim üyelerinden ve müşterek çalıştığımız kurumların temsilcilerinden oluşur) ve ailelerinin mali durumu dikkate alınır.

Burs çalışmaları dışında Türk Eğitim Vakfı'nın en son çalışmalarından örnekler verir misiniz?

Bu sene İzmir'de ilk defa gerçekleşen Maraton İzmir'de gönüllü koşucularımızın açtıkları bağış kampanyaları ile 111 öğrencimize burs desteği sağladık ve en çok bağış toplayan sivil toplum kuruluşlarından biri olduk. İzmir Şube Yürütme Kurulu Üyelerimizin destekleri ile 22 Haziran'da Çeşme Açık Hava Tiyatrosu'nda, TEV Eğitime Destek Korosu, bursiyerlerimiz ve Şevval Sam'ın sahne aldığı bir konser gerçekleştirdik. Bu konserin geliri ile 150 bursiyerimize burs olanağı sağladık.

Son olarak iletmek istedikleriniz nelerdir?

Öncelikle derginizde bize de yer verdiğiniz için teşekkür ederiz. Ülkemizin en büyük sorunlarından biri eğitim. Paylaşmadan, yardımlaşmadan bu sorunun üstesinden gelmemiz çok zor. ESSİAD ile çelenk-çiçek bağışında birlikteliğimiz bulunuyor. Bu birlikteliği çeşitli projelerle büyüterek gençlerimizin eğitim hayatlarına umarım birlikte katkı sağlarız.▪

NASIL BAĞIŞ YAPABİLİRSİNİZ?

BURS FONLARI: Türk Eğitim Vakfı'nda kendi adınıza veya adını yaşatmak istediğiniz kişi adına burs fonu oluşturabileceğiniz gibi kurumunuzun adıyla ve belirleyeceğiniz "Kurumsal Sosyal Sorumluluk" proje ismiyle de burs fonu oluşturabilirsiniz. Burs fonu uygulaması ile bağışçılarımız, bursiyerine birinci sınıftan itibaren burs desteği sağlayarak bursiyerini mezun etme sevincini yaşamaktadır.

BURS DESTEK PAKETLERİ (YEMEK, ULAŞIM/ERİŞİM, KIRTASİYE/KİTAP): Burs yardım paketlerini sevdiklerinize, dostlarınıza hediye ederek üniversiteli öğrencilerimize bir aylık yemek, ulaşım/erişim, kitap desteğinde bulunabilirsiniz.

MUTLU ve ÖZEL GÜN MESAJ KARTLARI: Bağışçılarımız mutlu ve özel günlerde (doğum günü, yılbaşı, Anneler/Babalar Günü, bayramlar vb.) sevdiklerine hediye etmek üzere TEV Mutlu ve Özel Gün Kartlarını kullanabilmektedir. Kartlar dijital veya basılı olarak iletilebilir. Davet, açılış, nikâh gibi büyük organizasyonlarda ise sevdiklerinizi tebrik etmek amacıyla göndereceğiniz TEV Bir Dünya Çiçek ile gençlerin eğitimine destek olabilirsiniz.

VASİYET YOLUYLA: Vasiyet, miras bırakanın vefatı sonrasında, malları üzerinde kendi iradesine uygun olarak fiili ve hukuki sonuç doğuracak tek taraflı yapılan ve ölüme bağlı bir tasarruftur. Bağış yapmak isteyen kişi, sağlığında düzenleyeceği vasiyetname ile herhangi bir malını (taşınır/taşınmaz mallar, bankadaki mevduat ve kıymetler) veya tüm mal varlığını vakfa bırakabilir. Vasiyetname, noter huzurunda resmî şekilde yapılabileceği gibi, el yazısı ile yazılarak notere teslim edilmesi de mümkündür. Vasiyeti yapan kişi hayatta olduğu sürece vasiyete konu olan mal varlığı üzerindeki mülkiyet haklarını istediği gibi kullanır. Zira vasiyetname, vasiyeti yapan kişinin vefatından sonra hüküm ifade eder.

HİBE YOLUYLA: Bağış yapmak isteyen kişi sağlığında, sahibi olduğu herhangi bir taşınır veya taşınmaz malı veya bir hakkı, vakfa şartlı veya şartsız olarak bağışlayabilir. Bu bağışı yaparken mal veya hakkın sadece kuru mülkiyetini bağışlayıp intifa (yararlanma) hakkını veya sükna (oturma) hakkını saklı tutabilir. Böylece mal veya hakkın sadece çıplak mülkiyeti vakfa geçer, kullanma ve gelirlerinden yararlanma hakkı hayatta olduğu müddetçe bağış yapan kişide kalır. Bu yöntemle yapılacak bağışlardan, hukuka aykırılıklar dışında, daha sonra vazgeçmek mümkün değildir.

Türk Eğitim Vakfı İzmir Şubesi
Telefon: (0232) 441 21 44
E-posta: tev_izmir@tev.org.tr

TEV
TÜRK EĞİTİM VAKFI
1967

HFO SOĞUTKANLARIN KODLARI

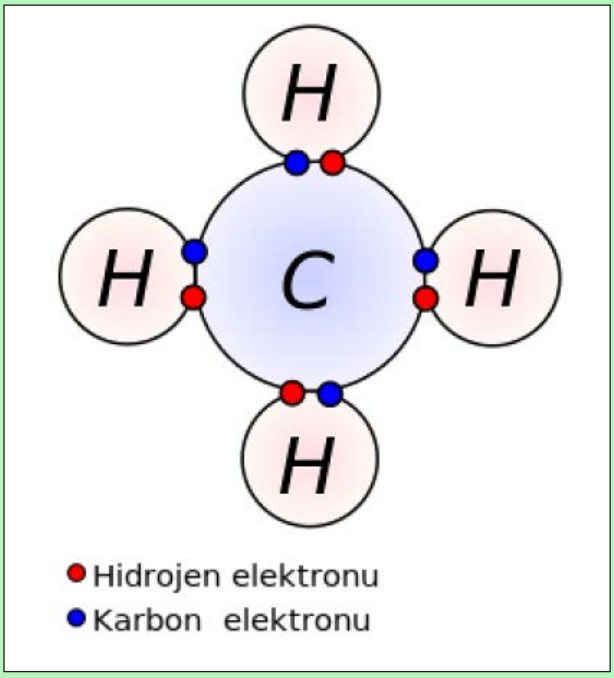
Kadir İSA
Friterm Akademi

1234yf, 1234ze(Z) veya 1234ze(E) gibi kodlar içeren HFO (hidroflorolefin) soğutkanlardan bahseden teknik yazılarla karşılaşmışınızdır. Bu tür kodlamaları çözme konusunda sıkıntı yaşamakta iken, Carter Stanfield'in Fundamentals of HVACR isimli blogundaki bir yazısında tüm sorularımın cevaplarını buldum. Sizler için de yararlı olabileceği düşüncesiyle paylaşmak istedim.

HFO Nedir?

Öncelikle, HFO'nun ne olduğuna bir bakalım. HFO, iki karbon atomu arasında çift bağ bulunan bir HFC (hidroflorokarbon)'dir. Kimya derslerinden karbonun dört valansa (değerlik) sahip olduğunu hatırlayabiliriz. Bir atomun en dış kabuğundaki elektronlara valans elektronları denir. Valans elektronları çekirdeğe zayıf olarak bağlı olmakta ve ait oldukları elementlerin özelliklerini belirlemektedir. Elementler en fazla sekiz adet olan valans elektronlarının sayısına göre periyodik çizelgede sekiz grup halinde yer alırlar. Valans elektronları sayısı sekiz olan grupta yer alan elementler dışarı ile etkileşime girmeyen kararlı bir yapıdadır. Valans elektronları sayısı sekizden farklı olan elementler ise, dışarı ile elektron alışverişine girerler [1].

Bazı atomlar valans elektronlarını diğer bir ya da daha çok atomla paylaşarak ortaklaşa kullanırlar. Böylece, ikişer elektrondan oluşan köprüler yardımıyla dış yörüngelerini kararlı duruma getirirler. Paylaşılan (-) yüklü elektronlarla (+) yüklü atom arasında



Şekil 1.Metan valans bağı [1]

valans bağı oluşur. Metan molekülü bu bağa örnek verilebilir (Şekil 1). Mümkün olan en fazla sayıda atoma bağlı olanlar doymuş olarak adlandırılırlar. HFO'lar gibi doymamış hidrokarbon molekülleri, iki karbon atomu arasında çift bağa sahiptir. Çift bağ, bir çift karbon atomu arasında iki bağ kullanıldığından, molekülde bir atom eksiği olduğu anlamına gelir. Başka bir deyişle "doymamış" [2].

Kod Sistemi

Soğutkan rakam kodunun ilk dört rakamı, sırasıyla:

- Çift bağların sayısı,
- Karbon atomlarının sayısı,
- Hidrojen atomlarının sayısı
- Moleküldeki flor atomlarının sayısıdır.

Bununla birlikte, bu atomların düzenlenebileceği birçok yol vardır ve aynı bileşenlerin farklı düzenlemeleri, farklı fiziksel özelliklere sahip farklı soğutkanlar oluşturur. Son iki veya üç harf, atomların molekülde nasıl dizildiğini açıklar.

İlk Rakam: HFO numaralandırma sistemindeki ilk rakam, çift bağların sayısını tanımlar. Yazının kaleme alındığı an itibarıyla birden fazla çift bağı olan herhangi bir HFO soğutkan ticari olarak kullanımda değildir. Bu nedenle tüm HFO soğutkanlar **1** rakamı ile başlar. R**1**234ze(Z)'nin başlangıcındaki 1, molekülün bir adet çift bağa sahip olduğunu gösterir.

İkinci Rakam: İkinci rakam, karbon atomu sayısından bir eksiğini ifade eder. R1**2**34ze(Z)'deki 2, molekülün üç karbon atomuna sahip olduğunu gösterir (Karbon atomu sayısı (3) - 1 = **2**).

Üçüncü Rakam: Üçüncü rakam, hidrojen atomlarının sayısına bir eklenerek bulunur. R12**3**4ze(Z)'deki 3, molekülün iki hidrojen atomuna sahip olduğunu gösterir (Hidrojen atomu sayısı (2) + 1 = **3**).

Dördüncü Rakam: Dördüncü rakam, flor atomlarının sayısına eşittir. R123**4**ze(Z)'deki 4, molekülün dört flor atomuna sahip olduğunu gösterir.

İlk Küçük Harf: HFO soğutkanlar, üç karbon atomuna sahip propilen bazlıdır. İlk küçük harf ortadaki karbon atomuna bağlı atomun türünü ifade eder.

- Klor için x,
- Flor için y,
- Hidrojen için z.

R1234**z**e(Z)'deki küçük z harfi, orta karbona bağlı atomun **hidrojen** olduğunu gösterir.

İkinci Küçük Harf: Atomların molekülün ucundaki düzenleme şekli değişebilir. İkinci küçük harf, çift bağ içeren uç karbon üzerindeki atomların düzenini tanımlar. Harfler şu şekilde tanımlanır.

a: 2 klor atomu
b: 1 klor atomu ve 1 flor atomu
c: 2 flor atomu
d: 1 hidrojen atomu ve 1 klor atomu
e: 1 hidrojen atomu ve 1 flor atomu
f: 2 hidrojen atomu

R1234z**e**(Z)'deki küçük e harfi, çift bağa sahip uç karbon atomunun 1 hidrojen atomuna ve 1 flor atomuna bağlı olduğunu gösterir.

Parantezdeki Büyük Harf: Bazı durumlarda, kalan hidrojen atomlarını bağlamanın iki yolu vardır. (Z), hidrojen atomlarının çift karbon bağı ile aynı tarafta olduğunu gösterir. **Z** (zusammen), Almancada "birlikte" anlamına gelir. (E), hidrojen atomlarının çift karbon bağının zıt tarafında olduğunu gösterir. **E** (entgegen) Almancada "zıt" anlamına gelir. R1234ze**(Z)**'nin sonundaki (Z), iki hidrojen atomunun karbon çift bağı ile aynı tarafta yer aldığını gösterir. Sonuç olarak, R1234yf, R1234ze(E) ve R1234ze(Z) tamamen aynı tip ve sayıda atomdan yapılmış olsa da, atomların düzenlenme biçimlerindeki farklılık, onları farklı fiziksel özelliklere sahip üç farklı soğutkan yapar.▪

Kaynakça

[1] Anonim. Malzeme Bilgisi. https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=111623 (29.08.2022'de erişildi).
[2] Stanfield, C. Decoding HFO Numbering. http://hvacrfundamentals.blogspot.com (29.08.2022'de erişildi).

ÖZGEÇMİŞ

Kadir İSA

1980 yılında Haydarpaşa Teknik Lisesi Makina Bölümünden mezuniyetinin ardından, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimlerini sırasıyla Gazi, İstanbul ve Sakarya Üniversitelerinin Makina Eğitimi/Makina Mühendisliği Bölümlerinde tamamlamış, bir yıl süreyle İngiltere ve ABD'de öğretim teknikleri ile İklimlendirme-Soğutma Teknolojisi alanlarında eğitim görmüştür. Değişik üniversitelere bağlı meslek yüksekokullarının İklimlendirme-Soğutma ile Makina Mühendisliği Bölümlerinde yaklaşık 30 yıl süreyle soğutma-iklimlendirme alanında dersler vermiştir. ASHRAE (TC 3.3-Refrigerant Contaminant Control) ve Institute of Refrigeration (IOR) üyesidir. Temmuz 2022'de Düzce Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeliği'nden emekliye ayrılmıştır.

KRİYOJENİK SOĞUTMA

İbrahim KARAÇAYLI
Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu
İklimlendirme ve Soğutma Teknolojisi

Kriyojenik, oksijen, hidrojen, helyum, azot, argon gibi sabit gazların sıvılaştırılmasına dayanan çok düşük sıcaklıkların (–150°C'nin altındaki sıcaklıkların) üretimini ve bu sıcaklıkların etkilerini inceleyen bilim dalıdır. Doğal gazın sıvılaştırılması, hidrojenin sıvılaştırılması (roket yakıtı) gibi mühendislik işlemleri; hücre ve dokuların bozulmadan saklanması, hastalıklı dokuların dondurulması gibi biyomedikal uygulamalar; süper iletkenlikle ilgili araştırmalar, düşük sıcaklıklarda maddelerin özelliklerinin incelenmesi gibi bilimsel araştırmalar için yaklaşık –150°C'nin altındaki sıcaklıklara soğutma yapılmaktadır. Öte yandan termodinamiğin üçüncü yasasına göre soğutma işlemi en fazla mutlak sıfır sıcaklığı diye bilinen –273.15°C sıcaklığına kadar yapılabilir.

Helyum, hidrojen, oksijen, argon ve azot gibi gazların kritik nokta sıcaklıkları çok düşük olduğu için çevre şartlarında sadece gaz halde bulunurlar. Tablo 1'de kriyojenik uygulamalarda kullanılan bazı gazların kaynama sıcaklıkları verilmiştir. Bu gazları sıvılaştırmak için kaynama sıcaklıklarının altına inmek gerekir ki bu sıcaklıklar da çok düşük olduğu için kriyojenik uygulamalarda tercih edilmektedir. Bu sıvılara kriyojenik sıvı veya kriyojen denilmektedir. Kriyojenler normal sıcaklık ve basınçta gaz fazındadır, ancak –150°C'nin altındaki sıcaklıklarda sıvı haldedirler. Küçük miktarlardaki sıvı, çok büyük hacimlerde gaza dönüşebilir. Bu sıvılar aşırı derecede soğuktur ve kriyojenlerden çıkan buhar bile çok soğuktur. Genellikle havadaki nemi yoğuştururlar ve belirgin bir sis oluştururlar.

Örneğin kaynama sıcaklığı –269.0°Colan helyumu sıvılaştırmak için sıcaklığı mutlak sıfıra çok yaklaştırmak gerekir.

Yaklaşık –270.98°C (2.17K) sıcaklığındaki sıvı helyumun viskozitesi ve elektrik direnci sıfır olur ve süper sıvı (süperakışkanlık) haline gelir.

