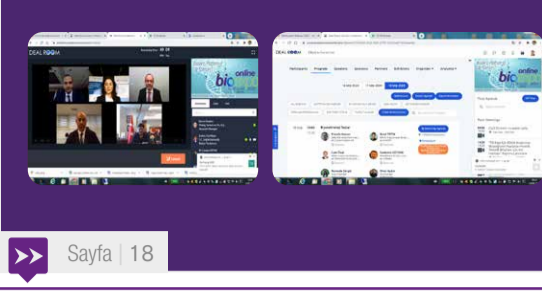


YENİ NESİL ETKİNLİKLERDE BİR MİLAT "BIOEXPO ONLINE"

Endüstrinin profesyonellerini bir araya getiren BIOEXPO Online, bunu Covid-19 koşullarına uygun olarak gerçekleştirdi. Pandemi sürecine rağmen çevrimiçi olarak sorunsuz bir biçimde, yurtdışından ve yurtiçinden konuşmacılar ile çok önemli fikir alışverişleri yaparak etkinliği "yeni nesil"e taşıdı.



bio online
bioexpo
16-18 Eylül 2020



Sayfa | 18

CLEANROOM NEWS

2020

YAŞAM BİLİMLERİ VE TEMİZODA TEKNOLOJİLERİ GAZETESİ

SAYI - 22 | EYLÜL - EKİM - 2020

ENDÜSTRİ

Sayfa | 10

ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE PANDEMİ SONRASI TEDBİRLER VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ

Pandemi süreci ciddiye alınması gereken bir süreç. Peki, endüstriyel tesislerde alınacak pandemi tedbirlerini, uymamız gereken kuralları ne kadar biliyoruz?



DOSYA

Sayfa | 12

OKULLAR VE KREŞLERDE PANDEMİ TEDBİRLERİ VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİNE YÖNELİK ÖNERİLER

Okullarımızdaki problemler sadece pandemiye davetiye çıkarmıyor, geçmişten günümüze var olan ciddi problemler mevcut.



DOSYA

Sayfa | 15

VİRÜSLERİN ÖZELLİKLERİ VE SARS-COV-2

Her yerde konuşulmaya başlanan Covid-19 ve virüsleri ne kadar biliyoruz? Virüslerin ve pandemi haline gelen Covid-19'un yapısı ile ilgili aydınlatıcı bilgiler sürekli tekrar edilenin aksine detaylarıyla sizleri bekliyor.

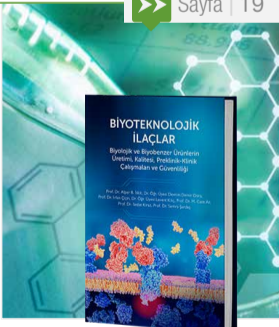


ÜRÜN

Sayfa | 19

BIYOTEKNOLOJİK İLAÇLAR

Dünya çapında en yoğun Ar-Ge faaliyetine sahip olan ilaç endüstrisi git gide biyoteknolojik ilaçlarla çevre sarılmakta. Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle hastalara özel tedaviler geliştirilmesi için yatırımlar her geçen gün artıyor...

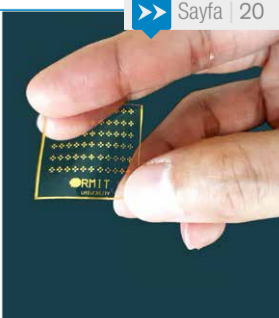


TEKNOLOJİ

Sayfa | 20

İNSAN DERİSİ GİBİ ACIYA TEPKİ VEREBİLEN ELEKTRONİK DERİ GELİŞTİRİLDİ!

Acıya tepki veren elektronik yapay deri gelecekte iyi protezler, daha akıllı robotikler ve deri nakli alternatiflerinin yollarını açıyor.



www.cleanroomnews.org



PROSIGMA GAZETELİK
Uygulaması için
Lütfen QR Kodu
Taratınız.



COVID 19 PANDEMİ SÜRECİNDE VE SONRASINDA İKLİMLENDİRME SİSTEM ÖNERİLERİNİN TARTIŞILMASI...

Sayfa | 16



**proven past.
new beginning.**

GE Healthcare Life Sciences is now Cytiva.

Our trusted legacy of proven products relies on the talent of our people. A team of people focused on helping you advance and accelerate the development, manufacture, and delivery of transformative medicines for patients.

Find us at **[cytiva.com](https://www.cytiva.com)**

Cytiva and the Drop logo are trademarks of Global Life Sciences IP Holdco LLC or an affiliate. GE is a trademark of General Electric Company. All other third-party trademarks are the property of their respective owners.
© 2020 Cytiva.

CY12438-26Mar20-AD

Edtör

PANDEMİ İLE KIŞA DOĞRU

Yeni bir sayıda yepyeni yazılar ve haberlerle karşınızdayız. Umarım okurlarımızın ve sevdiklerimizin sağlıkları yerindedir. Pandemi yüzünden hepimiz baskı altındayız gerek sağlık gerek ekonomik gerekse psikolojik olarak. Özellikle de gün geçtikçe vaka sayılarının arttığı ülkemizde, alınan tedbirlerin yetersizliğine defalarca değiniliyor. Buna rağmen gerekli önlemleri alamıyoruz ya da uygulamaya geçirmekte zorlanıyoruz. Temizliğin önemi her zaman bizler için önemliydi, fakat şu an paha biçilemez durumda. 2020 denince aklı pandemiden ve felaketlerden başka bir şey gelmiyor, fakat pandemiye karşı önlemler alabiliriz. Bu sayımızda içeriklerimiz; pandemi sonrasında alınabilecek önlemler, uygulanması gereken kurallar ve dikkatten kaçırılmaması gereken uyarıları içlerinde barındırıyorlar. Sadece bununla kalınmıyor, pandemi hakkında detaylı bilgiler içeren yazılarımız, içinde bulunduğumuz durumun ciddiyetini de gözler önüne seriyorlar. Bizlerin yapması gereken tek şey; uzmanların yazılarını dikkatli bir biçimde inceleyip, hem kendimiz hem de sevdiğimiz için, uygulamaya geçmektir. Herkes gibi biz de okurlarımızın bu süreçlere dikkat etmesinin ve uy-

masının temennisindeyiz. Pandemiye karşı alacağımız bireysel önlemler toplumu etkileyecektir. Sevdiklerimizin de bu süreçlere uyduğundan, onların sağlıkları ve iyilikleri için, emin olalım. Özellikle kışın yaklaşması ve havaların soğuması pandeminin yayılımında katkıda bulunacaktır. Bu yüzden lütfen olabildiğince tedbirlerimizi artıralım. Elbette dünyadaki gelişmeler sadece pandemi üzerine değil.