Tablo 1. Kriyojenik uygulamalarda kullanılan bazı gazların kritik nokta sıcaklıkları

Gazlar	Kritik nokta sıcaklığı, °C
Oksijen	–183.0
Hidrojen	–252.9
Helyum	–269.0
Azot	–195.8
Metan	–161.5

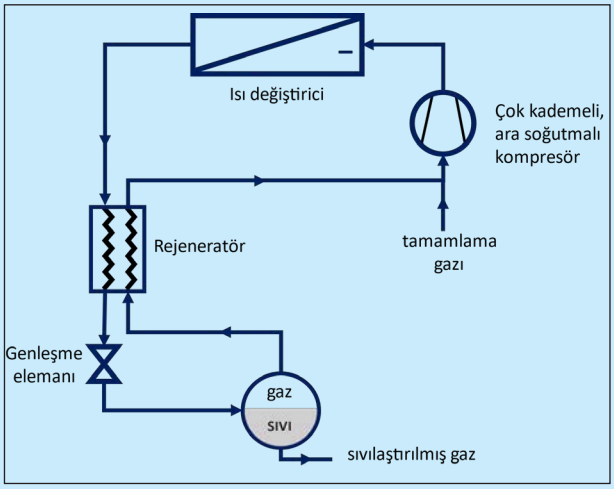
Sıvı genişlemeli cam termometrelerin içindeki sıvılar kriyojenik sıcaklıklarda donacağından o sıcaklıkların ölçümünde kullanılamazlar. Bunun yerine yaklaşık –253°C'a kadar kriyojenik sıcaklıkları ölçmek için metal elemanlardan biri platin olan dirençli termometreler kullanılabilir. Daha düşük sıcaklıkların ölçümü için (yaklaşık –272°C sıcaklıklar) katkılı germanyum gibi belirli yarı iletken malzemeler, kullanılacakları aralıkta kalibre edildikleri sürece, kullanılabilir.

Kriyojenik sıcaklıkların elde edilmesi işlemi gazların sıvılaştırılması prensibine dayanmaktadır. Gazların sıvılaştırılması işlemiyle mutlak sıfır sıcaklığına yaklaşılmaktadır.

Gazların sıvılaştırılması için geleneksel soğutma çevrimleri yetersiz kalmaktadır. Gazların sıvılaştırılması için çok sayıda çevrim geliştirilmiştir; bunların bir kısmı açık diğer kısmı kapalı çevrimdir. Gazların sıvılaştırılmasında uygulanan en genel yöntem gazların sıkıştırılıp, ardından genişletilmesidir.

Carl von Linde ve William Hampson tarafından Joule–Thomson (J-T) etkisi gazların sıvılaştırılması için kullanılmıştır. Gazların sıvılaştırılması için yaygın olarak kullanılan bu yöntemin adı Joule–Thomson (veya Linde–Hampson) soğutma çevrimidir. Bu yöntem ile −150°C ile −200°C arasındaki sıcaklıklara rahatlıkla soğutma yapılabilmektedir.

Joule–Thomson soğutma çevrimi, buhar sıkıştırmalı soğutma çevrimine benzer olarak kompresör, dış ortama ısı atan serpantin, genleşme elemanı ve soğutma etkisi sağlayan serpantinden meydana gelmektedir. Dış ortama ısı atmak için kullanılan serpantin genellikle bir soğutma ünitesine bağlıdır. Soğutma etkisi sağlayan serpantin kapalı çevrimde çok düşük sıcaklıklara soğutma sağlarken açık çevrimde ise sıvı gaz elde edilmesini sağlar.



Şekil 1. Gazların sıvılaştırılması için kullanılan Linde–Hampson soğutma çevrimi.

Şekil 1'de şematik olarak gösterilen Linde–Hampson soğutma çevriminde çok kademeli, ara soğutmalı kompresörde yaklaşık sabit sıcaklıkta yapılan sıkıştırma işleminin ardından soğutma ünitesinden ve ters akışlı rejeneratörden geçirilen gazın ısısı alınır ve daha sonra kısılma vanasından geçirilerek gazın bir kısmının sıvılaşması sağlanır.

Bu yöntemle gazın tamamı sıvılaştırılamamaktadır, sıvılaştırılan kısmı sistemden uzaklaştırılırken sıvılaşan miktar kadar gaz sisteme ilave edilir ve tekrar kompresör tarafından emilerek çevrim tamamlanmış olur. Kısılma vanasından önce bulunan rejeneratöre yüksek sıcaklık ve basınçtaki gaz, kısılma işleminden sonra basıncı ve sıcaklığı düşen gaz fazında kalan akışkan ile soğutulur. Böylece yüksek basınçtaki akışkanın daha fazla soğutulması ile daha fazla sıvılaşma sağlanır ve kompresör tarafından emilen gazın da sıcaklığı yükseltilerek sıkıştırma işleminde hem basıncın daha fazla yükselmesine hem de kompresöre sıvı yürümesinin önlenmesine yardımcı olunur.

Bu yöntem, havanın sıkıştırılarak oksijen, azot ve argon gazlarının sıvılaştırılması için de kullanılır. Sıkıştırılan havanın sıcaklığı artacaktır ve yüksek basınçta soğutma işleminin ardından genişleme (basıncın düşürülmesi) işlemiyle de sıcaklığının düşmesi sağlanır. Genişleme işleminin arttırılmasıyla daha düşük kaynama sıcaklığına sahip helyum gibi gazlar da sıvılaştırılabilir.▪

ÖZGEÇMİŞ

İBRAHİM KARAÇAYLI

1989 yılında Antakya'da doğmuştur. Çukurova Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü'nden 2012 yılı Mayıs ayında, 2013 yılının Ocak ayında da çift anadal yaptığı Otomotiv Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 2015-2018 yılları arasında Ege Üniversitesi Makina Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimini tamamlamış ve 2019 yılında doktora eğitimine başlamıştır.

2013 yılında enerji teknolojileri alanında Tasarım ve Test Uzmanı pozisyonunda iki yıl sürecek olan iş yaşamına başlayan Karaçaylı, 2015 yılından bu yana Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Elektrik ve Enerji Bölümü İklimlendirme ve Soğutma Teknolojisi Programında öğretim görevlisi kadrosunda çalışmaktadır.

ISI GERİ KAZANIMLI MEYVE-SEBZE KURUTUCU TASARIMI

Doç. Dr. Hüseyin BULGURCU
Önder Fan Ltd. Şti.
AR-GE Danışmanı

ÖZET

Meyve ve sebzelerin kurutulması bu ürünlerin kullanım ömrünü uzattığı gibi, kullanımını ve nakliyesini pratik hale getirir, üretici ve tüketici açısından fiyat avantajı sağlar. Ürünlerin kurutulması için çok farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de sıcak hava akımına yerleştirilen tepsi kurutmadır. Bu yöntemdeki büyük handikap birçok yöntemde olduğu gibi yükselen enerji maliyetleridir. Bu enerji maliyetini azaltmak için ısı geri kazanımlı kurutucular geliştirilmiştir. Bu yöntem ile enerji maliyetleri %75 oranında azaltılabilir. Bu çalışmada ısı geri kazanımlı kurutucuların ilke ve tasarım esasları üzerinde durulmuş olup bu amaçla bir hesaplama yazılımı geliştirilmiştir. Bu yazılım kullanılarak bilinen birçok meyve ve sebze için dilimleme kalınlığına ve hava hızına bağlı olarak kurutma zamanı hesaplanabilmektedir.

1. GİRİŞ VE KURUTMA TEORİSİ

1.1 Giriş

Dünyada artan gıda fiyatları meyve ve sebzeleri ucuz olduğu hasat döneminde çeşitli yöntemlerle koruyarak daha uzun süre tüketebilme yöntemlerini özendirmektedir. Bu yöntemlerden en geleneksel olanı "kurutma" işlemidir. Yazın çatıda çeşitli yiyecekleri kuruttuklarını büyüklerimizden duyduk. Bu nedenle meyve ve sebzelerin kurutularak muhafazası yüzyıllar öncesine dayanır ve güneşte ve güneşte kurutma tekniklerine dayanır. Dünyadaki bozulabilir ürünlerin %20'den fazlası raf ömrünü artırmak ve gıda güvenliğini desteklemek için kurutulur ve gıda tedarik zincirinde önemli bir rol oynarlar. Geleneksel yöntemlerdeki kalite düşüklüğü ve ürün kirliliği, alternatif kurutma teknolojisinin gelişmesine yol açmaktadır.

Gıda kurutma, bakteri ve enzimlerin büyümesini engelleyen ve onu uzun süre koruyan, sıcak hava sirkülasyonu ile gıdalardan suyun uzaklaştırılması işlemidir. Genellikle kurutma ve nem alma (dehidrasyon) terimleri alternatif olarak kullanılır ancak bu ikisi arasında bir fark vardır. Kurutma, bileşikten serbest suyun uzaklaştırılması anlamına gelirken, nem alma (dehidrasyon) bileşikteki tüm suyun uzaklaştırılmasıdır [1].

1.2 Kurutma Yöntemleri [2]

Kurutucular, kurutma işlemine göre şu şekilde sınıflandırılır:

- **Adyabatik Kurutma:** Katılar, sıcak hava ile doğrudan temas yoluyla kurutulur.
- **Adyabatik Olmayan Kurutma:** Isıyı aktarmak için harici ortam kullanılır.

Yukarıdaki iki işleme dayalı olarak farklı kurutma türleri şunlardır:

▪**Güneşte Kurutma:** Güneşte ve güneşte kurutma antik çağlardan beri yaygın olarak uygulanmaktadır. Taneler asfalt zemine ince tabakalar halinde serilir ve kuruması için güneşe ve rüzgâra maruz bırakılır. Tahıllara ek olarak, meyveler, baharatlar, yağlı tohumlar, sebzeler ve balıklar gibi diğer ürünler, güneşte yayılarak doğal olarak kurutulur. Yavaş ve ucuz bir süreçtir ancak çevresel kirlilik, böcek istilası ve mikrobiyal bozulma düşük kaliteli gıdaya neden olur.

▪**Tepsi Kurutma:** Gıda malzemesi, sığ ağ veya delikli tepsilerde ince bir tabaka halinde düzenlenir. Sıcak hava, homojen hava dağılımını desteklemek için bir kanal ve bölme sisteminden üflenir. Genel olarak, düşük sermaye ve bakım maliyeti gerektirir. Ancak ısı kaynağına yakın yiyeceklerin daha hızlı kuruması kaliteyi etkiler.

▪**Tambur Kurutma:** Bu gıdada ısıtılmış tambur yüzeyine yayılır. Tambur döndüğünde, dönüşün büyük bir kısmı için tambur yüzeyinde yiyecek kalırken, bu süre zarfında kurutma, kurumuş malzeme sıyrıldıktan sonra gerçekleşir.

▪**Akışkan Yataklı Kurutma:** Bu kurutmada ısı, konveksiyon yoluyla gıda malzemesine aktarılır. Sıcak hava, doğrudan yiyeceğin altından yukarı doğru üflenir, bu da gıdanın akmasına ve yerçekimine karşı asılı kalmasına neden olur. Yiyecekleri kurutucudan geçirmeye yardımcı olan yatay bir hava akışı da olabilir.

▪**Dondurarak Kurutma:** Liyofilizasyon olarak da adlandırılır. Süblimasyon ilkesine dayanır. Önce malzemeyi dondurur, ardından basıncı düşürür ve gıdadaki donmuş suyun süblimleşmesi için ısı ekler.

Bunun dört aşaması vardır: Ön arıtma, dondurma, birincil kurutma ve ikincil kurutma. Isıya duyarlı gıda maddelerinin korunması için mükemmel bir yöntemdir. Dondurularak kurutulmuş ürünün sulandırılması da kolaydır. Tek dezavantajı maliyetidir.

▪**Püskürterek Kurutma:** Sıvı veya ince katı malzemeden oluşan bulamaç, haznedeki bir sıcak hava akımına enjekte edilir, su buharlaşır ve ürünün katı kısmı toz halinde kalır. Hava ve katılar paralel veya karşı akım akışında hareket edebilir. İşlem çok hızlı gerçekleştiği için uzun süre ısıya maruz kalması sonucu zarar gören ürünler için mükemmel bir yöntemdir.

▪**Vakumla Kurutma:** Burada nem, vakum yaratılarak uzaklaştırılır. Ürünü çevreleyen suyun buhar basıncının altındaki basıncı düşürmeyi ve kuruma hızını artırmayı içerir. Higroskopik, ısıya duyarlı malzemeler için geniş uygulama alanıdır.

▪**Ozmotik Kurutma:** Meyve ve sebzelerin korunması için basit ve etkili bir yöntemdir. Bu yöntemde genellikle meyvelerde çözünen olarak şeker şurubu, sebzelerde ise salamura olarak kullanılır. Meyve ve sebzelerden suyun ozmoaktif bir çözeltiye alınması ve gıda materyalindeki çözünenin aktarılması işlemidir. Renkleri, aromaları, besin bileşenleri ve aroma maddesi tutma değerleri nedeniyle tercih edilen yöntemdir.

▪**Mikrodalga ile Kurutma:** 915 ve 2450 MHz frekanslı bu elektromanyetik radyasyonda doğrudan gıda ile etkileşime girer ve ısı üretir. Basınç gradyanı ve konsantrasyon gradyanı, nem transferinde önemli bir rol oynar. Çoğunlukla daha iyi kalite için diğer kurutma yöntemleriyle birlikte kullanılır. Bu teknik sorunlardan dolayı gıda endüstrilerinde yaygın değildir.

1.3 Meyve ve Sebze Kurutmanın Avantajları [2]

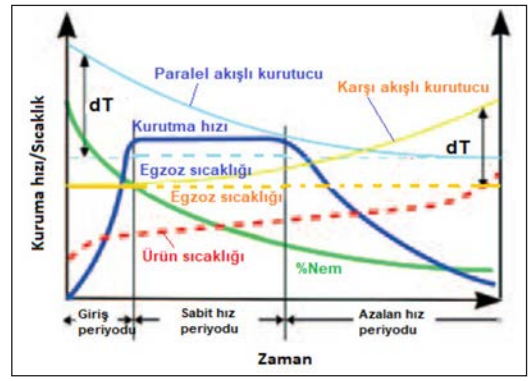
▪Nemi uzaklaştırmak bakteri, maya ve küf oluşumunu durdurur.
▪Enzim faaliyetlerini yavaşlatır
▪Paketleme gereksinimini en aza indirir
▪Taşıma ağırlığını azaltır

1.4 Hangi Yiyecekleri Kurutabiliriz?

Dehidrasyon, gıdaların korunması için mükemmel bir yoldur. Elma, üzüm, incir, çilek, erik, muz, mango gibi meyveler ve soğan, patates, domates, mısır, pancar, havuç gibi sebzeler bütün veya ince dilimler halinde kurutulabilir veya püresi kurutulabilir. Kurutma için saklamadan önce ön işlemlere ihtiyaç duyarlar. Yemeklere lezzet katan farklı otlar uzun süreli kullanım için kurutulur [2].

1.5 Kurutma Eğrisi

Her ürün için belirli bir sıcaklık, hız ve basınç koşulunda kurutma özelliklerini tanımlayan bir kurutma eğrisi vardır.



Şekil 1. Kurutma eğrisi [3]

1.6 Kurutmanın Üç Aşaması

Şekil 1, hemen hemen her ürün için tipik bir kuruma eğrisini temsil etmektedir. Kurutma, açıkça tanımlanabilecek üç farklı periyot veya aşamada gerçekleşir.

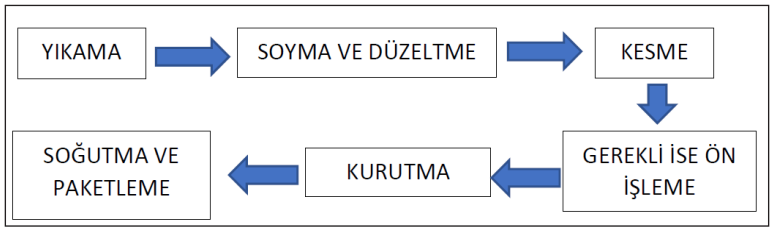
İlk aşama veya giriş periyodu, duyulur ısının ürüne ve içerdiği neme aktarıldığı yerdir. Bu, sonraki işlemlerin gerçekleşmesini sağlayan, giriş durumundan işlem durumuna kadar ürünün ısıtılmasıdır. Bazı durumlarda, ön ısıtma bu aşamayı azaltabilir veya ortadan kaldırabilir. Örneğin, besleme malzemesi bir reaktörden geliyorsa veya besleme bir atık enerji kaynağı tarafından önceden ısıtıldıysa, malzemenin giriş durumu zaten yüksek bir sıcaklıkta olacaktır. Çoğunlukla serbest nemin uzaklaştırılmasıyla bu dönemde buharlaşma hızı önemli ölçüde artar.

İkinci aşama veya sabit hız periyodu sırasında, yüzeylerde serbest nem kalır ve nem içeriği azaldıkça buharlaşma hızı çok az değişir. Bu süre boyunca, kurutma hızları yüksektir ve sonraki kurutma aşamalarına göre daha yüksek giriş havası sıcaklıkları, ürüne zarar vermeden kullanılabilir. Bu süre zarfında ürün sıcaklığında kademeli ve nispeten küçük bir artış vardır.

İlginç bir şekilde, yaygın bir durum, sabit hız periyodunun zaman ölçeğinin bir sonraki aşamadaki kuruma hızını belirleyebilmesi ve etkileyebilmesidir.

Üçüncü faz veya azalan hız periyodu, nemin her bir parçacığın iç boşluklarından dış yüzeye göçünün, kuruma hızını azaltan sınırlayıcı faktör haline geldiği fazdır. Kurutma işlemi düşen hız periyoduna doğru ilerledikçe, nem içeriği kademeli olarak azalır ve nem giderme hızı belirgin şekilde azalır. Evaporatif soğutmanın etkileri azaldığı için ürün sıcaklığı daha hızlı yükselmeye başlar. Sonuç olarak, sıcaklığa duyarlı ürünler termal bozulma tehlikesiyle karşı karşıya kalır. Azalan hız periyodu, istenen son nem içeriğine bağlıdır ve tipik olarak sabit oran periyodundan daha uzundur. Higroskopik ürünler veya yüksek bağlı nem içeriğine sahip ürünler, düşük nihai nem içeriği elde etmek için uzun bir düşme hızı periyoduna sahip olacaktır.

1.7 Meyve ve Sebzelerin Kurutma İşlemi



Şekil 2. Meyve ve sebzelerin kurutulması akış şeması [4]

1.8 Kurumayı Etkileyen Faktörler

- **Sıcaklık:** İdeal sıcaklık 60-70 °C'dir, daha yüksek sıcaklık istenmez.
- **Nem:** Nem kuruma süresini etkiler.
- **Kurutucu Tipi:** Adyabatik ve adyabatik olmayan kurutucular ürünü etkiler.
- **Hava Hızı ve Hava Akış Yönü:** Hava hızı ve hava akış yönü, kuruma süresini ve ürün kalitesini etkiler.
- **Gıdanın Doğası ve Boyutu:** Malzemenin fiziksel, kimyasal bileşimi ve boyutu kaliteyi etkiler.

1.9 Rehidrasyon Oranı

Kurutulmuş ürüne su eklendiğinde taze ürüne benzer bir ürün oluşturur. Kurutulmuş ürünlerin kalite özelliği olarak kullanılır.

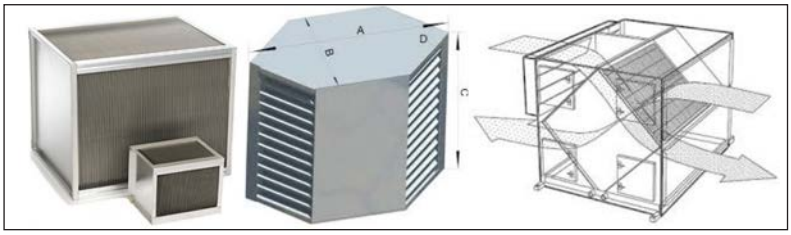
$$Rehidrasyon\ Oranı = \frac{Kuru\ ürün\ ağırlığı}{Rehidrasyon\ sonrası\ ürün\ ağırlığı} \quad (1)$$

Kurutma, gıdaların korunması için en verimli teknolojidir ve vitaminler dışındaki tüm besin maddelerini muhafaza eder. Geleneksel kurutucuların dezavantajlarının üstesinden gelmek için aşırı ısıtılmış buharlı kurutma, darbeli buharlı kurutma, temaslı sorpsiyonlu kurutma, darbeli yanmalı kurutma gibi çeşitli ileri kurutma teknolojileri geliştirilmiştir.

2. ISI GERİ KAZANIMLI TEPSİLİ KURUTUCU

2.1 Giriş

Kurutuculardaki en büyük enerji tüketimi ısıtıcılardan kaynaklanır. Isı yüklü nem havanın dış ortama atılması, giren taze havanın kurutucu iç sıcaklık şartlarına getirilmesi ciddi bir enerji açığı oluşturur. Bu olumsuz durumu azaltmak için plakalı ısı geri kazanım sistemleri kullanılabilir (Şekil 3).



Şekil 3. Plakalı ısı geri kazanım cihazları [5]

Bu plakalı ısı geri kazanım sistemlerinin etkinliği minimum %38'ler civarında olup %70'lere kadar çıkabilmektedir. Bu cihazlar iki ve üç kademeli kullanılarak etkinlikleri daha da artırılabilmektedir. Ancak buradaki handikap basınç kayıplarının ve dolayısıyla fan enerji tüketiminin artmasıdır.

2.2 Isıl Verimi

Isıl verim anlık olarak ne kadar ısı geri kazanılabileceğinin bir ölçüsüdür. Isıl verim alınan sıcaklık farkının toplam sıcaklık farkına bölümü olarak tanımlanır. İki ayrı hava akımının geçtiği ısı değiştiricide iki ayrı ısıl verim hesaplanabilir:

$$\eta_t = \frac{t_{th2} - t_{th1}}{t_{eh1} - t_{th1}} \quad (2)$$

t_{th1}: Cihaza giren taze hava sıcaklığı [°C]

t_{eh1}: Cihaza giren egzoz havası sıcaklığı [°C]

t_{th2}: Cihazdan çıkan taze hava sıcaklığı [°C]

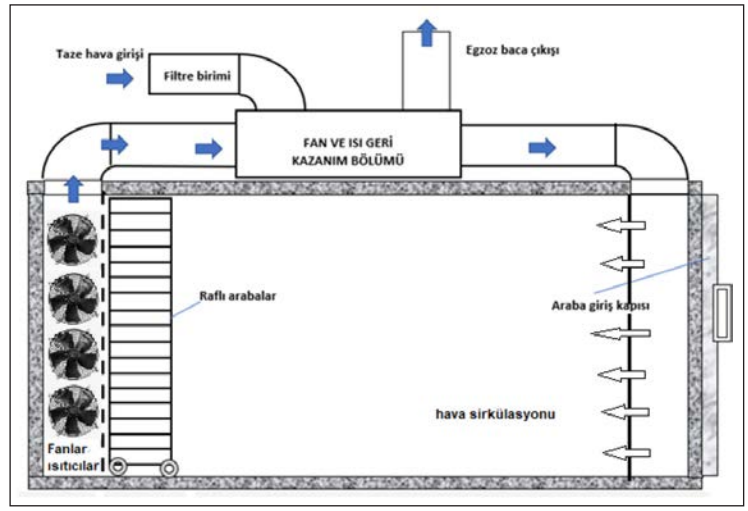
t_{eh2}: Cihazdan çıkan egzoz havası sıcaklığı [°C]

2.3 Prensip Şeması

Isı geri kazanımlı meyve-sebze kurutucunun şematik gösterimi aşağıdaki Şekil 4'te açıklanmıştır.

Bu sistemde raflar üzerinden geçen ana hava akımı eksenel fanlar ile sağlanmakta, fanları üflediği bölme içinde ısıtıcı rezistanslar bulunmaktadır. Hava akımı raflar üzerinde 1 ila 1,5 m/s arasında olacak şekilde ayarlanmaktadır.

Sıcaklık ise 50°C /70°C aralığında seçilebilir. Ortamda oluşan nemi atmak ve taze kuru hava girişi sağlamak için ısı geri kazanımlı havalandırma cihazı kullanılmaktadır.

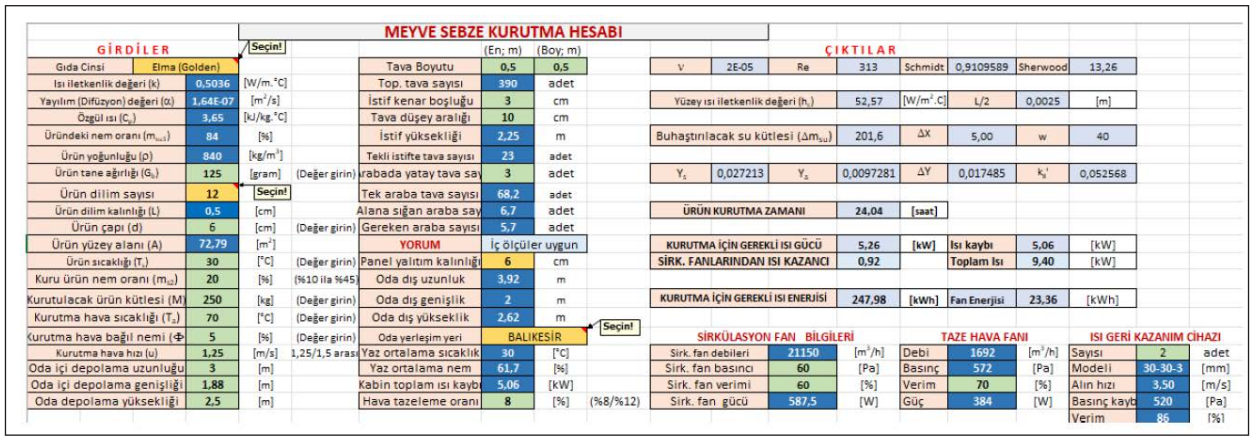


Şekil 4. Isı geri kazanımlı meyve sebze kurutucu şeması

2.4 Kapasite Hesaplamaları

Meyve-sebze kurutucu kapasite hesaplamaları bu ürünlerin dilim kalınlığına bağlı olarak değişmekle birlikte, uygulamada 12/24 saatlik sürelere göre yapılır.

Kurutma işlemleri ürün üzerindeki nemin kütle transferi (difüzyon) ile gerçekleştiğinden psikrometri ve entalpi potansiyelinin çok iyi analiz edilmesi gereklidir. Hesaplamalarda kolaylık sağlayacak şekilde hesaplama sayfaları (Excel) kullanılmaktadır (Şekil 5).



MEYVE SEBZE KURUTMA HESABI

GİRDİLER			Seçin!			(En; m)	(Boy; m)		ÇIKTILAR							
Gıda Cinsi	Elma (Golden)			Tava Boyutu		0,5	0,5		ν	2E-05	Re	313	Schmidt	0,9109589	Sherwood	13,26
Isı iletkenlik değeri (k)	0,5036	[W/m.°C]		Top. tava sayısı		390	adet									
Yayılım (Difüzyon) değeri (α)	1,64E-07	[m²/s]		İstif kenar boşluğu		3	cm		Yüzey ısı iletkenlik değeri (h_c)			52,57	[W/m².C]	L/2	0,0025	[m]
Özgül ısı (C_p)	3,65	[kJ/kg.°C]		Tava düşey aralığı		10	cm									
Üründeki nem oranı (m_{ucd})	84	[%]		İstif yüksekliği		2,25	m		Buhaştırılacak su kütlesi (Δm_{su})			201,6	ΔX	5,00	w	40
Ürün yoğunluğu (ρ)	840	[kg/m³]		Tekli istifte tava sayısı		23	adet									
Ürün tane ağırlığı ($G_ü$)	125	[gram]	(Değer girin)	Arabada yatay tava say		3	adet		Y_s	0,027213	Y_a	0,0097281	ΔY	0,017485	k_a'	0,052568
Ürün dilim sayısı	12	Seçin!		Tek araba tava sayısı		68,2	adet									
Ürün dilim kalınlığı (L)	0,5	[cm]		Alana sığan araba say		6,7	adet		ÜRÜN KURUTMA ZAMANI			24,04	[saat]			
Ürün çapı (d)	6	[cm]	(Değer girin)	Gereken araba sayısı		5,7	adet									
Ürün yüzey alanı (A)	72,79	[m²]		YORUM		İç ölçüler uygun			KURUTMA İÇİN GEREKLİ ISI GÜCÜ			5,26	[kW]	Isı kaybı	5,06	[kW]
Ürün sıcaklığı ($T_ü$)	30	[°C]	(Değer girin)	Panel yalıtım kalınlığı		6	cm		SİRK. FANLARINDAN ISI KAZANCI			0,92		Toplam Isı	9,40	[kW]
Kuru ürün nem oranı (m_{ud})	20	[%]	(%10 ila %45)	Oda dış uzunluk		3,92	m									
Kurutulacak ürün kütlesi (M	250	[kg]	(Değer girin)	Oda dış genişlik		2	m		KURUTMA İÇİN GEREKLİ ISI ENERJİSİ			247,98	[kWh]	Fan Enerjisi	23,36	[kWh]
Kurutma hava sıcaklığı (T_a)	70	[°C]	(Değer girin)	Oda dış yükseklik		2,62	m									
Kurutma hava bağıl nemi (Φ	5	[%]	(Değer girin)	Oda yerleşim yeri		BALIKESİR		Seçin!	SİRKÜLASYON FAN BİLGİLERİ				TAZE HAVA FANI				ISI GERİ KAZANIM CİHAZI		
Kurutma hava hızı (u)	1,25	[m/s]	1,25/1,5 aras	Yaz ortalama sıcaklık		30	[°C]		Sirk. fan debileri	21150	[m³/h]		Debi	1692	[m³/h]		Sayısı	2	adet
Oda içi depolama uzunluğu	3	[m]		Yaz ortalama nem		61,7	[%]		Sirk. fan basıncı	60	[Pa]		Basınç	572	[Pa]		Modeli	30-30-3	[mm]
Oda içi depolama genişliği	1,88	[m]		Kabin toplam ısı kaybı		5,06	[kW]		Sirk. fan verimi	60	[%]		Verim	70	[%]		Alın hızı	3,50	[m/s]
Oda depolama yüksekliği	2,5	[m]		Hava tazeleme oranı		8	[%]	(%8/%12)	Sirk. fan gücü	587,5	[W]		Güç	384	[W]		Basınç kayb	520	[Pa]
																	Verim	85	[%]

Şekil 5. Meyve-sebze kurutucu için hesaplama sayfası arayüzü [6]

3. ISI GERİ KAZANIMLI TEPSİLİ KURUTUCU (IGKTK) İÇİN KAPASİTE HESAPLAMALARI

3.1 Isı Kaybı Hesabı

IGKTK cihazının ısı kayıplarını hesaplamak için cihazın bulunduğu ilin hasat dönemindeki (yaz veya sonbahar) ortalama (gündüz + gece) dış sıcaklığı, panelin kalınlığı, panelin yoğunluğu ve ürün ve tepsi taşıyan arabaların kütlesi etkili olmaktadır. Isı kayıpları kabuktan transmisyon ile, servis esnasında oluşan servis (hava değişim) kayıpları, arabaların ve ürünlerin dış ortamdan taşınırken oluşan kayıplar. Özetleyecek olursak;

▪Transmisyon ısı kaybı:

$$\dot{Q}_T = K_u A\, \Delta T/1000 \qquad \text{[kW]} \tag{3}$$

Burada;

K_u: Cihaz kabuğunun ısı geçirgenlik değeri (W/m² °C)

$K_u = 0{,}3478 \frac{W}{m^2 C}$ (6 cm poliüretan panel kalınlığı, 42 kg/m³ yoğunluk için)

$K_u = 0{,}2874 \frac{W}{m^2 C}$ (8 cm poliüretan panel kalınlığı, 42 kg/m³ yoğunluk için)

$K_u = 0{,}2319 \frac{W}{m^2 C}$ (10 cm poliüretan panel kalınlığı, 42 kg/m³ yoğunluk için)

$K_u = 0{,}1943 \frac{W}{m^2 C}$ (12 cm poliüretan panel kalınlığı, 42 kg/m³ yoğunluk için)

$K_u = 0{,}1563 \frac{W}{m^2 C}$ (15 cm poliüretan panel kalınlığı, 42 kg/m³ yoğunluk için)

A: Kabuk (panel) iç yüzeyi (m²)

ΔT: Cihaz içi ve dışı sıcaklık farkı (°C)

▪Servis Isı Kaybı:

$$\dot{Q}_S = V \rho_h\, C_{ph} \Delta T / Kurutma\ Zamanı \tag{4}$$

V: Kabin iç hacmi (m³)

ρ_h: Hava yoğunluğu (kg/m³)

C_{ph}: Havanın özgül ısısı (1,002 kJ/kg. °C)

$Kurutma\ Zamanı$: (saniye)

▪Ürün Isı Kaybı:

$\dot{Q}_{ü} = \dot{m}_{ü}\, C_{pü}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ [kW] (5)

$\dot{m}_{ü}$: Cihaza yüklenen ürün kütlesi (kg)

$C_{pü}$: Ürün özgül ısısı (kJ/kg °C)

▪Tepsi ve Araba Isı Kaybı:

$\dot{Q}_{ar} = \dot{m}_{ara}\, C_{p.ara}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ [kW] (6)

$\dot{m}_{ara}$: Boş arabaların toplam kütlesi (kg)

$C_{p.ara}$: Arabaların özgül ısısı (kJ/kg °C)

$\dot{Q}_{tepsi} = \dot{m}_{tepsi}\, C_{p.tepsi}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ [kW]

▪Taze Hava Yükü ile Isı Kaybı:

$\dot{Q}_{th} = \dot{V}_{th} \rho_h\, C_{ph} \Delta T$ (7)

$\dot{V}_h$: Taze hava oranı (m^3/h) (Kurutucu raf hızına bağlı olarak oluşan sirkülasyon hava debisinin %8 ila %12 arasında seçilebilir.)