Bilim ve teknoloji eskisi gibi son hızda olmasa da o hıza yakın bir biçimde ilerlemeye, gelişmeye devam etmekte. CleanroomNews ekibi olarak sizleri olabildiğince bu haberlerden haberdar etmeye çalıştık. Geçtiğimiz aylarda ilgimi çeken büyük gelişmelerden birkaçını dergimizin sayısına ekledim; cilt hücrelerinden yapılan minyatür karaciğer, elektronik deri, biyonyik göz ve elbette kimyasal ölüm çığılığı atan bakteriler. Sevinçliyim, çünkü cilt hücrelerinden yapılan karaciğer bize gösteriyor ki organ bekleyen hastalar için gelecekte büyük bir çözümün ilk adımını atmış olabiliriz. Elektronik derinin üretilmesi ise protez teknolojisinin ilerlemesinde ve deri nakli gibi operasyonlarda bizim için elverişli olacak.

Bakterilerin ölmeden önce çevrelerindeki diğer bakterileri uyarmak için attıkları ölüm çığılığı ise ileride üretilecek olan ilaçlarda devrim niteliğinde ürünlerin çıkmasına ön ayak olabilir. Açıkçası daha birçok gelişme mevcut ve biz bu gelişmelerin hepsini dergimize sığdıramadık, sığdıramadığımız için de mutluyum doğrusu. Bunun nedeni ise pandemiye rağmen hâlâ buluşların yapıyor olmasından ve elbette azmini yitirmeyen bilim insanlarımızın çalışmalarına devam etmesinden kaynaklı. Umarız ki bu gelişmeler ile tedavisi şimdilik olmayan hastalıkları veya tedavisi hasta için yıpratıcı olan süreçlerin üstesinden gelebiliriz.

CleanroomNews'in yeni editörü olarak çıkardığım bu ilk sayımda, değerli yazarlarımızın paha biçilemez yazılarını siz okurlarımıza sunabildiğimiz için kendilerine müteşekkirim. Tüm dünya ve ülkemizde yaşanan pandemi sürecinde ekip olarak tüm okurlarımıza sağlıklı yıllar dileriz...

Berat DURMAZ | EDITÖR

KONUK

Edtör

Merhaba,

İnsanların beslenme ve giyim konularında dikkatli ve hassas olmaları doğru bir davranıştır. Hangi besinlerin daha yararlı, hangi giysilerin daha sağlıklı olduğunu araştırıp öğrenmelerinde de yadrganacak bir durum yoktur. İnsanların hangi yiyecek ve içecekleri ne zaman, ne kadar, nasıl ve ne niçin tüketmeleri gerektiğini bilmeleri gerekir. Aynı şekilde sağlıklı suyu da araştırmaları doğal bir davranıştır. Ne yazık ki insanlar gıda, giyim ve suya verdikleri önemi neden hava için hiç düşünmezler? Oysa yemek yemeden ve su içmeden insanlar belirli bir süre yaşayabilirler. Ya havasız?.. Havasız birkaç dakika durmak bile zordur. Ama niçin insanlar gıdayı, suyu ve elbiseyi önemsedikleri kadar havayı önemsemezler? Acaba havaya herhangi bir ücret ödemedikleri, ya da bu değerli varlığın kıymetini bilmedikleri için mi (?) Oysa havanın kalitesi sağlığımızı etkileyen en önemli etkenlerin başında gelmektedir. Bunun en bilinen örneği pandemi sürecinde yaşanmaktadır.

COVID 19 virüsünden korunma yollarının başında maske takılması, yüzeylerin dezenfekte edilmesi, sık sık ellerin yıkanması ve sosyal mesafe gibi önlemler öne çıkmaktadır. Ancak tam anlamıyla virüsün ve enfeksiyonun özellikleri ortaya konamamış olsa da günümüzde bulaşmanın çoğunlukla temas ve hava/damlacık yoluyla olduğu bilinmektedir. Binalarda ve binaların yeniden kullanıma açılmasında iklimlendirme alanında otorite olan ASHRAE ve REHVA gibi uluslararası kuruluşlar, bilim insanları

ve özellikle iklimlendirme mühendisleri; HEPA filtre, UVGI, %100 dış hava ve hava değişim sayısı, hava dağıtım sistemleri, lokal havalandırma, ortam hava akış yöntemleri ve emiş noktaları, ortam ve kanal basıncı, sıcaklık ve bağıl nem gibi iklimlendirme sistem parametrelerinin virüsün yayılmasında/yaşamada veya bulaşmasının önlenmesinde önemli olduğunu, ve bu konuların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Otoriteler, iklimlendirme sistemlerinin COVID 19 pandemi sürecinde ve sonrasında nasıl olması gerektiğini tartışmakta, öneriler sunmakta ve sunmaya devam etmektedirler.

Enfeksiyon kontrol stratejileri her zaman çok yönlü olarak ele alınmalıdır. Farklı alanlar için farklı stratejilerin geliştirilmesinde fayda vardır. Ülkemizde de bu çalışmalar yapılmaya başlanmıştır, ancak yeterli değildir. Bu çalışmalar yapılırken birçok disiplinden mühendisler, bina işletmecileri, bilim insanları, virologlar ve epidemiyologlar hava yoluyla bulaşan hastalıklardan kaynaklanan riskin azaltılması için iş birliği yapmalıdır. Sağlık yapıları (yataklı, ayakta tedavi, bakım evleri), kreşler ve eğitim binaları, cezaevleri, lokanta ve kafeteryalar, internet ve oyun odaları, otel, motel ve yurtlar, sığınma evleri, taşımacılık, kamusal bekleme alanları, ticari ve endüstriyel binalar (AVM, fabrikalar vb.), spor alanları, bulaşıcı hastalıkların çalışıldığı laboratuvarlar, toplu konutlar vb. riskli alanlar olarak tanımlanabilir. Bu sayımızda risk oranı yüksek olan bu

alanlardan bazıları için "COVID 19 pandemi sürecinde ve sonrasında iklimlendirme sistemleri ve öneriler" teması altında çok değerli konuk yazarlarımızın teknik yazıları yer almaktadır.

Çoğu insanın arzusu doğa ile baş başa yaşamını sürdürmek olsa da hayatın koşulları bizleri kapalı alanlarda yaşamaya zorlamaktadır. İnsanlar, yaşamlarının %90'larına varan kısmını kapalı ortamlarda geçirmektedir. Bu nedenle yaşadığımız alanlar sağlığımız ve konforumuz, endüstriyel alanlar ise üretim kriterlerinin sağlanması açısından çok önemlidir. İklimlendirme sistemleri; iyi tasarlanmış ve projelendirilmiş, uygun ve verimli cihazlar kullanılmış, montaj kurallarına uyulmuş, test ve işletmeye alma prosedürleri doğru uygulanmış, işletme ve bakım işlemleri zamanında yapılmış, hedeflerine uygun otomasyon senaryoları ile donatılmış, standart ve yönetmeliklere uygun olmalıdır. Bu şekilde uygulanmasını arzu ettiğimiz iklimlendirme sistemleri ile kaliteli bir yaşam ve üretim temennisinde konuk Editör olarak yer aldığım dergimizin bu sayısında bütün okuyucularımıza sağlıklı ve konforlu bir gelecek diliyorum.

Doç. Dr. Ayhan ONAT | KONUK EDITÖR

Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi
Makine Mühendisliği, Termodinamik Ana Bilim Dalı, HVAC Teknolojileri

CLEANROOMNEWS

SAYI / 22 EYLÜL - EKİM 2020

**Sahibi ve Sorumlu
Yazı İşleri Müdürü**
Süleyman GÜLER

Yayın Yönetmeni
Taner YEDİKARDAŞLAR

Danışma Kurulu
Deniz ALKANAT
Selin ARSLANHAN
Dr. Burak BİRKAN
Prof. Dr. Melih BULUT
Tunga ELTETİK
Ahmet GÖKŞİN
Metin KENTER
Prof. Dr. Işıl AKSAN KURNAZ
Doç. Dr. Ayhan ONAT
Prof. Dr. Cengizhan ÖZTÜRK
Tim SANDLE
Alper SARI
Haşim SOLMAZ
Dilek SUNAR
Namik YENER

Editör
Berat DURMAZ
berat@prosigma.net

Grafik Tasarım
Gülden KARADENİZ

Kurumsal İletişim

AKDENİZ
TANITIM

Akdeniz Tanıtım AŞ
Tel: 0 216 455 75 88
Fax : 0 216 456 96 83
info@cleanroomnews.org

Reklam
Havva ONKAR
reklam@cleanroomnews.org

Abone
abone@cleanroomnews.org

Yayına Hazırlayan
PROSIGMA
TANITIM | TASARIM | FİKİR
www.prosigma.net

İdare Merkezi
Oğuzlar Mah. 1374 Sok No : 2/4
Balgat -ANKARA
Tel: 0 312 342 22 45
Faks: 0 312 342 22 46
info@prosigma.net

Yayın Türü
Yerel Süreli

Cleanroom News Gazetesi
Akdeniz Tanıtım A.Ş. - Prosigma Tanıtım ortak yayınıdır.

www.cleanroomnews.org

Basım Yeri
MERKEZ OFİS : Anadolu Bulvarı
Meka İş Merkezi No:5 Kat:7 Gimat
Yenimahalle / ANKARA
FABRİKA : Çınar Mah. Çankırı Bulvarı
No:108 Akyurt / ANKARA
Tel: (0312) 397 16 17 Fax: (0312) 397 03 07
www.basakmatbaa.com

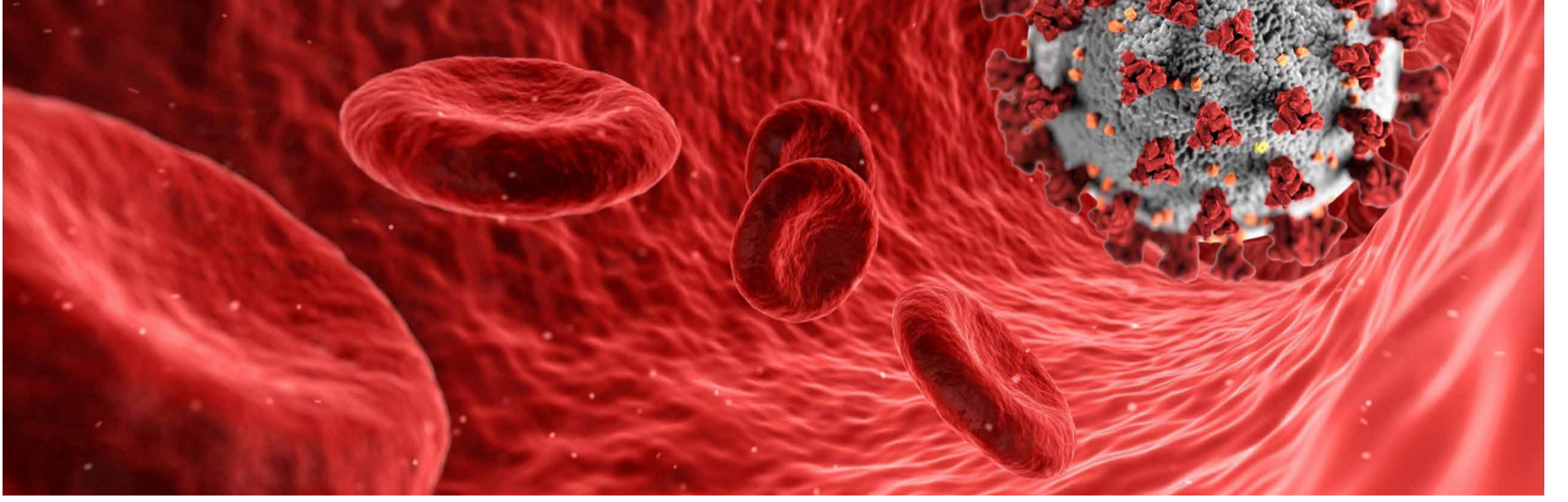
Basım Tarihi
EKİM 2020 - Ankara
Ücretsizdir. İki ayda bir yayınlanır.