▪Toplam Isı Kaybı:

$\dot{Q}_{Top} = \dot{Q}_T + \dot{Q}_S + \dot{Q}_{ü} + \dot{Q}_{ar} + \dot{Q}_{th}$ (8)

Örnek 1. Balıkesir'de yaz mevsiminde çalışacak bir golden elma kurutucunun iç sıcaklığı 70 °C, elma kütlesi 1500 kg, kurutma süresi 24 saat, panel kalınlığı 6 cm, kabin iç uzunluğu 4,88 m, iç genişlik 3 m, iç yükseklik 2,6 m'dir. Ürün %84 nemden %20 neme düşürülecektir. Elmanın özgül ısısı 3,65 kJ/kg C, Araba imalatı için kullanılan 310 paslanmaz çeliğin özgül ısısı 0,5 kJ/kg C, toplam kütlesi 900 kg, alüminyum tepsilerin ölçüleri 50 x 50 cm, sayısı 948 adet, tepsi birim kütlesi 0,35 kg, özgül ısısı 0,95 kJ/kg C, tepsiler üzerinden geçen hava hızı 1,5 m/s olarak kabul edilecektir.

Çözüm

Balıkesir için dış sıcaklık ortalaması (gece ve gündüz): 30°C

Transmisyon ısı kazancı:

$\dot{Q}_T = K_u A\, \Delta T/1000$=0,3478 x [2x(4,88x3+3x2,6+4,88x2,6)]x(70-30)/1000=0,977 kW

Servis ısı kaybı:

$\dot{Q}_S = V \rho_h\, C_{ph} \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ =(4,88 x 3 x 2,6) x 1,164 x 1,002 x (70-30)/(24 x 3600)=0,02 kW

Ürün ısı kaybı:

$\dot{Q}_{ü} = \dot{m}_{ü}\, C_{pü}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ =1500 x 3,65 x (70-30)/(24x3600)=2,53 kW

Tepsi ve araba ısı kaybı:

$\dot{Q}_{ar} = \dot{m}_{ara}\, C_{p.ara}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ =900 x 0,5 x (70-30) / (24 x 3600)=0,2 kW

$\dot{Q}_{tepsi} = \dot{m}_{tepsi}\, C_{p.tepsi}\, \Delta T / Kurutma\ Zamanı$ =948 x0,35 x0,95 x (70-30) / (24x 3600)=0,146 kW

Taze hava yükü ile ısı kaybı:

Taze hava yükünün hesaplanabilmesi için sirkülasyon hava debisinin hesaplanması gereklidir:

Sirkülasyon debisi için havanın uzunlamasına hareket ettiği kabul edilir. Bu durumda kısa kenar yüzeyi A=3 x 2,6 =7,8 m^2, bu yüzeydeki 1,5 m/s hız ile hareket etmesi halinde hava debisi;

$$\dot{V}_h = A.u = 7{,}8\ x\ 1{,}5 = 11{,}7\frac{m^3}{s}$$

Taze hava debisini, sirkülasyon debisinin %10'u olarak seçersek,

$$\dot{V}_{th} = 11{,}7\ x0{,}1 = 1{,}17\frac{m^3}{s}$$

$\dot{Q}_{th} = \dot{V}_{th}\rho_h\ C_{ph}\Delta T$ =1,17 x 1,164 x 1,002 x (70-30) =54,58 kW

Toplam ısı kaybı:

$\dot{Q}_{Top} = \dot{Q}_T + \dot{Q}_S + \dot{Q}_{ü} + \dot{Q}_{ar} + \dot{Q}_{th}$ =0,977+0,02+2,53+0,2+0,146+54,58=58,45 kW

3.2 Hava ile Ürün Kurutma Gizli Isı Yükü Hesabı

%84 su içeren bir yiyecek 70°C'de %20 nem içeriğine kadar kurutulmalıdır. Gıdanın başlangıç sıcaklığı 30°C ise, atmosferik basınç altında kurutma için orijinal malzemenin birim ağırlığı başına gereken ısı enerjisi 2334 kJ/kg'dir.

Ayrıca buharlaştırılacak su için gerekli enerjiyi hesaplayalım:
Örnek 1'deki 1500 kg elma için hesaplama:
İlk nem =%84
1500 x 0,84 =1260 kg nem, 1500-1260=240 kg kuru madde ile ilişkilidir.

Son nem =%20,
1500 x 0,20=300 kg nem 1200 kg kuru madde ile ilişkilidir.

Bu nedenle (300 x 240) / 1200 kg = 60 kg nem, 240 g kuru madde ile ilişkilidir.
1500 kg elma (1260 - 60) kg nem = 1200 kg nem kaybetmelidir.

1500 kg elmayı kurutmak için gerekli ısı enerjisi
= suyu uzaklaştırmak için gizli ısı
=1200 x 2334
= 466800

Tablo 1. Suyun gizli buharlama ısısı ve doyma sıcaklığı

Mutlak basınç (kPa)	Gizli buharlaşma ısısı (kJ/kg)	Doyma sıcaklığı (°C)
1	2485	7
2	2460	18
5	2424	33
10	2393	46
20	2358	60
32	2334	70
50	2305	81
101,325	2257	100
110	2251	102
120	2244	105
200	2202	120
500	2109	152

Buharlaşma gizli ısısı 466800 kJ değeri 24 saatlik süreye (86400 s) bölünürse buharlaştırma için gerekli ısıl güç;

$$\dot{Q}_{üb} = 1200\ x\ 2334/86400 = 32{,}42\ kW$$

Bu yük Örnek 1'deki diğer ısı kaybı yükleriyle toplanarak hesaplanırsa;

$$\dot{Q}_{gtop} = \dot{Q}_{top} + \dot{Q}_{üb} \quad (9)$$

$$= 58{,}45 + 32{,}42 = 90{,}87\ kW$$

Bu ısı gücü oldukça yüksektir. Bu ısıl gücü azaltmak için çeşitli önlemler alınabilir. Transmisyon, ürün ve servis, tepsi ve araba ısı kayıpları genel toplam içinde %6'yı oluşturmaktadır. Taze hava yükü ise geri kalan %94'ü oluşturmaktadır. Dolayısıyla burada çok büyük bir enerji tasarruf potansiyeli bulunmaktadır.

Uygulamada taze hava yükünden levha tipi ısı geri kazanım cihazları seri olarak bağlanarak çok önemli bir tasarruf potansiyeli oluşturulabilir. Örnek olarak iki ısı geri kazanım cihazı seri bağlandığında %75 gibi verim olduğunu kabul edersek, tasarruf edilen ısıl güç;

$$\dot{Q}_{tas.} = \dot{Q}_{th}\ \eta_{ıgk} \quad (10)$$

$$= 54{,}58\ x0{,}75 = 40{,}935\ kW$$

Bu gücü 24 saatlik elektrik faturası için hesaplarsak;

$$E_{tas} = \dot{Q}_{tas.}\ x\ 24\ h \quad (11)$$

=40,935 x 24 =982,44 kWh

Elektrik birim fiyatı sanayi için 1,6 TL/kWh kabul edilirse (5 Haziran 2022) günlük tasarruf;

$$M = E_{tas}\ x\ EBF \quad (12)$$

$$= 982{,}44\ x\ 1{,}6 = 1572\ \text{TL olacaktır.}$$

3.3. Kurutmada Isı Transferi Hesapları

Kurutma hızları genellikle, gizli ısınmaları sağlamak için ısı enerjisinin suya aktarılabileceği oranlarla belirlenir, ancak bazı durumlarda kütle transfer hızı (suyun uzaklaştırılması) sınırlayıcı olabilir. Isının aktarıldığı mekanizmaların üçü de - iletim, radyasyon ve konveksiyon - kurumaya girebilir. Mekanizmaların göreceli önemi, bir kurutma işleminden diğerine değişir ve çoğu zaman, bir ısı transferi modu, genel süreci yönetecek ölçüde baskın hale gelir.

Örnek olarak, hava kurutmada ısı transfer hızı şu şekilde verilmektedir:

$$q = h_s A(T_a - T_s) \quad (13)$$

Burada;
q, J/s'deki (1 W) ısı transfer hızıdır,
h_s yüzey ısı transfer katsayısı W/m²°C'dir,
A ısı akışının gerçekleştiği alan, (m²)
T_a hava sıcaklığıdır ve T_s kuruyan yüzeyin sıcaklığı, (°C)

Başka bir örnek vermek gerekirse, nemli malzemenin ısıtılmış bir tamburun yüzeyine yayıldığı bir merdaneli kurutucuda ısı transferi, tamburdan gıda maddesine iletim yoluyla gerçekleşir, böylece denklem;

$$q = K_u\ A(T_d - T_s) \quad (14)$$

K_u genel ısı transfer katsayısı olduğunda, T_d tambur sıcaklığıdır (genellikle buharın sıcaklığına çok yakın), T_s gıdanın yüzey sıcaklığıdır (suyun kaynama noktası veya biraz üstü) ve A, tambur üzerinde kurutma alanıdır.

K_u'nun değeri, tambur malzemesinin ve gıda maddesi tabakasının iletkenliğinden tahmin edilebilir.

K_u değerleri, çok iyi koşullar altında 1800 W/m^2°C kadar yüksek ve kötü koşullar altında yaklaşık 60 W/m^2°C'e kadar düşebilir.

Önemli miktarlarda ısının radyasyonla aktarıldığı durumlarda, yiyeceğin yüzey sıcaklığının hava sıcaklığından daha yüksek olabileceği unutulmamalıdır. Işınım ısı transferi için geliştirilen ilişkiler kullanılarak yüzey sıcaklığı tahminleri yapılabilir, ancak kombine radyasyon ve buharlaşmalı soğutmanın gerçek etkisi karmaşıktır. Konveksiyon katsayıları da standart denklemler kullanılarak tahmin edilebilir.

Dondurarak kurutma için, süblimleşmenin meydana geldiği yüzeye enerji aktarılmalıdır. Ancak kurutma yüzeyindeki sıcaklığı donma noktasının üzerine çıkarmayacak oranda temin edilmelidir. Pek çok dondurarak kurutma uygulamasında, ısı transferi esas olarak iletim yoluyla gerçekleşir.

Kurutma ilerledikçe, ısı transfer durumunun karakteri değişir. Kuru malzeme yüzey katmanlarını işgal etmeye başlar ve ısının kurutma bölgesine gittikçe daha yavaş aktarılması için zayıf ısı iletkenleri olan bu kuru yüzey katmanlarından iletim gerçekleşmelidir.

3.4 Kurutucu Verimliliği Hesabı

Kurutmada enerji verimliliği, enerji tüketimi kurutma maliyetlerinin çok büyük bir bileşeni olduğu için açık bir öneme sahiptir. Temel olarak, ihtiyaç duyulan minimum enerjinin gerçekte tüketilen enerjiye basit bir oranıdır. Ancak gıdanın, suyun ve genellikle hava olan kurutma ortamının karmaşık ilişkileri nedeniyle, her biri koşullara uygun olan ve bu nedenle belirli işlemde önemli olan özel özellikleri ortaya çıkarmak için seçilebilen bir dizi verimlilik ölçüsü gerçekleştirilebilir. Verimlilik hesaplamaları, bir kurutucunun performansını değerlendirirken, iyileştirmeler ararken ve belirli bir kurutma işlemi için alternatif olabilecek çeşitli kurutucu sınıfları arasında karşılaştırmalar yaparken faydalıdır.

Suyu yiyeceklerden ayırmak için ısıtma gerekir. Gerekli suyu giderecek minimum ısı miktarı, buharlaşmanın gizli ısısını sağlamak için gerekli olandır, bu nedenle bir verimlilik ölçüsü, bu minimumun işlem için fiilen sağlanan enerjiye oranıdır. Yiyeceklere eklenen bu ısı çoğu zaman ekonomik olarak geri kazanılamayacağından, hissedilir ısı da minimum seviyeye eklenebilir.

Sprey kurutucularda olduğu gibi havada kurutma için bir başka yararlı önlem, kurutucuyu çevreyle ısı alışverişi olmadan adyabatik olarak muamele ederek hava üzerindeki bir ısı dengesine bakmaktır. Daha sonra, kurutulması için yiyeceğe aktarılan faydalı ısı, kurutma havasındaki sıcaklık düşüşüne karşılık gelir ve sağlanması gereken ısı, hava ısıtıcıdaki havanın sıcaklığının yükselmesine karşılık gelir.

Dolayısıyla, bu adyabatik hava kurutma verimliliği, η, şu şekilde tanımlanabilir:

$$\eta = \frac{(T_1 - T_2)}{(T_1 - T_a)} \qquad (15)$$

T_1:Kurutucuya giriş (yüksek) hava sıcaklığıdır,
T_2: Kurutucudan çıkan hava sıcaklığıdır ve
T_a: Ortam hava sıcaklığıdır.

T_1 ve T_2 arasındaki pay, yani boşluk, verimlilikte önemli bir faktördür.

Örnek 2. Örnek 1.'deki gibi bir kurutucuya giren hava sıcaklığı 70°C, çıkan hava sıcaklığı ısı geri kazanımı olmadan 60°C, ortam sıcaklığı 30°C olduğuna göre kurutucu verimini hesaplayınız. Ayrıca toplam verimleri %78 olan seri bağlanmış iki adet levha tipi ısı geri kazanım cihazı eklendiğinde kurutucu verim kaça yükselir?