Cleanroom News Gazetesinde yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarlara aittir. Reklam reklamlar verenlerin sorumluluğundadır.

Ürün tanıtımı sayfalarında yayınlanan ürün bilgileri, ilgili firmaların sunumları olup üretici firma sorumluluğundadır.

COVID-19 KAN PIHTILAŞTIRICI HÜCRELERDE YÜKSEK AKTİVİTEYE YOL AÇIYOR

ASLI NUR AKAYDIN



Utah Health Üniversitesi'nden bilim insanlarına göre COVID-19 tarafından tetiklenen trombosit değişiklikleri bazı hastalarda kalp krizi, inme ve diğer ciddi komplikasyonların görülme olasılığını artırıyor.

Araştırmacılar enfeksiyon süresince üretilen iltihabi proteinlerin belirgin biçimde trombositlerin işlevini değiştirerek onları daha "hiperaktif" yaptığını ve potansiyel olarak ölümcül, tehlikeli kan pıhtılarını oluşturma ihtimallerini artırdığını buldular. Bu değişimlerin altında yatan sebepleri anlamamanın COVID-19'lu hastalarda bunu önleyecek tedavilerin geliştirilmesinde etkili olabileceği düşünülüyor.

Çalışmanın kıdemli yazarı Doç. Dr. Robert A. Campbell, "Bulgularımız COVID-19 olarak adlandırdığımız yapboza önemli bir parça ekliyor. Enfeksiyondan kaynaklı iltihap ve sistem genelindeki değişimlerin, trombositlerin kümeleşmelerini hızlandırarak işlevlerini nasıl etkilediğini bulmuş olduk. Bu da COVID-19 hastalarında neden artmış sayıda pıhtı gördüğümüzü açıklayabilir" dedi.

Ortaya çıkan kanıtlar COVID-19'un özellikle önceden diyabet, obezite ya da yüksek tansiyon gibi sağlık sorunları olan bazı hastalarda kardiyovasküler problemlere ve organ yetmezliğine yol açan kan pıhtılaşması riskini artırabileceğini gösteriyor.

Tam olarak neler olduğunu anlayabilmek için araştırmacılar Salt Lake City'deki Utah Üniversitesi'nde tedavi gören 41 COVID-19 hastasıyla çalıştılar. Bu hastaların 17'si yoğun bakımdaydı, 9'u solunum cihazına bağlanmıştı. Hastalardan alınan örnekleri yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş sağlıklı bireylerden alınan örneklerle karşılaştırdılar.

Araştırmacılar farklı gen analizleri kullanarak COVID-19'a yol açan SARS-CoV-2 virüsünün trombositlerde genetik de-

ğişikliğe yol açabileceğini buldular. Laboratuvar çalışmalarında kan pıhtısının oluşumunda önemli role sahip olan trombosit kümeleneşini incelediler ve COVID-19 trombositlerinin daha kolay kümelendiklerini gözlemlediler. Ayrıca bu farklılaşmanın trombositlerin bağışıklık sistemiyle etkileşimlerini de belirgin olarak değiştirdiğini ve ileride çok daha ciddi akciğer hasarına yol açabilecek olan solunum yolu iltihabı gelişimini hızlandırdığını ifade ettiler.

Şaşırtıcı şekilde, Campbell ve meslektaşları trombositlerin büyük çoğunluğunda virüse rastlamadı. Bu da virüsün hücrelerde genetik değişimleri dolaylı yoldan gerçekleştirdiğine işaret ediyor olabilir.

Utah Üniversitesi Moleküler Tıp Programı'nda (U2M2) araştırma görevlisi ve çalışmanın başyazarlarından biri olan araştırma görevlisi Bhanu Kanth Manne'e göre olası mekanizmalardan birisi iltihap. Teorik olarak COVID-19 kaynaklı iltihap, trombositleri üreten hücreler olan megakaryositleri etkileyebiliyor. Sonuçta, megakaryositlerden trombositlere geçen kritik genetik değişimler trombositleri hiperaktif hale getiriyor.

Araştırmacılar test tüpü çalışmalarında, aspirinle ön tedavi yapılan SARS-CoV-2 enfekte hastalardan alınan trombositlerde bu hiperaktivitenin önlendiğini keşfettiler. Bulgular aspirinin bu etkileri azaltabileceğini gösterse de klinik deneyimlerle bunun incelenmesi gerekiyor. Şimdilik, Campbell doktor tarafından önerilmedikçe COVID-19 hastalarını tedavi için aspirinin kullanılmaması gerektiği konusunda uyarıyor.

Bu arada çalışmayı yapan araştırmacılar diğer olası tedavi yöntemlerini de aramaya başladılar. Campbell, "Trombositlerin değişmesini engellemeyi hedeflediğimiz genetik işlemler var. COVID-19'un megakaryosit ya da trombositlerle nasıl etkileşime girdiğini anlayabilirsek bu etkileşimi engelleyebiliriz ve hastaların pıhtı geliştirme riskini azaltabiliriz" açıklamasında bulunuyor.

Çalışma Amerikan Hematoloji Topluluğu dergisi Blood'da yayınlandı.

Ayrıntılı bilgiye www.sciencedaily.com/releases/2020/06/200630125129.htm adresinden ulaşılabilir.

BOEHRINGER INGELHEIM TÜRKİYE'YE STEVIE® AWARDS'DAN 10 ÖDÜL



Boehringer Ingelheim Türkiye, iş dünyasının en prestijli iş ödülleri arasında gösterilen Stevie® Awards'da ödül alan 50'nin üzerinde firmayı geride bırakarak GRAND STEVIE® ödülüne layık görüldü. Bu büyük ödülün yanında, sağlıkta dijital dönüşüm kapsamında hayata geçirdiği iki proje ile 9 Stevie ödülünü de kazanarak Stevie® Awards 2020'de bir rekora imza attı.

Boehringer Ingelheim Türkiye, dünya çapında organizasyonların ve profesyonellerin başarılarını ve olumlu katkılarını onurlandıran, iş dünyasının en önemli ödülllerinden biri olarak kabul edilen Stevie® Awards 2020'de, büyük ödül GRAND STEVIE® dâhil olmak üzere 10 ödüle layık görüldü.

Ödül alan 50'nin üzerinde firma arasından en yüksek skoru toplayarak GRAND STEVIE® ödülünü almaya layık

görülen Boehringer Ingelheim Türkiye; inme hastalarının en hızlı şekilde teşhis edilmesini ve doğru zamanda doğru merkeze gönderilmesini sağlamak için hayata geçirilen "İnme 112" projesiyle 7 ödül kazandı. Sağlık profesyonelleri ile etkileşimde dijital dönüşüme odaklanan "Sağlık Profesyonelleriyle Etkileşimde Dijital Dönüşüm" projesiyle de 2 ödül kazandı.

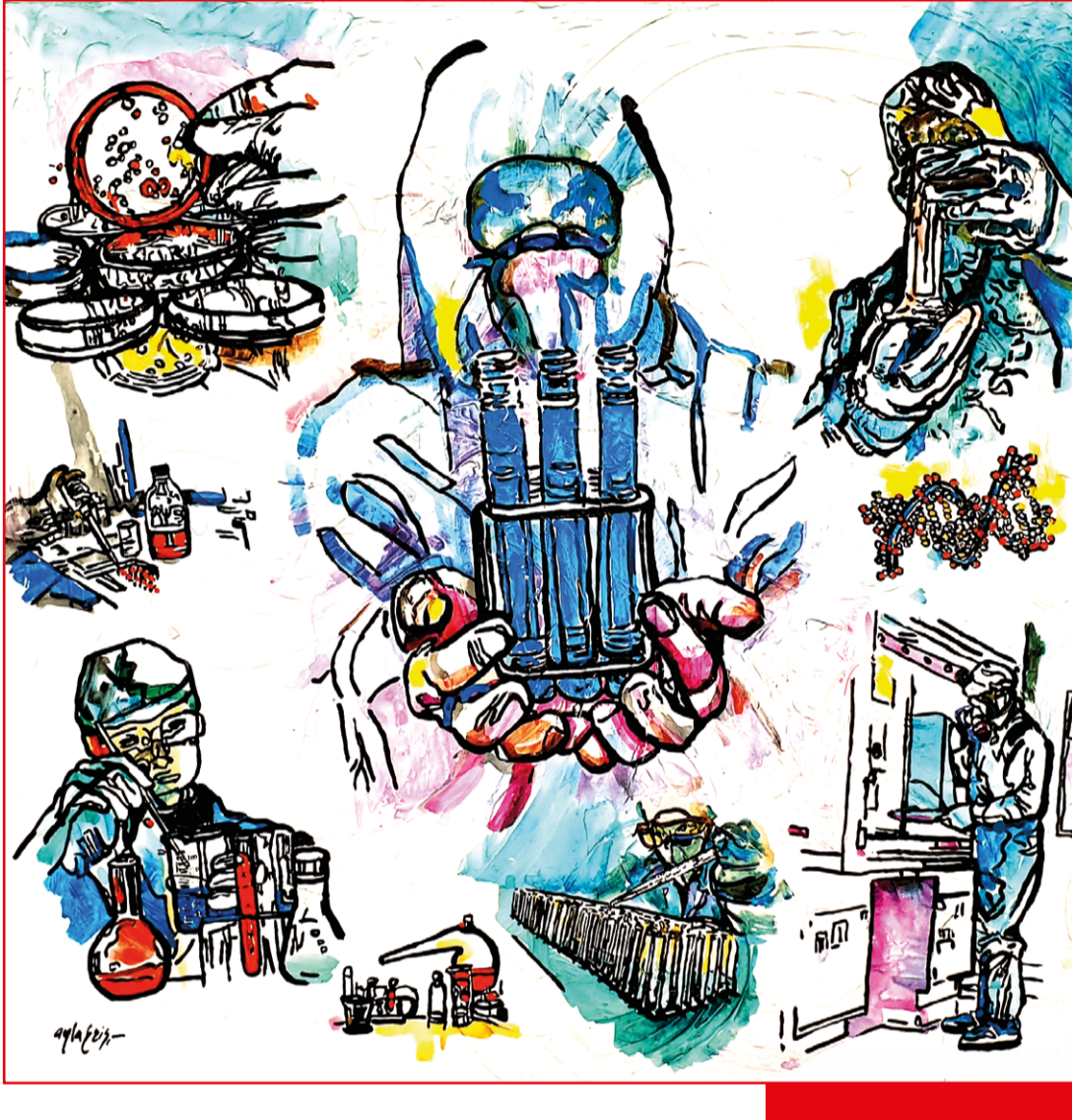
GRAND STEVIE® ödülünün yanı sıra 6 Altın, 2 Gümüş ve 1 Bronz olmak üzere toplam 9 Stevie® Ödülü daha kazanarak 2020 organizasyonunda bir rekora imza atan Boehringer Ingelheim Türkiye, 25 Ağustos günü sanal olarak gerçekleştirilen gala etkinliğinde ödülleri aldı.

"DAHA FAZLA SAĞLIK İÇİN YENİLİKÇİ ÇÖZÜMLERE ODAKLANIYORUZ"

Sağlıkta dijital dönüşüme odaklanmanın hem hastaların tedavisi ve hastalıkların teşhisi hem de hekimlerle etkileşimi önemli bir şekilde dönüştürdüğünü belirten Boehringer Ingelheim Türkiye Genel Müdürü Evren Özlü, "Yeni dijital araçlar bu alandaki tutkumuzu beslerken; fikirlerin büyümesine de yardımcı oluyor. Hastaların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için dünya çapındaki en iyi uygulamaları ve yenilikçi medikal eğitimleri sunmaya, araştırma ve geliştirme yeteneklerimizi artırmaya odaklanıyoruz. Bu konuda attığımız öngörülü adımların böylesine önemli bir organizasyon tarafından ödüllendirilmesi bizim için gurur verici. Bu başarıda emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ediyor, çalışmalarımıza daha büyük heyecanla devam edeceğimize inancımın tam olduğunu belirtmekten mutluluk duyuyorum" dedi.