Çözüm:

$$\eta = \frac{(T_1 - T_2)}{(T_1 - T_a)} = \frac{70-60}{70-30} = 0{,}25\ (\%25)\ \text{(geri kazanımı olmadan)}$$

Isı geri kazanım cihazı verimi;

$$\eta_{IGK} = \frac{(T_2 - T_3)}{(T_2 - T_a)} = 0{,}78 = \frac{60-T_3}{60-30} \qquad T_3 = 60 - 30x0{,}78 = 36{,}6\,°C$$

Yeni durumda verim

$$\eta = \frac{70-36{,}6}{70-30} = 0{,}835\ (\%83{,}5)$$

Dolayısıyla ısı geri kazanımı ile verim artışı 83,5-25=%58,5 olmaktadır. Ancak ısı geri kazanım cihazlarındaki basınç kayıpları nedeniyle bu verim artışının bir enerji maliyeti ortaya çıkmaktadır.

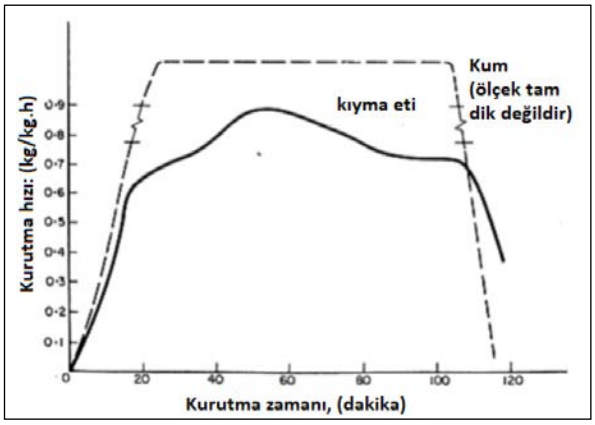
4. HAVA İLE KURUTMA

Havayla kurutmada suyun uzaklaştırılma hızı havanın koşullarına, yiyeceğin özelliklerine ve kurutucunun tasarımına bağlıdır.

Nem, çeşitli derecelerde yapıştırmada tutulabilir. Eskiden, bir yiyecekteki suyun iki kategoriden birine veya diğerine, serbest su veya bağlı su olarak girdiği düşünülüyordu. Bu şimdi aşırı basitleştirme gibi görünüyor ve bu tür net sınırlamalar artık kullanışlı olarak görülmüyor. Su, yoğunluğu yüzey nemini tutan çok zayıf kuvvetlerden çok güçlü kimyasal bağlara kadar değişen kuvvetler tarafından tutulur.

Kurutmada, gevşek tutulan suyun en kolay şekilde uzaklaştırılacağı açıktır. Bu nedenle, nem içeriği azaldıkça kurutma hızlarının düşmesi ve kalan suyun miktarı azaldıkça gittikçe daha güçlü bir şekilde bağlanması beklenir.

Çoğu durumda, suyun önemli bir kısmı gevşek bir şekilde bağlanır. Bu su, kurutma amacıyla yüzeyde serbest su olarak değerlendirilebilir. Çoğunlukla serbest su içeren bir malzeme olan kumun daha fazla bağlı su içeren et ile kuruma hızlarının karşılaştırılması, suyun bağlanmasının kuruma oranları üzerindeki etkisini göstermektedir. Bunlar Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6. Kurutma hızı eğrileri [8]

Kurutmanın suyun serbest bir yüzeydeymiş gibi davrandığı davranışa sabit oranlı kurutma denir. W kurutulan malzemenin kütlesi ise ve kuru bazda nem içeriği X ise, kuru malzeme kütlesi:

$$w = G\left[{}^{X}/_{(1+X)}\right] \qquad (16)$$

ve ilişkili suyun kütlesi X'tir.

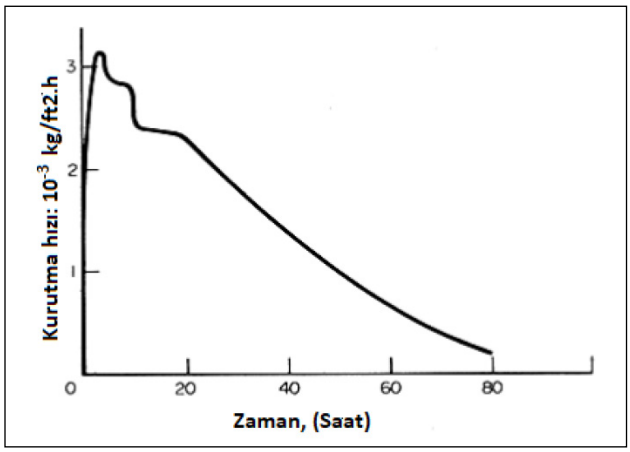
Ardından sabit oranlı kurutma için:

$$dwX\frac{dwX}{dt} = w\frac{dX}{dt} = sabit \qquad (17)$$

Ancak gıdalarda, kum gibi geçirimsiz malzemelerin aksine, sabit bir oranda kuruma süresinden sonra suyun daha yavaş çıktığı görülmüştür.

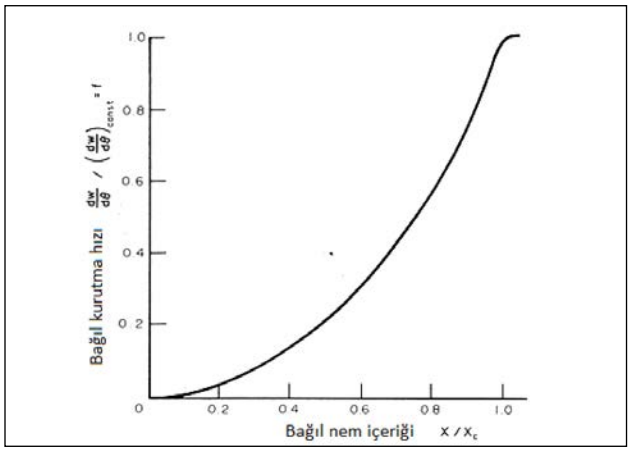
Jason'dan (1958) uyarlanan, balıklar için tam bir kurutma eğrisi Şekil 7'de gösterilmektedir.

Kurutma sıcaklığı düşüktü ve bu, uzun kuruma süresini açıklıyor.



Şekil 7. Balıklar için kuruma eğrisi [8]

Nem sabitinin kritik neme (X / X_c) oranı olarak nem içeriğine karşı sabit oran $(\frac{dw\ X}{dt})/(\frac{dw\ X}{dt})_{sabit}$ değerinin bir yüzdesi olarak kurutma oranını gösteren daha genelleştirilmiş bir kurutma eğrisi, Şekil 8'de gösterilmiş olup şekilde θ zaman için kullanılmıştır.



Şekil 8. Genelleştirilmiş kurutma eğrisi [8]

Sabit kurutma hızından daha yavaş bir hıza geçiş, farklı yiyecekler için farklı nem içeriklerinde meydana gelir. Bununla birlikte, birçok gıda için sabit kurutma oranından değişim, %58-65 bağıl neme sahip hava ile dengede bir nem içeriğinde, yani a_w = 0,58-0,65'te meydana gelir. Bu hız değişiminin meydana geldiği nem içeriği, kritik nem içeriği, X_c olarak bilinir.

Bir diğer önemli nokta da patates gibi birçok yiyeceğin gerçek bir sabit oranlı kuruma süresi göstermemesidir. Bununla birlikte, yavaş ve istikrarlı bir şekilde azalan bir kurutma hızı periyodundan sonra genellikle oldukça keskin bir kırılma gösterirler ve sabit oran kavramı hala yararlı bir yaklaşımdır. Sabit oran döneminin sonu, kurutma hızı eğrilerinin kırılma noktasında $X = X_c$ olduğunda, suyun serbest bir yüzeydeymiş gibi davranmaya son verdiğini ve buhar basıncı farkları dışındaki faktörlerin kurutma oranını etkilediğini gösterir. Daha sonra kuruma hızı düşer ve buna düşme hızı kuruma süresi denir.

Düşme hızı periyodundaki hız kontrol faktörleri, gıda boyunca difüzyona ve su moleküllerinin değişen enerji bağlama modeline bağlı olarak karmaşıktır. Bu bölgedeki gıdaların kurutulması için çok az teorik bilgi mevcuttur ve deneysel kurutma eğrileri, tasarım için tek yeterli kılavuzdur.

4.1 Sabit Kurutma Oranlarının Hesaplanması

Sabit oran periyodunda, su, etkin bir serbest su yüzeyinden buharlaşmaktadır. Malzemenin sıcaklığında herhangi bir değişiklik yoksa ve bu nedenle ona aktarılan tüm ısı enerjisinin suyun buharlaşmasıyla sonuçlanması gerekiyorsa, suyun uzaklaştırılma hızı, ısı transfer hızıyla ilişkilendirilebilir.

Suyun uzaklaştırılma hızı aynı zamanda katıdan ortam havasına kütle aktarım hızıdır. Bu iki - kütle ve ısı transferi - belirli bir dizi koşul için aynı kurutma oranını tahmin etmelidir.

Kurutmanın temelini oluşturan kütle aktarımına bakıldığında, itici güç, yiyecek ile hava arasındaki kısmi su buharı basıncının farkıdır. Bu farkın boyutu, tablolar veya psikrometrik çizelge referans alınarak sıcaklıklar ve koşullar bilinerek elde edilebilir. Alternatif olarak, tahrik kuvveti nem itici kuvvetler cinsinden ifade edilebilir ve bu durumda kütle transfer katsayılarının sayısal değerleri, denklemler gibi kısmi basınç / nem ilişkileri yoluyla diğerlerine bağlanır.

Örnek 3. Kurutma sırasında buharlaşma oranı

Serbest bir su yüzeyinden bitişikteki hareketli hava akımına kütle aktarım katsayısı 0,015 kg/m^{2}s olarak bulunmuştur. Kuru termometre sıcaklığı 40°C ve bağıl nem %40 olan bir hava akımına 28°C sıcaklıkta 1 m^2 yüzeyden buharlaşma oranını ve bu buharlaşmayı etkilemek için gerekli ısı enerjisi besleme oranını tahmin edin.

Grafiklerden, 40°C'de doymuş havanın nemi 0,0495 kg/kg'dir.
40°C ve %40 bağıl nemde havanın nemi = 0,0495 x 0,4
= 0,0198kg/kg
= Y_a

Grafiklerden 28°C'de doymuş havanın nemi 0,0244 kg/kg = Y_s'dir.
İtici kuvvet = $(Y_s - Y_a)$ (18)
= (0,0244 - 0,0198) kg/kg
= 0,0046 kg/kg

Buharlaşma hızı = $k_g' A (Y_s - Y_a)$ (19)
= 0,015 x 1 x 0,0046
= 6,9 x 10^{-5} kg/s

28°C'de suyun gizli buharlaşma ısısı = 2,435 x 10^3 kJ/kg

Metrekare başına ısı enerjisi besleme oranı = 6,9 x 10^{-5} x 2,435 x 10^3 kJ/s
= 0,168 kJ/s
= 0,168 kW.

Kurutma için gerekli oran bilgisini sağlamak için bu tür görünüşte basit ilişkilerin uygulanmasındaki problem, kütle transfer katsayılarının tahmininde yatmaktadır. Isı transferi ile ilgili bölümde ısı transfer katsayılarının tahmini için yöntemler ve korelasyonlar verilmiştir. Bu, kurutma durumuna ve nem giderme oranlarını tahmin etmek için kullanılan ısı aktarım hızlarına uygulanabilir. Tersi de uygulanabilir.

Örnek 4. Hava ile kurutmada ısı transferi

Örnek 3'teki verileri kullanarak, hava akımından su yüzeyine ihtiyaç duyulan ısı transfer katsayısını tahmin edin.

Örnek 3'ten ısı akış hızı = q = 168 W

Sıcaklık farkı = havanın kuru termometre sıcaklığı - yaş termometre sıcaklığı (gıda yüzeyinde)
= (40-28)
= 12°C = $(T_a - T_s)$

Denklem 7.1'den $q = h_c A (T_a - T_s)$ olduğundan
$168 = h_c$ x 1 x 12
h_c = 14 W/m^2°C

Kütle dengeleri de uygulanabilir ve kurutma ve ilgili hesaplamalarda kullanılabilir.

Örnek 5. Havuçların havada kurutulmasında sıcaklık ve bağıl nem

Düşük sıcaklıkta kurutma durumunda, 60°C ve %10 bağıl nemdeki hava, 20 kg/s hava debisinde doğranmış havuç yatağının üzerinden geçirilir. Havuç ağırlığının değişme hızı ile ölçülen havuçtaki suyun buharlaşma hızı 0,16 kg/s ise kurutucudan çıkan havanın sıcaklığını ve bağıl nemini tahmin edin.

Psikrometrik tablodan
60 °C ve %10 bağıl nemde havanın nemi
= 0,013kg/kg

Havuç kurutmadan havaya eklenen nem
= 0,16 kg/20 kg hava
= 0,008 kg/kg

Kurutucudan çıkan havanın nemi
= 0,013 + 0,008
= 0,021 kg/kg

Psikrometrik çizelgeyi takiben, 60°C ve %10 bağıl nemdeki giriş noktasından 0,021kg/kg sabit nem çizgisi ile bu hattın kesişme noktasına kadar olan yaş termometre çizgisi, ortaya çıkan sıcaklık 41°C ve BN %42'dir.

Yaygın olarak karşılaşılan durumlar için ısı transfer katsayılarını tahmin etmek için denklemler kapsamlı olduğundan ve kütle transfer katsayılarından çok daha yaygın olduğundan, ısı transfer hızları Lewis sayısı aracılığıyla kurutma oranlarını tahmin etmek için kullanılabilir. Hava / su sistemi için Le = ($h_c/c_s k_g'$) = 1 olmaktadır.

Kesin olarak, gaz difüzyon teorisinde ortaya çıkan Lewis sayısı ($h_c/c_p k_g'$)' dır, ancak sıradan uygulamada karşılaşılan nem havası için $c_s=c_p$=1,02 kJ/kg°C . Bu nedenle sayısal olarak, h_c (W/m²°C) ve k_g', (kg/m²s), $k_g'= h_c/1000$ ise, hc değerleri, ısı transfer katsayıları için standart ilişkiler kullanılarak tahmin edilebilir.

4.2 Kurutma Azalma Oranı

En yüksek kurutma oranı normalde sabit oran durumudur, daha sonra kurutma ilerledikçe nem içeriği düşer ve suyun gıdanın içinden yüzeye erişimi oranı etkiler ve düşürür. Bu durumda durum, gözlemlenen kuruma oranlarını kontrol eden nem gradyanlarıyla karmaşıktır. Gerçek oranlar, idealleştirilmiş durumda, kritik nem içeriğine kadar devam eden sabit bir oran ve ardından sürekli kurutmada gıda, gıda için denge nem içeriğine yaklaştıkça düşen bir oran gösterilerek ölçülebilir. Bu, Şekil 8'deki kurutma eğrisi ile açıkça gösterilmektedir ve düşük nem içeriklerinde kurutma oranları çok düşük hale gelmektedir. Bu tür eğrilerin gerçek detayı, elbette, kurutma işleminin özel malzemesi ve koşullarına bağlıdır.

4.3 Kuruma Sürelerinin Hesaplanması

Kurutma hızları, deneysel olarak belirlendikten veya teoriden tahmin edildikten sonra, kurutma ekipmanlarının ve operasyonlarının tasarlanabilmesi için kurutma sürelerinin hesaplanmasında kullanılabilir. Çoğu genel durumda, kurutma hızları, kurutma ilerledikçe zamanla ve malzemenin değişen nem içeriğiyle birlikte kurutucu boyunca değişir. Yani durum karmaşık. Bununla birlikte, çoğu durumda basitleştirilmiş bir yaklaşım faydalı sonuçlar sağlayabilir. Bir basitleştirme, kurutma havasının sıcaklığının ve bağıl neminin sabit olduğunu varsaymaktır.

Bu durumda, sabit oran dönemi için, gıda maddesini kritik nem içeriğine (X_c) (sabit oran döneminin sonuna karşılık gelen ve kurutma hızının altına düştüğü) indirgeyecek olan su miktarını uzaklaştırmak için gereken süre bu nem miktarını orana bölerek hesaplanabilir.