ANAHTAR TESLİMİ BİYOTEKNOLOJİ TESİSLERİ İÇİN DENEYİMLİ VE GÜVENİLİR İŞ ORTAĞINIZ İNŞEL

Biyolojik tıbbi madde ve ürünlerin üretimi, kullanılan biyolojik materyaller ve işlemler nedeniyle bazı özel önlemler gerektirmekte olduğundan, tesis tasarımı, yapımı ve kurulan sistemlerin validasyonu, konuyla ilgili geniş bilgi birikimi ve deneyim sahibi olunmasını zorunlu kılmaktadır. İNŞEL uzun yıllardan beri bu alanda deneyim kazanmış bir firma olarak ve uzman kadrosu sayesinde, tasarımdan başlayarak, yapım, işletmeye alma, kalifikasyon, validasyon ve eğitim dahil projenin tüm safhalarında profesyonel nitelikte hizmet verebilmekte ve tüm aşamaları içerecek şekilde anahtar teslimi tesisler kurmaktadır.



BIYOTEKNOLOJİK TESİSLERİN TASARIMI

İNŞEL yaptığı tasarım çalışmaları sırasında, proses akışı ve kontaminasyon risklerini dikkate alarak ürünlerin özelliklerine göre gereken tüm önlemleri almaktadır. Böylelikle, ürünlerin üst düzeyde güvence sağlayan bir ortamda işlem göreceği ve tamamen yasal mevzuata uygun imalat tesisleri tasarlanmaktadır.

GMP kurallarına göre, tesis tasarımı, proseslerin yapısına ve yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına bağlı olarak aşağıdaki örnekleri verilen birçok önlemin alınması gerekmektedir:

- ▶ Üretim, depolama ve kontrol alanlarının ve proses akışının biyolojik yükü ve kontaminasyon risklerini en aza indirecek şekilde tasarlanması
- ▶ Materyal, personel, ürün, ekipman ve atık akışlarının uygun şekilde planlanması
- ▶ Uygun temizoda sınıflandırması yapılması
- ▶ Canlı hücrelerle yapılan işlemlerin bu amaçla ayrılmış alanlarda yapılması
- ▶ Patojenlerle çalışılan alanlar için uygun biyogüvenlik seviyesinin (BSL-3 veya BSL-4) belirlenmesi ve buna göre gerekliliklerin yerine getirilmesi
- ▶ Birden fazla ürünün üretiminde, çapraz kontaminasyonun önlenmesi hedefiyle, tek-kullanımlık malzeme kullanılması, işlemlerin özel kapalı sistemlerde yapılması, yeni bir ürüne geçmeden önce gereken temizlik ve dekontaminasyon yöntemlerinin uygulanması, prosese komşu alanlarda çevrenin mikrobiyel olarak izlenmesi, ürün, ekipman ve malzemelerin kendi alanı dışına çıkışının uygun prosedürlere göre gerçekleştirilmesi ve kampanya şeklinde üretim yapılması
- ▶ İklimlendirme (HVAC) sistemlerinin uygun şekilde dizayn edilmesi ve üretilmesi, gerektiğinde, riskler dikkate alınarak, alana özgü ve %100 taze havalı klima santralleri kullanılması
- ▶ Proses için gereken yardımcı sistemlerin uygun şekilde seçilmesi
- ▶ Temizoda yapısal bileşenlerinin (Duvar, zemin, tavan, malzeme kapısı vb.) doğru seçilmesi
- ▶ Sıvı atık drenaj ve dekontaminasyon sistemlerinin kontaminasyon ve çapraz kontaminasyon risklerini en aza indirecek şekilde tasarlanması

BIYOTEKNOLOJİK TESİSLERİN İŞLETMEYE ALINMASI VE VALIDASYONU

Biyoteknolojik proseslerin beklenen kalite ve etkinlikte ve hasta için güvenli ürünleri tutarlı ve sürekli olarak ortaya çıkarması için tesisin ve proseslerin validasyonunun yapılması hem çok önemlidir ve hem de yasal bir zorunluluktur. Validasyona yönelik faaliyetlerin tesisin tasarımı safhasında mümkün olduğu kadar önce başlatılması gereklidir. İNŞEL, bu konuda müşterilerine destek olmakta ve tüm süreci kapsayacak şekilde aşağıdaki hizmetleri vermektedir:

- ▶ GMP kurallarına göre tesis için gerekli olan, Validasyon ve Kalifikasyon Ana Planları, Kullanıcı Gereksinim Spesifikasyonları, prosedürler, risk analizleri ve risk değerlendirmeleri, kalifikasyon protokol ve raporları vb. kalite dokümanlarının hazırlanması konusunda eğitim ve destek
- ▶ Kurulumunu yaptığı ve ürün kalitesi üzerinde doğrudan etkili olmayan veya etkisiz (soğutma sistemi, ısıtma sistemi, elektrik sistemleri vb.) sistemlerin işletmeye alınması ve ilgili test raporlarının hazırlanması
- ▶ Kurulumu yapılan ve ürün kalitesi üzerinde doğrudan etkili olan (HVAC, otomasyon sistemi, proses gazları, soğuk odalar vb. kritik) sistemlerin kalifikasyonunun (IQ-Kurulum Kalifikasyonu ve OQ-Operasyonel Kalifikasyonu) yapılması ve ilgili kayıtların oluşturulması
- ▶ Otomasyon (Bina Yönetim) Sistemlerinin GMP ve GAMP (Good Automated Manufacturing Practice) gerekliliklerine göre validasyonu (IQ-Kurulum Kalifikasyonu ve OQ-Operasyonel Kalifikasyonu) ve bu kapsamda gerekli dokümanların hazırlanması
- ▶ Kurulumu yapılan ekipman ve sistemlere yönelik olarak kullanıcı ve bakım ekibinin eğitilmesi
- ▶ GMP eğitimleri verilmesi
- ▶ GMP denetimleri için hazırlık eğitimi verilmesi

İNŞEL Yapı ve Teknik Donatım Sistemleri Ltd. Şti.

İçerenköy Mahallesi, Şehitler Camii Sokak, No: 4
34752 Ataşehir - İstanbul / Türkiye
Tel: +90 216 573 09 35 Faks: +90 216 573 09 96
info@inselltd.com • inselltd.com

Bu bir ilandır.

insan, çevre ve yüksek teknoloji için

Anahtar Teslimi Tesislerde Güvenilir iş ortağınız

İNŞEL

İLK YERLİ VE MİLLİ PARATIROID HORMONU

Türkiye’de ilk kez yerli ve milli olarak biyobenzer parathormon üretildi.

Ülkemizin her yıl yaklaşık 16 milyon lira harcadığı bu hormon, paratiroid hormon eksikliklerinde özellikle kadınlarda menopoza sonrası gelişen kemik kayıplarında, kemik ve kırıldak aşınmalarında, iyileşmeyen kırıklarda gerekli. Dünyada bir kutusu yaklaşık 3,200 Dolar’a satılan bu hormon, biyobenzer olması nedeniyle vücuttaki doğal parathormonun kopyası niteliğinde.

Yeditepe Üniversitesi Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Fikretin Şahin, Prof. Dr. Erhan Ayşan ve Dr. Öğr. Üyesi Emrah Nikerel’in önderlik ettiği kalabalık bir ekiple 5 milyon TL’lik yatırım ve iki yıl süren yoğun bir çalışma sonucunda Türkiye’de ilk kez biyobenzer parathormon üretimi gerçekleştirildi. Hormonun üretim aşamasında son noktaya

çalışmasından sonra hem insanlara faydalı olacak hem de ülkemizin ilaç giderlerini ciddi şekilde azaltacak bir hormon ürettik.”

“DÜNYA ARTIK BİYOTEKNOLOJİK İLAÇLARA YÖNELDİ”

Dünyanın sentetik ilaçlardan biyoteknolojik ilaçlara yöneldiğini belirten Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fikretin Şahin, “Bunu üretebilmek için tecrübeye, yetişmiş bilim insanlarına, Ar-Ge laboratuvarlarına, bu laboratuvarlardan çıkan ürünleri de son kullanıcıya yönelik ürüne dönüştürecek pilot tesislerde üretim altyapısına ihtiyaç var. Bunların tümüne sahibiz” dedi. Dr. Öğretim Üyesi Emrah Nike-

ritler, artrozlar. Nüfusun yaklaşık yarısı kadın. Ortalama insan ömrünün uzamasıyla birlikte menopoza giren kadın sayısı arttı. Her menopoza giren kadın belli düzeylerde kemik erimesi sorunu yaşıyor. Tedavi gerektiren kadınlarda bilinen etkili ilaç biyobenzer parathormon uygulaması. Ancak hem Türkiye’de hem de dünyada bu ilaç yeterli düzeyde kullanılmıyor. Çünkü çok pahalı. Biz bunu %100 yerli ve milli olarak üretip eczane raflarına koyduğumuzda fiyatı çok daha ulaşılabilir olacak üstelik ülkemiz bunu yurt dışından ithal etmek zorunda da kalmayacak” dedi.

“ÜLKEMİZ EKONOMİSİNE CİDDİ BİR KATKI SAĞLAYACAK”

Türkiye’nin yurt dışından getirdiği ilaçların yaklaşık %30’unun biyobenzer ilaçlar olduğunu belirten Yeditepe Üniversitesi Hastanesi Genel Cerrahi uzmanı Prof. Dr. Erhan Ayşan, “%30 küçük bir oran gibi dursa da, biz en çok döviz bu ilaçlara ödüyoruz. Bir kilogram biyobenzerin Türkiye’ye maliyeti 1 milyon dolar, oysa 1 kilogram kimyasal ilacın maliyeti sadece 17 dolar. Dolayısıyla bu hormon ülkemizde üretilmeye başlandığında ekonomiye ciddi katkı sağlayacaktır” dedi.

Prof. Dr. Erhan Ayşan, biyobenzer parathormonun ne olduğunu şöyle açıkladı, “Bu vücudumuzda var olan parathormonun birebir kopyası. Hormonun eksikliğinde ortaya çıkan sorunları birçok farklı kimyasal ilaçlarla çözmeye çalışmak yerine, hormonun birebir kopyası ile en doğal bir şekilde çözülmesi sağlanıyor. Örneğin, kalsiyum değeriniz düşük ise parathormona ihtiyacınız var demektir. Parathormonunuz yoksa dışarıdan kalsiyum almanız gerekir. Kalsiyum aldığınızda ise böbreklerde taş oluşumu, midede ülser oluşumu, bağırsaklar hareketlerinde bozulma, kemik erimeleri gibi birçok sorun oluşabiliyor. Ancak biyobenzer parathormon alındığında bunlar yaşanmıyor. Doğal hormon alınmış oluyor.”

“SAĞLIK ÜRÜNLERİNİN YERLİ VE MİLLİ OLMASI ÖNEMLİ”

Parathormonun yarattığı etkiyi oluşturabilmek için 20’nin üzerinde farklı ilaç kullanılması gerektiğini belirten Yeditepe Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fikretin Şahin, “Paratiroid hormonunun yetersizliği durumunda endokrinolojik sistemde birçok hastalığın altyapısı oluşuyor. Eğer biyobenzer parathormon kullanıyorsanız bu kimyasal ilaçları kullanmanıza gerek kalmıyor. Sağlık sektörü; tıpkı savunma ve enerji gibi öncelikli sektörlerdendir. Bu sektörlerdeki ürünlerin yerli ve milli üretilmesi ülkemizin uluslararası çıkarları için çok önemlidir. Biz de yerli ve milli üretime önemli katkılar sağlayan bir kurum olduğumuz bu ürünümüzle sergiledik” dedi.



gelmeye gelmiş olup ruhsatlandırma süreci sonrasında raflarda olması bekleniyor.

Türkiye’de ilk kez biyobenzer parathormon üretiminin haklı gururunu yaşadıklarını belirten Prof. Dr. Erhan Ayşan bu gelişmenin önemini şöyle anlattı, “Ülkem adına sevinçle belirtmek istiyorum ki, Türkiye’nin ilk parathormonunu Yeditepe Üniversitesi’nde ürettik. Bu şimdiki kadar ülkemizde gerçekleşmemiş bir süreç. Bu hormon biyobenzer ilaç kategorisindedir. Biyobenzer ilaç, gerçeğinin benzeri demek. Günümüzde biyobenzer ilaçlar çok revaçta. Şu an dünyadaki tüm ilaçların yaklaşık %20’sini biyobenzer ilaçlar oluşturuyor. Bu oranın 2025’te %70’lere çıkması öngörülüyor. Ürettiğimiz parathormon da biyobenzer bir ilaç. Mutluyuz, çünkü iki yıllık bir Ar-Ge

rel, “Biyoteknolojik ilaçlarda fikirden raftaki ürüne giden yol, genetik çalışmaların yanı sıra üretim safhasında mühendislik yaklaşımlarını da gerektiriyor. Üniversitemizde bu vizyonun ve teknik donanımın olması çok önemli” diye ekledi.