Yani;

$$t = \frac{w(X_0 - X_c)}{(\frac{dw}{dt})_{sabit}} \quad (20)$$

Burada $\left(\frac{dw}{dt}\right)_{sabit} = k'_g A(Y_s - Y_a)$

ve X_o başlangıç nem içeriği ve X_r hem kuru bazda nihai nem içeriği (bu durumda kritik nem içeriği), w gıdalardaki kuru malzeme miktarı ve $\left(\frac{dw}{dt}\right)_{sabit}$ sabit kuruma hızıdır . Kurutma oranının çeşitli nem seviyelerinde bir f faktörü kadar azaltıldığı durumlarda, bu aşağıdakileri sağlamak için dahil edilebilir:

$$t = \frac{w\,(X_0 - X_f)}{f.\left(w\frac{dx}{dt}\right)_{sabit}}$$

$$t = \frac{w(X_0 - X_f)}{f\,k'_g\,A(Y_s - Y_a)} \quad (21)$$

ve bu, alt simge f'nin nihai su içeriğini gösterdiği ve f gerçek kurutma hızının serbest yüzey nem durumuna karşılık gelen maksimum kurutma oranına oranını ifade ettiği X_f'ye kadar parça parça entegre edilmelidir.

Örnek 6. Sabit hızda hava ile kurutma süresi

100 kg gıda maddesi, ıslak olarak %80'lik başlangıç su içeriğinden ve 12 m^2 yüzey alanıyla kurutulur. 120°C kuru termometre ve 50°C ıslak termometre sıcaklıklarında havada sabit oranlı kurutma varsayarak, ıslak esasa göre %50 nem içeriğine kadar kuruması için gereken süreyi tahmin edin.

Kurutucudaki koşullarda yapılan ölçümler havadan gıda yüzeyine ısı transfer katsayısının 18 W/m^2°C olduğunu göstermektedir.

Verilerden kuru bazda nem hesaplaması:

X_o = 0,8 / (1 – 0,8) = 4 kg/kg
X_f = 0,5 / (1 - 0,5) = 1 kg/kg

Psikrometrik çizelgeden, Y_s = 0,087 ve Y_a = 0,054kg/kg
Lewis ilişkisinden k_g'= 18 g/m^2s = 0,018 kg/m^2s
w = 100 (1 – 0,8) = 20 kg

(21) eşitliği kullanılarak

$$t = \frac{w(X_0 - X_c)}{(\frac{dw}{dt})_{sabit}} = \frac{w(X_0 - X_f)}{k'_g\,A(Y_s - Y_a)}$$

= 20 (4 - 1) / [0,018 x 12 x (0,087 - 0,054)]
= 60 / 7,128 x 10^{-3}
= 8417 s
= 2,3 saat (60 kg suyu çıkarmak için).

Düşme hızı periyodu sırasında, yukarıda ana hatları verilen prosedür, belirli malzeme ve kurutucunun koşulları için kurutma eğrisi kullanılarak uzatılabilir. Toplam sürenin doğru bir değerini vermek için, üzerinde kurutma oranının etkin bir şekilde sabit olduğu, çıkarılacak yeterince küçük farklı nem içeriği miktarları seçilmelidir. Denge seviyesinin üzerindeki nem içeriği azaldıkça kurutma hızları azalır ve kuruma süreleri uzar.

Örnek 7. Düşme hızı sırasında kuruma süresi

Devam eden Örnek 7, belirli bir gıda maddesi için, ıslak esasa göre %50 nem içeriğinden, ıslak esasa göre %16'ya kadar toplam kuruma süresini tahmin edin. Kurutma eğrisi, Şekil 8'de gösterilmektedir.

Denklem (21), küçük nem içeriği aralıkları üzerinde uygulanabilir ve sabit oranı Şekil 8'den okunan uygun azaltma faktörü (f) ile çarparak uygulanabilir.

$$\Delta t = w\,(\Delta X) / f\,(dw/dt)_{sabit}$$

$$w = 20\ kg \qquad (dw/dt)_{sabit} = 7{,}128 \times 10^{-3}$$

Bu bir tabloda gösterilebilir. Kurutma boyunca havanın sıcaklığının ve neminin sabit olduğu varsayıldı.

Ayrıca (21) eşitliğinden;

$$t = w\,(X_o - X_f) / f\,k_g'\,A\,(Y_s - Y_a)$$

Tablo 2. Örnek 8 için kuruma zamanının hesaplanması [8]

Nem içeriği X 1.0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,25	0,20	0,18	0,16
$w\,(X_1 - X_2)$	4	4	4	2	1	1	0,4	0,2
f (Şekil 8'den)	0,85	0,47	0,24	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02
$f\,kg'\,A\,(Y_s - Y_a)x10^{-3}$	6,06	3,35	1,71	0,86	0,50	0,36	0,21	0,14
t	660	1194	2352	2325	2000	2778	1904	1428
	$\Sigma t = 14641\ s = 4{,}65\ h$							

Bu nedenle toplam kuruma süresi = (2,3 + 4,65) h = 6,95 h $\cong$ 7h

Örnek, nem seviyesinin denge değerine doğru düştüğü için kurutma hızının nasıl yavaşladığını göstermektedir.

Kütle aktarımı denklemleri açısından, nem veya kısmi basınç tahrik kuvveti, denge nem içeriğine yaklaşıldıkça sıfıra meyillidir. Isı transfer denklemleri açısından, yüzey ıslak bir yüzey gibi davranmayı bıraktıktan sonra yüzey sıcaklığı yaş termometre sıcaklığının üzerine çıkar.

Nem seviyesi düşmeye devam ettikçe yüzey sıcaklığı havanın kuru termometre sıcaklığına doğru yükselir, bu da yüzey ısı transferi için sürekli olarak azalan bir sıcaklık itici kuvvetine yol açar.

Bu hesaplama prosedürü, daha karmaşık kurutuculara, bölümlere ayrıldıklarını düşünerek ve kurutma hızı denklemlerini ve bu bölümlere giriş ve çıkış koşullarını sırayla uygulayarak, kurutucudaki tüm durumu oluşturmak için uygulanabilir.▪

KAYNAKLAR

[1]https://discoverfoodtech.com/drying-of-fruits-and-vegetables/
[2]ÇINAR, İnci, Meyve ve sebzelerin kurutulması, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1189574 (5.05.2022 tarihinde erişildi)
[3]https://www.process-heating.com/articles/86586-the-drying-curve-part-1
[4]https://www.fao.org/3/au111e/au111e.pdf (12.05.2022 tarihinde erişildi)
[5]BULGURCU, H, Havalandırma Tesisatı, 670 Sayfa, Makine Mühendisleri Odası Yayını No:650, Aralık, İstanbul 2015
[6]https://www.huseyinbulgurcu.com/yazilimlar (01.07.2022 tarihinde erişildi)
[7]Richard L. EARLE, 2003, Unit Operations of Food Processing, Chapter 7 Drying

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin BULGURCU

1962 yılında İzmir Kınık'ta doğdu. 1984 yılında Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi Makina Enerji Dalı'ndan Lisans, 1989 yılında M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nden Yüksek Lisans, 1994 yılında aynı Enstitüden Doktora dereceleri aldı. 1995 yılında Y. Doçent, 2013 yılında Doçent oldu. 1994 yılında İngiltere'de mesleki araştırmalarda bulundu. 1995-2012 yılları arasında Balıkesir Meslek Yüksekokulu İklimlendirme ve Soğutma Programı'nda, Ağustos 2012 ila Eylül 2016 tarihleri arasında Balıkesir Mühendislik Mimarlık Fakültesi'nde çalıştı. Sektörde faaliyet gösteren bazı firmalara danışmanlık yapmaktadır.

MAKALE

YENİ BİR KENDİNDEN KADEMELİ BUZDOLABI SOĞUTMA ÇEVRİMİNİN TERMODİNAMİK ANALİZİ*

THERMODYNAMIC ANALYSIS OF A NEW AUTO-CASCADE REFRIGERATION SYSTEM

Fatma ATAMTÜRK, Serhan KÜÇÜKA

Bu makale, 11-14 Eylül 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen ULIBTK'19 22. Ulusal Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi 'nde sunulmuş ve bildiri kitabında yayınlanmıştır.

HAKEMLER**

A. İbrahim ATILGAN, Yrd. Doç. Dr.
Abdülvahap YİĞİT, Prof. Dr.
Ahmet CAN, Prof. Dr.
Ali GÜNGÖR, Prof. Dr.
Arif HEPBAŞLI, Prof. Dr.
Aytunç EREK, Prof. Dr.
Bedri YÜKSEL, Prof. Dr.
Dilek KUMLUTAŞ, Prof. Dr.
Fikret PAZIR, Prof. Dr.
Hüsamettin BULUT, Prof. Dr.
İlhan Tekin ÖZTÜRK, Prof. Dr.
İsmail KARAÇALI, Prof. Dr.
M. Barış ÖZERDEM, Prof. Dr.
M. Turhan ÇOBAN, Doç. Dr.
Macit TOKSOY, Prof. Dr.
Mehmet KANOĞLU, Prof. Dr.
Moghtada MOBEDİ, Doç. Dr.
Muhsin KILIÇ, Prof. Dr.
Mustafa ACAR, Prof. Dr.
Olcay KINCAY, Prof. Dr.
Orhan BÜYÜKALACA, Prof. Dr.
Ramazan KÖSE, Prof. Dr.
Rasim KARABACAK, Prof. Dr.
Recep YAMANKARADENİZ, Prof. Dr.
Selami KESLER, Yrd. Doç. Dr.
Serhan KÜÇÜKA, Prof. Dr.
Y. Onur DEVRES, Prof. Dr.
Tuncay YILMAZ, Prof. Dr.
Turan ERKAN
Yunus ÇERÇİ, Prof. Dr.

**Alfabetik olarak sıralanmıştır. Makale/Makaleler, kurulda yer alan ve değerlendirme yapmak üzere seçilen hakemler tarafından incelenmiştir.

ÖZET

Bu çalışmada, buzdolabı soğutulması amaçlı kullanılmak üzere yeni bir kendinden kademeli (oto-kaskad) soğutma çevrimi önerilmiştir. Tek kompresörle iki ayrı buharlaşma sıcaklığı elde edilebilen bu çevrimde, soğutucu evaporatöründen çıkan akışkanın buhar fazı ayrılarak tekrar soğutulmakta ve düşük basınçtaki dondurucu evaporatörüne gönderilmektedir. Çevrim akışkanı olarak zeotropik bir karışımı olan R290/R600a kullanılmış ve karışımın termodinamik özellikleri REFPROP veri tabanı kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada çevrim performansının ve toplam soğutma kapasitesinin soğutucu ve dondurucu yüklerine bağlı değişimi incelenmiştir. Tek kademeli çevrimin etkinlik katsayısı (COP) 2.39 olarak hesaplanırken, kendinden kademeli çevrimde 2.82 olmuştur. Elde edilen sonuçlar, kendinden kademeli sistemlerin kullanılması ile iki farklı sıcaklık elde edilebileceği gibi çevrim performansının ve toplam soğutma kapasitesinin arttırılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Oto-kaskad, kendinden kademeli soğutma çevrimi, ev tipi buzdolabı, soğutma çevrimi, soğutucu akışkan karışımı.

Abstract: In this study, a new auto-cascade refrigerating cycle is proposed. In this cycle, where two separate evaporation temperatures can be obtained by a single compressor, the vapor phase of the refrigerant from the refrigerant evaporator is separated again and cooled again and sent to the low pressure freezer evaporator. R290/ R600a, which is a zeotropic mixture as a cycle fluid, is used and the thermodynamic properties of the mixture were determined using the REFPROP database. In this study, the variation of cycle performance and total cooling capacity due to refrigerant and freezer loads are investigated. The coefficient of performance (COP) of the single-stage cycle is obtained as 2.39, and also, it is 2.82 in the auto-cascade cycle. The results show that by using auto cascade refrigeration systems, two different temperatures can be achieved and cycle performance and total cooling capacity can be increased.

Key Words: Auto-cascade, internal auto-cascade refrigeration cycle, household refrigerator, refrigeration cycle, refrigerant mixture.

1. GİRİŞ

Günümüzde, çevreye zararsız olmaları ve daha avantajlı özellikleri nedeniyle hidrokarbonların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Hidrokarbon karışımlarının bir kullanım şekli kendinden kademeli soğutma çevrimleridir. Bu çevrimlerde birden fazla buharlaşma kademesi mevcut olup, akışkan karışım oranları ve buharlaşma sıcaklıkları her kademede değişmektedir. İlk kademe evaporatörü düşük sıcaklık evaporatörüne gönderilecek akışkanın yoğuşturulması için kullanılmakta, bu şekilde farklı sıcaklıklarda soğutma yapılması sağlanmaktadır. Kademelerdeki karışım oranlarının değişmesi ile, düşük sıcaklık buharlaştırıcısının basıncı ve kompresör kütlesel emiş kapasitesi artmakta, izentropik verimi yükselmektedir.

He vd. (2015), sıvılaştırılmış doğalgazın üretiminde veya geri kazanımında enerji tasarrufu sağlayacağını düşündükleri kendinden kademeli absorpsiyonlu soğutma sistemi üzerinde deneysel çalışmalar yapmışlardır. 122.5°C kaynak sıcaklığında, R134a ve R23 soğutucu akışkanlarını kullanarak -52.9°C soğutma sıcaklığı elde etmişlerdir. Rui vd. (2016), R600a/R23/R14 üçlü karışımının kullanıldığı bir kendinden kademeli soğutma çevrimini deneysel olarak test etmiş ve 190 K soğutma sıcaklığına ulaşmışlardır.

Çalışmada, karışım oranlarının etkisi incelenmiştir. Sistem performansı belirli bir kompozisyon aralığında çok az değişmekle birlikte, en uygun kütlesel karışım oranı 35/30/35 olarak verilmiştir. Soğutucu akışkanların basınçlarını ayarlamak için kullanılan by-pass vanalarının karışımları etkili bir şekilde düzenlemek için iyi bir seçenek olduğu belirtilmiştir.

Du vd. (2009), R23/R134a karışımını kullanarak kendinden kademeli çevrim üzerinde çalışmışlardır. Deneysel çalışmalarında, kondenser üzerinden geçen soğutma suyu sıcaklık ve debisi değiştirilmektedir. Farklı karışım oranları ve soğutma suyu sıcaklıklarında sistem performans analizleri yapılmıştır. Yapılan deneyler sonucu R23'ün %30 şarj konsantrasyonunda en yüksek COP elde edilmiştir.

Zhang vd. (2015), CO_2/propan karışımı kullanılan bir kendinden kademeli çevrim analizi yapmışlardır. CO_2 çok iyi termodinamik özellikler göstermesine rağmen, yüksek çalışma basıncı dezavantajıdır. Bu nedenle CO_2'ye propan ilave edilerek sistemin çalışma basıncı düşürülmüş ve kritik sıcaklık artırılmıştır. Faz ayırıcı tankın girişine bir ısı değiştirici eklenerek, CO_2/propan ayrılma verimliliğine katkısı test edilmiştir.

Dondurucu ve soğutucu bölmelerindeki farklı sıcaklıkları sağlamak için önerilen diğer düzenlemeler de mevcuttur.

Yan vd. (2015), geleneksel soğutma çevrimiyle R290 (propan) ve R600a (izobütan) karışımı kullanılan kendinden kademeli soğutma çevrimini karşılaştıran bir çalışma yapmıştır. Yapılan düzenlemede ilk kademe evaporatörden sonra akışkanın sıvı ve gaz fazları ayrılmakta, akışkanın gaz fazı tekrar yoğuşturularak düşük sıcaklık evaporatörüne gönderilmektedir. Çalışmalarında, farklı oranlarda gaz karışımları kullanarak soğutma etkinlik ve kapasitesinin değişimini incelemişlerdir. Soğutucu kapasitesinin dondurucu kapasitesine oranı olarak tanımlanan soğutucu kapasite oranı 0.8 ile 1.3 arasında değiştirilmiştir. Kendinden kademeli çevrimde geleneksel çevrime göre soğutma kapasitesinde %10.2-17.1, soğutma etkinlik katsayısında (COP) %7.8-13.3 arasında artış elde edilmiştir. Ev tipi buzdolapları ve soğutuculardaki sistemin genel performansın artırılması için kendinden kademeli sistemin kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Literatürün değerlendirilmesi, ikili ve üçlü akışkan karışımlarının kullanıldığı kendinden kademeli soğutma çevrimlerinde buharlaşma basıncının yükseldiğini ve çevrim performansının iyileştiğini göstermektedir. Önceki çalışmamızda, Yan çevrimi termodinamik olarak incelenmiş ve tek kademeli çevrim ile karşılaştırılmıştı (Atamtürk ve Küçüka, 2019). Bu çalışmada ise, Yan çevrimi yeniden düzenlenerek çalışma aralığı bir buzdolabında soğutma çevrimi olarak kullanılmaya uygun hale getirilmiştir. Düzenleme yapılan kendinden kademeli çevrimden elde edilen sonuçlar tek kademeli çevrim sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

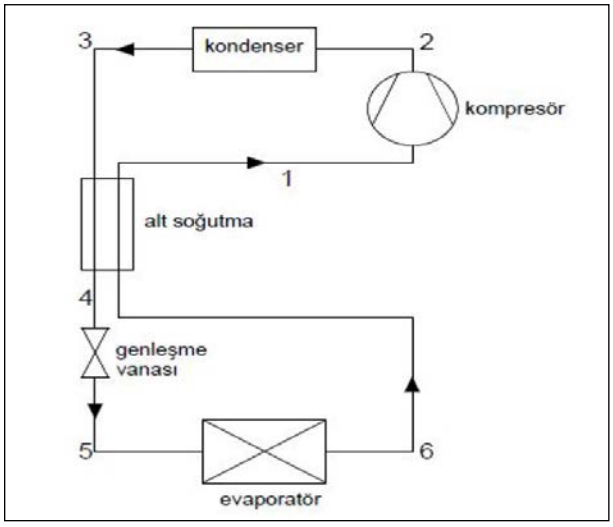
2.1. Soğutucu Akışkan Seçimi ve Çevrim Parametreleri

Soğutucu akışkan olarak %55/45 kütlesel karışım oranında R290/R600a karışımı seçilmiştir. Seçilen çalışma akışkanı için önce tek buharlaştırıcısı olan geleneksel buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminin termodinamik analizi yapılmış ve soğutma etkinlik katsayısı belirlenmiştir. Daha sonra, iki ayrı soğutma sıcaklığına sahip bir buzdolabı için önerilen kendinden kademeli çevrimin analizi yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Her iki çevrim için kondenser sıcaklıkları 308 K, dondurucu evaporatör giriş sıcaklıkları 249 K, kendinden kademeli çevrimde kullanılan ara kademe soğutucu evaporatörü giriş sıcaklığı 270 K alınmıştır.

Soğutucu akışkan karışımlarının termodinamik özellikleri NIST (Refprop 9.1) veri tabanı kullanılarak değerlendirilmiştir. Çevrim hesaplamaları Refprop veri tabanının MATLAB programına entegre edilmesi ile yapılmıştır.

2.2. Tek Kademeli Çevrim

Kondenser çıkışına alt soğutucu ilave edilmiş geleneksel bir buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminin şeması Şekil 1'de gösterildiği gibidir. Kondenserden çıkan çıkan sıvı akışkanın genleşme vanası öncesi alt soğutucudan geçmesi ile soğutma kapasitesi arttırılmaktadır.



Şekil 1. Tek kademeli ve alt soğutuculu soğutma çevrimi

Model için seçilen parametreler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tek kademeli çevrim için sistem parametreleri

R290:R600a=0.55:0.45	
Evaporatör giriş sıcaklığı	249 K
Kondenser çıkış sıcaklığı	308 K
Kompresör izentropik verimi	%70
Alt soğutucu (ısı değiştirici) etkenliği	%70

Çevrimde, kondenser çıkışı doymuş sıvı, evaporatör çıkışı doymuş buhar durumunda alınmıştır. Akışkanın kütlesel debisi kompresör emişindeki özgül hacmi ile ters orantılıdır:

$$m = \frac{1}{v_1} \quad (1)$$

Isı değiştiricisi etkenliğine bağlı olarak alt soğutucudaki ısı transferi miktarı hesaplanmış ve buradan hareketle sıcak ve soğuk akışkanların soğutucudan çıkış durumundaki entalpi değerleri belirlenmiştir:

$$q_{alt} = m \cdot (h_1 - h_6) = m \cdot (h_3 - h_4) \quad (2)$$

Çevrimin soğutma yükü,

$$q_{ev} = m \cdot (h_6 - h_5) \quad (3)$$

kompresör işi,

$$w = m \cdot (h_2 - h_1) \quad (4)$$

bağıntıları kullanılarak hesaplanmıştır. Burada h_5 ve h_6 soğutucu evaporatörünün giriş ve çıkışındaki entalpi değerleridir. h_1 soğutucunun kompresör girişindeki entalpisi, h_2 ise izentropik verim göz önüne alınarak hesaplanan çıkış entalpisidir. Soğutma etkinlik katsayısı ise,

$$COP = q_{ev}/w \quad (5)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

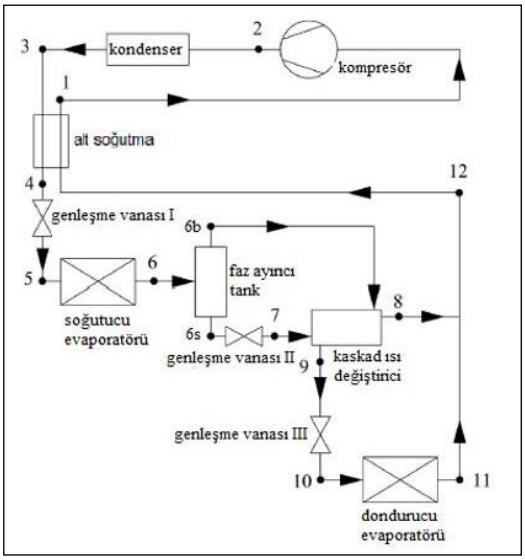
Yukarıdaki bağıntılar kullanılarak hesaplanan çevrim noktaları özellikleri Tablo 2'de gösterildiği gibidir.

Tablo 2. Tek kademeli çevrim üzerindeki durumların termodinamik özellikleri

Durumlar	Karışım Oranı	Sıvı/Gaz Hali	Basınç (kPa)	Sıcaklık (K)	Entalpi kJ/kg
1	0.55/ 0.45	kızgın buhar	144	293.1	605.9
2	0.55/ 0.45	kızgın buhar	898	373.4	738.9
3	0.55/ 0.45	doymuş sıvı	898	308.0	287.6
4	0.55/ 0.45	sıvı	898	284.6	228.1
5	0.55/ 0.45	sıvı+buhar	144	249.0	228.1
6	0.55/ 0.45	doymuş/kızgın buhar	144	256.0	546.3

2.3. Kendinden Kademeli Çevrim Analizi

Yan vd. (2015) tarafından düzenlenen çevrim Şekil 2'deki gibidir. Bu çevrimde, soğutucu evaporatör sonrası orta basınç kademesindeki karışım faz ayırıcıya gönderilmekte, faz ayırıcıda ayrılan buhar tekrar yoğuşturularak dondurucu evaporatörüne gönderilmekte ve burada buharlaşarak çevrim tamamlanmaktadır.

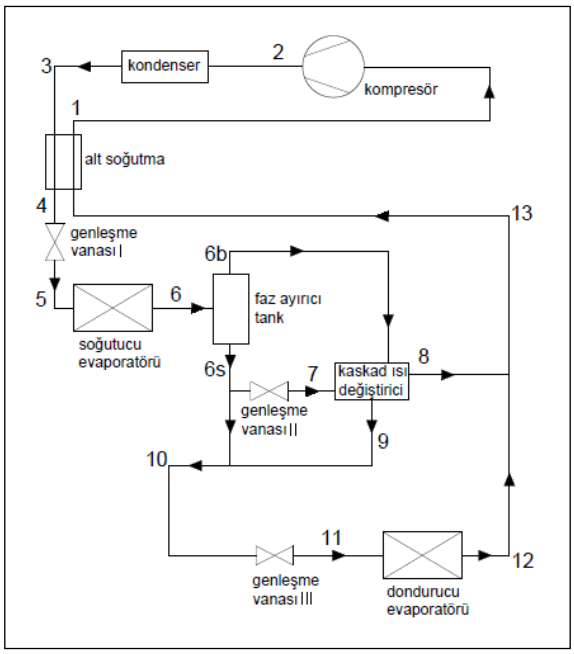


Şekil 2. Yan çevrimi şematik diyagramı

Ancak, bu çevrimde faz ayırıcıdaki kuruluk derecesi buhar kısmının yoğuşmasını sağlayacak oranda olmak zorundadır. Bu durum, soğutucu ve dondurucu yüklerinin birbirine oranını sınırlamaktadır. Yan çalışmasında soğutucu yükünün dondurucu yüküne oranı 0.8 – 1.3 aralığında değişmiştir.

Bu çalışmada ise, faz ayırıcıdaki sıvının bir kısmının dondurucu evaporatörüne gönderilmesi ile evaporatör yüklerinin daha geniş bir aralıkta değişmesi amaçlanmıştır.

Düzenlenmiş çevrimin akış şeması Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Düzenleme yapılmış kendinden kademeli soğutma çevrimi akış diyagramı

Geliştirilen çevrim modeli için seçilen çalışma parametreleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Düzenleme yapılmış kendinden kademeli çevrim için sistem parametreleri

R290:R600a=0.55:0.45	
Soğutucu evaporatör giriş sıcaklığı	273 K
Dondurucu evaporatör giriş sıcaklığı	249 K
Kondenser çıkış sıcaklığı	308 K
Kompresör izentropik verimi	%70
Alt soğutucu etkenliği	%70

Faz ayırıcıdan gelen buhar, kaskad ısı değiştiriciyi doymuş sıvı durumunda terk etmektedir.

$$x_5 \cdot (h_{6b} - h_9) = r_7 \cdot (h_8 - h_7) \quad (6)$$

x_5 değeri, soğutucunun evaporatör çıkışındaki buhar kütlesinin toplam kütleye oranı olup, soğutucu ve dondurucu yüklerinin değişimine bağlıdır. r_7 değeri ise, kaskad ısı değiştiricisine gönderilen sıvı miktarının çevrimde dolaşan akışkan kütlesel debisine oranını göstermektedir.

Kaskad ısı değiştiriciden ve dondurucu evaporatöründen gelen akışkanların karışım noktasındaki entalpi değeri,

$$h_{14} = r_7 \cdot h_8 + r_{11} \cdot h_{12} \quad (7)$$

bağıntısı kullanılarak hesaplanır.

Soğutucu evaporatör yükü,

$$q_{soğ} = m \cdot (h_6 - h_5) \quad (8)$$

dondurucu yükü,

$$q_{don} = m \cdot r_{11} \cdot (h_{12} - h_{11}) \quad (9)$$

ve toplam soğutma yükü,

$$q_{ev} = q_{soğ} + q_{don} \quad (10)$$

bağıntıları ile hesaplanır. Burada r_{11} değeri, dondurucu evaporatöre gönderilen akışkan debisinin çevrimde dolaştırılan akışkan kütlesel debisine oranını göstermektedir. h_5, h_6, h_{11} ve h_{12} ise soğutucu ve dondurucu evaporatörlerin giriş ve çıkış entalpileridir.

Kompresör işi (w) ve çevrimin soğutma etkinlik katsayısı (COP) ise tek kademeli çevrimde gösterildiği gibi sırası ile Eş. (4) ve Eş. (5) bağıntıları ile hesaplanır.

Soğutucu yükünün toplam soğutma yüküne oranının %60 olduğu durum için hesaplanmış çevrim noktaları özellikleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Kendinden kademeli çevrim üzerindeki durumların termodinamik özellikleri

Durumlar	Karışım Oranı	Sıvı/Gaz Hali	Basınç (kPa)	Sıcaklık (K)	Entalpi (kkJ/kg
1	0.55/ 0.45	kızgın buhar	185	294.8	607.6
2	0.55/ 0.45	kızgın buhar	898	364.8	720.8
3	0.55/ 0.45	doymuş sıvı	898	305.0	287.6
4	0.55/ 0.45	sıvı	898	287.1	234.2
5	0.55/ 0.45	sıvı+buhar	337	273.0	234.2
6	0.55/ 0.45	sıvı+buhar	337	276.8	425.6
6s	0.410/ 0.590	doymuş sıvı	337	276.8	208.7
7	0.410/ 0.590	sıvı+buhar	185	259.5	208.7
8	0.410/ 0.590	doymuş buhar	185	266.7	556.5
6b	0.646/ 0.354	buhar	337	276.8	574.5
9	0.646/ 0.354	doymuş sıvı	337	269.8	191.8
10	0.813/ 0.187	sıvı	337	264.9	179.9
11	0.813/ 0.187	sıvı+buhar	185	249.0	179.9
12	0.813/ 0.187	doymuş buhar	185	253.7	549.6
13	0.55/ 0.45	buhar	185	262.5	554.1

Tek kademeli çevrim ve düzenleme yapılmış çevrim için (soğutucu yükü oranı %60), soğutucu ve dondurucu yükleri, kompresör emme ve basma basınçları, kompresör basınç oranları, kompresör işi ve COP değerleri Tablo 5'de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Tablo 5. Geleneksel ve kendinden kademeli çevrim değerlerinin sayısal karşılaştırılması

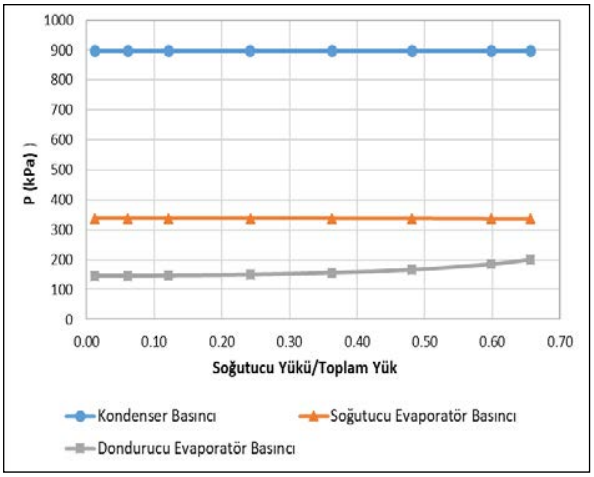
Soğutma Çevrimi Tipi	Soğutucu ve Dondurucu Yükleri (kJ/m^3)	Emme Basıncı (kPa)	Kondenser basıncı (kPa)	Sıkıştırma Basınç Oranı	Kompresör işi (kJ/ m^3)	COP
Tek Kademeli	0 961	144	898	6.24	402	2.39
Kendinden Kademeli	743 499	185	898	4.85	450	2.82

Soğutucu yükünün dondurucu yüküne oranının değiştirilmesi ile elde edilen sonuçlar ise sonraki bölümde gösterilmiştir.

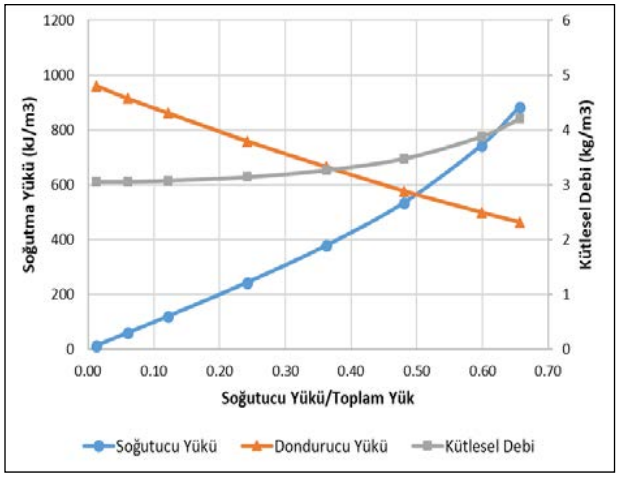
3. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Üst buharlaştırıcıda buharlaşmayan bir kısım sıvının alt buharlaştırıcıya gönderilmesi ile düzenlenen çevrimde, soğutucu yükünün toplam yüke oranının 0 ile %66 arasında değiştirilerek çevrim basınç, soğutma kapasitesi ve yükleri hesaplanmıştır.

Soğutucu yükünün toplam yüke göre değişimine bağlı olarak soğutucu-dondurucu evaporatör basınçlarının, soğutma yüklerinin ve kütlesel debinin değişimleri Şekil 4 ve 5'te grafik olarak gösterilmiştir:



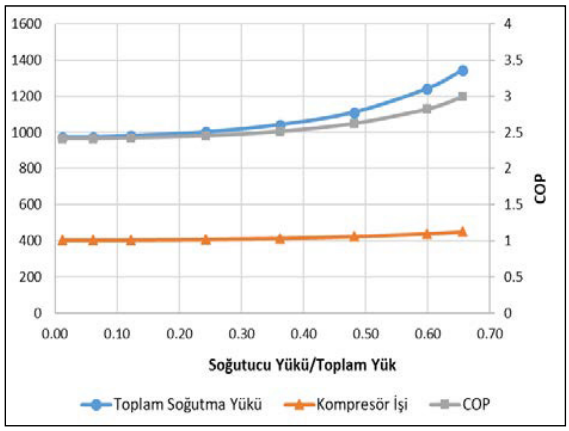
Şekil 4. Kondenser ve soğutucu-dondurucu evaporatör basınç değişimleri



Şekil 5. Soğutma yükleri ve kütlesel debi değişimi

Görüldüğü üzere, dondurucu evaporatör yük oranının azalması ile birlikte evaporatör basıncı artmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, akışkan kütlesel debisinde bir artış görülmektedir.

Çevrimin toplam soğutma yükü, kompresör işi ve COP değişimi ise Şekil 6'daki gibidir:



Şekil 6. Toplam soğutma yükü, kompresör işi ve COP değişimi

Soğutucu evaporatör yük oranının artması ile birlikte, çevrimin toplam soğutma kapasitesi artmış, soğutma etkenlik katsayısı (COP) değeri iyileşmiştir.

4. SONUÇ

Çalışmada buzdolapları için kendinden kademeli soğutma çevrimi önerilmiştir. Tek kademeli çevrim soğutma etkinlik katsayısı 2.39 iken, düzenlenen çevrimde 2.82 olmaktadır. Soğutucu yük oranının artması ile birlikte kompresör emiş basıncı ve buna bağlı olarak çevrimde dolaşan akışkan kütlesel debisi ve toplam soğutma kapasitesi artmaktadır. Kendinden kademeli çevrim kullanımı, soğutucu ve dondurucu evaporatörlerinde istenen sıcaklıklara ulaşmamızı sağlarken, kompresör sıkıştırma oranının azalması ile birlikte soğutma etkinlik katsayısı artmaktadır. Bu durum, kendinden kademeli çevrimin enerji kazanım potansiyelini göstermektedir.▪

SEMBOLLER

COP	Çevrimin etkinlik katsayısı
h	Entalpi [kJ/kg]
m	Kütlesel debi [kg/m^3]
η_s	Kompresör izentropik verimi [%]
P	Basınç [kPa]
$q_{soğ}$	Soğutucu evaporatör yükü [kJ/m^3]
q_{don}	Dondurucu evaporatör yükü [kJ/m^3]
q_{ev}	Toplam evaporatör yükü [kJ/m^3]
T	Sıcaklık [K]
v	Özgül hacim [m^3/kg]
w	Kompresör işi [kJ/m^3]
x	Kuruluk Derecesi

KAYNAKLAR

[1]Atamtürk F. A. ve Küçüka M. S., 2019, Kendinden Kademeli Buzdolabı Soğutma Çevriminin Termodinamik Analizi, 14. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 305-313.
[2]Du K., Zhang S., Xu W. and Niu X., 2009, A study on the cycle characteristics of an auto-cascade refrigeration system, Experimental Thermal and Fluid Science, 33, 240-245.
[3]He Y., Li R., Chen G. and Wang Y., 2015, A potential auto-cascade absorption refrigeration system for pre-cooling of LNG liquefaction, Journal of Natural Gas Science and Engineering, 24, 425-430.
[4]Rui S., Zhang H., Zhang B. and Wen D., 2016, Experimental investigation of the performance of a single-stage auto-cascade refrigerator, Heat Mass Transfer, 52, 11-20.
[5]Yan G., Hu H. and Yu J., 2015, Performance evaluation on an internal auto-cascade refrigeration cycle with mixture refrigerant R290/R600a, Applied Thermal Engineering, 75, 994-1000.
[6]Zhang L., Xu S., Du P. And Liu H., 2015, Experimental and theoretical investigation on the performance of CO_2/propane auto-cascade refrigerator with a fractionation heat exchanger, Applied Thermal Engineering, 87, 669-677.

ÖZGEÇMİŞLER

Fatma Ayça ATAMTÜRK

1989 yılı Aksaray doğumludur. 2012 yılında Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Termodinamik anabilim dalında yüksek lisans yapmaktadır. Ayrıca özel bir firmada Makina Mühendisi olarak çalışmaktadır.

Serhan KÜÇÜKA

1983 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünü bitirdi. Aynı bölümden 1985 yılında Yüksek Lisans, 1993 yılında Doktora derecelerini aldı. 1990-1998 yılları arasında TÜPRAŞ İzmit ve İzmir rafinerilerinde borulama, depolama tanklarının imal ve yenilenmesi, pompa sistemleri, bina ısıtma sistemleri gibi muhtelif konularda proje mühendisi olarak çalıştı. Halen DEÜ Makina Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesidir. TESKON VIII. Ve IX. Kongrelerinde Yürütme Kurulu Üyesi olarak görev almıştır. Çalışma konuları jeotermal ısıtma sistemleri, buhar sıkıştırmalı soğutma sistemleri ve akış ve ısı transferi problemlerinin sayısal çözümlemeleridir.

Sıra / No	Üyelerimizin iletişim bilgilerine www.essiad.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz. **Please refer to www.essiad.org.tr for contact info of our members**	Klimalar - Split / Salon / VRF **A/C - Split / Cabinet / VRF**	Klimalar - Paket / Rooftop / Hassas Kontrollü **A/C- Packaged / Rooftop / Close Control**	Fan Coil **Fan Coil**	Klima Santrali, Hijyenik, Isı Geri Kazanımlı Cihaz / Sistemler **Air Handling Unit, Hygienic, Heat Recovery Units / Systems**	Su Soğutma Grubu **Water Chiller**	Kuru ve Islak Kuru Soğutucular **Wet/Dry Cooler**	Su Soğutma Kulesi **Water Cooling Tower**	Soğuk Oda Cihazı ve Paneli **Cold Room Unit and Panels**	Endüstriyel Soğutma **Industrial Refrigeration**	Endüstriyel Havalandırma / Jet Pulse Filtre / Doğal Havalandırma ve Duman Tahliyesi **Industrial Ventilation, Evaporative Cooler, Jet Pulse Filter Natural Ventilation and Smoke Evacuation**	Ticari Tip Buzdolabı / Teşhir Reyon **Refrigerated Display Cases**	Frigorifik Soğutma **Frigorific Refrigeration**	Isı Değiştirici **Heat Exchanger**	Fan **Fan**	Mekanik Tesisat Ekipmanları **Mechanical Installation Equipments**	Soğutma Ekipmanları **Refrigeration Equipments**	Otomatik Kontrol / Otomasyon / Bilişim Çözümleri **Automatic Control / Automation / IT Solutions**	İzolasyon Malzemeleri **Insulation Materials**	Elektrikli Rezistans / Kanal Tipi ve Santral Tipi Elektrikli Isıtıcı **Electrical Resistance / Duct & AHU Type Electrical Heater**	Mekanik Tesisat, Taahhüt ve Proje **Mechanical Installation Consultancy and Contracting**	Eğitim ve Danışmanlık **Training and Consulting**
1	**ACS**		■		■											■								
2	**Aera**				■																			
3	**Ahmet Yar**												■											
4	**A Klima**	■	■	■	■	■	■	■		■	■					■					■	■		
5	**Ak-Maks**					■		■			■													
6	**Aksal**					■		■				■					■							
7	**Aldağ**		■	■	■	■		■																
8	**Alindair**		■									■												
9	**Almira**				■							■				■	■					■		
10	**Arel Havalandırma**											■												
11	**Argemsan**																							■
12	**A.T.C.**	■		■	■	■										■	■							
13	**Ay-Pas**									■			■											
14	**Bal-Ay-Ka Müh.**																					■		
15	**Bahçıvan**				■											■								
16	**Barlas Soğutma**								■	■				■										
17	**Başarır Soğutma**								■	■			■											
18	**Birim Teknik**	■	■	■	■	■		■		■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■		
19	**Bomaksan**											■				■	■					■		
20	**Buzçelik**								■	■			■		■									
21	**Bütaş Klima**		■	■	■	■			■	■														
22	**Cantek**								■	■					■				■					
23	**CFM Soğutma**															■		■	■					
24	**Damla İklimlendirme**																			■		■		
25	**Delta Klima**	■																				■		
26	**Dinamik Isı**																■			■				
27	**DK Müh.**	■																	■			■		
28	**Doğu İklimlendirme**		■		■												■			■	■			
29	**Dünya Rezistans**																			■	■			
30	**EBM**															■						■		
31	**Egefer**																					■		
32	**Ege Vizyon**											■				■	■	■			■			
33	**Ekinoks**											■					■					■		
34	**Ekofin**								■	■					■									
35	**Ema Enerji**	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■		
36	**Emsaş**							■					■								■			
37	**Eneko**		■		■							■												
38	**Ercan Teknik**														■			■	■					
39	**Ergül Teknik**												■											
40	**Erhalim**																					■		
41	**FabricAir**																■							
42	**Fanko**															■						■		
43	**Form**	■	■	■	■	■		■			■	■												
44	**Frigoduman**														■	■		■	■					
45	**Friterm**							■		■					■									
46	**GMD Genel Mekanik Dizayn**																					■		
47	**Güldem**						■			■	■													

Sıra / No	Üyelerimizin iletişim bilgilerine www.essiad.org.tr adresinden ulaşabilirsiniz. **Please refer to www.essiad.org.tr for contact info of our members**	Klimalar - Split / Salon / VRF **A/C - Split / Cabinet / VRF**	Klimalar - Paket / Rooftop / Hassas Kontrollü **A/C- Packaged / Rooftop / Close Control**	Fan Coil **Fan Coil**	Klima Santrali, Hijyenik, Isı Geri Kazanımlı Cihaz / Sistemler **Air Handling Unit, Hygienic, Heat Recovery Units / Systems**	Su Soğutma Grubu **Water Chiller**	Kuru ve Islak Kuru Soğutucular **Wet/Dry Cooler**	Su Soğutma Kulesi **Water Cooling Tower**	Soğuk Oda Cihazı ve Paneli **Cold Room Unit and Panels**	Endüstriyel Soğutma **Industrial Refrigeration**	Endüstriyel Havalandırma / Jet Pulse Filtre / Doğal Havalandırma ve Duman Tahliyesi **Industrial Ventilation, Evaporative Cooler, Jet Pulse Filter Natural Ventilation and Smoke Evacuation**	Ticari Tip Buzdolabı / Teşhir Reyon **Refrigerated Display Cases**	Frigorifik Soğutma **Frigorific Refrigeration**	Isı Değiştirici **Heat Exchanger**	Fan **Fan**	Mekanik Tesisat Ekipmanları **Mechanical Installation Equipments**	Soğutma Ekipmanları **Refrigeration Equipments**	Otomatik Kontrol / Otomasyon / Bilişim Çözümleri **Automatic Control / Automation / IT Solutions**	İzolasyon Malzemeleri **Insulation Materials**	Elektrikli Rezistans / Kanal Tipi ve Santral Tipi Elektrikli Isıtıcı **Electrical Resistance / Duct & AHU Type Electrical Heater**	Mekanik Tesisat, Taahhüt ve Proje **Mechanical Installation Consultancy and Contracting**	Eğitim ve Danışmanlık **Training and Consulting**
48	**HB Mekanik**																					■	
49	**HCS Teknik**																	■					
50	**İmas**		■	■	■	■	■	■		■					■	■	■	■		■			
51	**İmbat**		■	■	■	■		■	■	■													
52	**Karataş Soğutma**																	■					
53	**Karyer**							■		■	■				■			■					
54	**Klas Klima**		■	■	■	■		■		■	■								■				
55	**Lazer**									■													
56	**Lotus Technic**										■	■					■		■				
57	**Makro Teknik**																■			■			
58	**Masvent**		■	■	■						■	■										■	
59	**Matesis**																					■	
60	**Mekanik Endüstri**																					■	
61	**Messan**					■				■	■												
62	**Mitsubishi Electric**	■	■	■	■	■													■				
63	**MS Klima**																					■	
64	**MTT**																					■	
65	**Net Soğutma**																	■	■	■			
66	**Neta Ekipman**			■							■				■								
67	**Nursaç Havalandırma**											■					■					■	
68	**Ontek**														■		■						
69	**Otto Otomasyon**																	■					
70	**Öge Müh.**																					■	
71	**Öztaş**												■										
72	**Pnöso**																■						
73	**Rast Enerji**		■			■		■		■													
74	**RD Grup**				■										■								
75	**Ref Isı**		■		■	■										■						■	
76	**Rothenberger**																	■					
77	**Savaşlar**					■			■					■									
78	**Sevel Dondurma Makinaları**												■										
79	**Sisbim**																		■				
80	**Tayfun İklimlendirme**															■			■	■			
81	**Teknion**																	■					
82	**Terkan**									■	■												
83	**Termokar**									■					■								
84	**Termomak**																■						
85	**Termosan**												■										
86	**Tolerans Müh.**																		■				
87	**Trio İklimlendirme**															■	■						
88	**Tunç Tesisat**																					■	
89	**Türkoğlu Makina**							■							■								
90	**Ulus Soğutma**								■														
91	**Uzay Mekanik**																					■	
92	**Üntes**	■	■	■	■	■					■	■							■		■		
93	**Venco**				■											■	■				■		
94	**Vengrup**			■	■												■						

DAIKIN

Doğru Hava Uzmanı

6 YIL TAM GARANTİ

HERHANGİ BİR KLİMA DEĞİL, ***DAIKIN***

ÇÜNKÜ ARKASINDA;
İLERİ JAPON TEKNOLOJİLERİ,
98 YILLIK UZMANLIK VE
DÜNYADA 1 NUMARA OLMAK VAR.

Yapı Kredi World'e özel DAIKIN'da peşin fiyatına **12 taksit fırsatı!**

YapıKredi WORLD

Tecumseh

THB
40/500 W

AE²
100/900 W

AJ²
200/2400 W

Rotary HG-RG
575/4500W

FH²
1.100/5.500 W

AG
1200/9000 W

VTC Değişken Hızlı
80W/1350W

Masterflux DC
30/15000 W

ELCO®

EC Versiyonlar

Enerji Tasarruflu Fan

refnox

i-cold

MOOWEX

FRİGOTERM
SOĞUTUCU CİHAZLAR SAN ve TİC. A.Ş.

Bülbül Mah. Irmak Cad. No:40 Beyoğlu/Dolapdere/İstanbul Tel: (0212) 250 15 00 - 237 19 29 Fax: (0212) 255 01 14
satis@frigoterm.com.tr
www.frigoterm.com.tr

%100 taze hava konfor

DÜŞÜK MALİYET YÜKSEK VERİMLİLİK

Sektöre özel olarak dizayn edilmiş endüstriyel soğutma ve havalandırma sistemlerimizle enerji giderlerinizi azaltarak karlılığınızı artırmanıza katkı sağlıyoruz.

Alindair

Kabel greenpad Coolstein

Alindair Soğutma Sistemleri San. Tic. A.Ş.
alindair.com.tr