“MENOPOZA GİREN KADINLARIN ÖNEMLİ BİR KISMI PARATHORMONA İHTİYAÇ DUYUYOR”

Parathormonun, menopoza giren kadınlarda görülen kemik erimesinde kullanılabileceğini belirten Prof. Dr. Erhan Ayşan, “Kullanım alanlarının başında parathormonun eksikliği yaşayanlar geliyor. Diğer önemli popülasyon, kemik eklem hastaları; kemik erimeleri, özellikle kadınlarda ileri yaşlarda yaygın olarak görülen osteoart-

BAKTERİLERİN ÖLÜRKEN KİMYASAL ‘ÇİĞLİK’ ATTIKLARI KEŞFEDİLDİ

ABD’deki Texas Üniversitesi’nden bilim insanlarının yaptıkları yeni bir araştırmaya göre bakteriler, ölümlen ‘çığlık atarak’ diğer bakterileri ölümcül tehlikeye karşı uyarıyorlar.

Bilim insanlarının nekrosignaling olarak isimlendirdiği bu eylemde antibiyotik gibi ölümcül bir tehlikeye maruz kalan bakteriler, sürü halinde komşularını özel kimyasallar kullanılarak uyarıyorlar. Bilim insanlarına göre bu kimyasal ölüm çığlığı diğer bakterilere, antibiyotiklere karşı mutasyon geçirmek için gerekli zamanı kazandırıyor.

Bilim insanları, bakterilerin ölmek üzereyken bile diğer bakterileri uyarak çoğunluğun hayatta kalması için çabalamasını, sosyal yapılaşmanın mikroskobik bir örneği olduğunu ifade ediyorlar. Zira nekrosignaling ile bakteriler, kendileri ölmelerine rağmen sürünün geri kalanının hayatta kalma şansını arttırmaya çalışıyorlar.

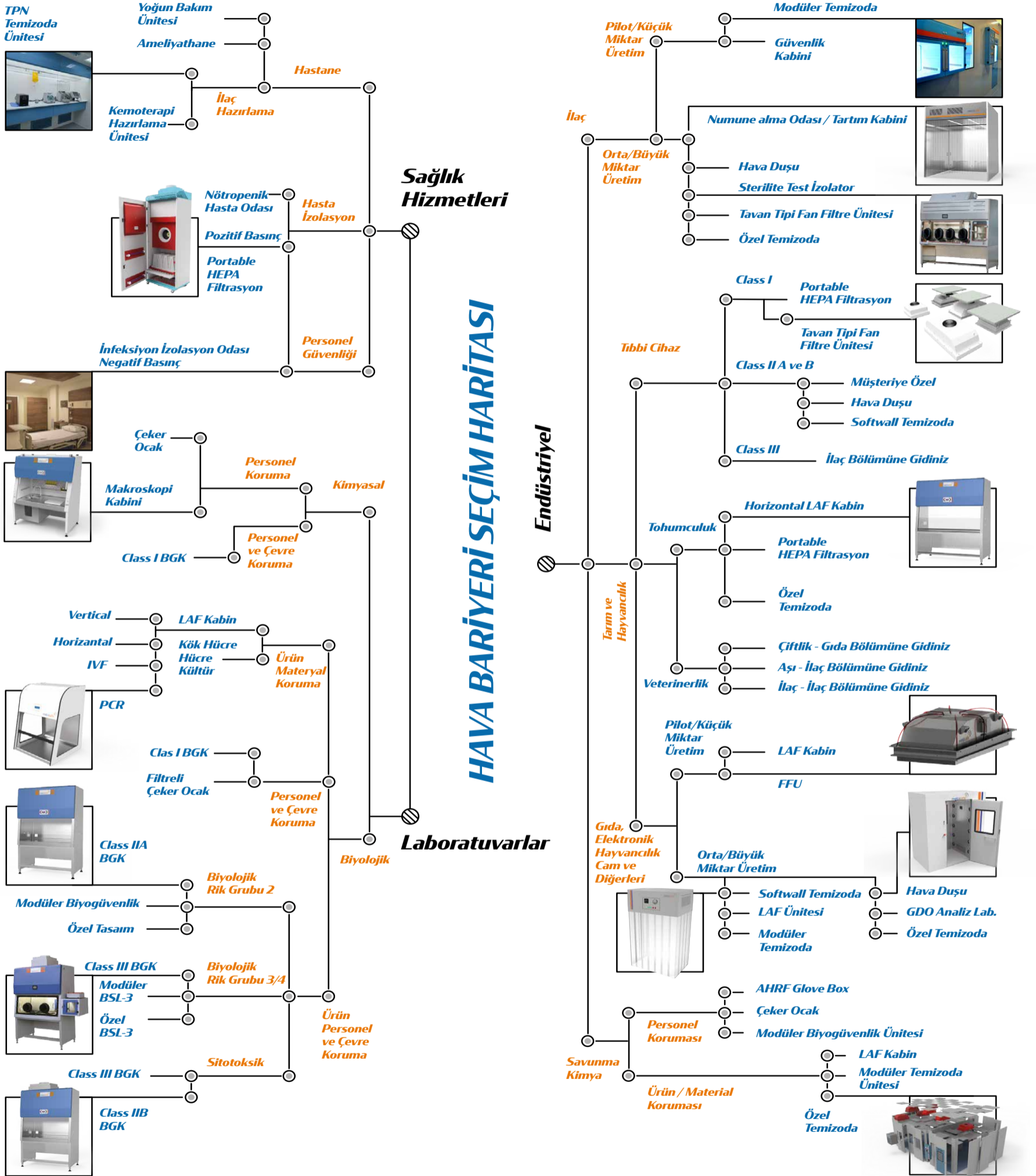
Bilim insanları, çalışmayı gerçekleştiren Escherichia coli (E. coli) gibi bakterilerin zaman zaman milyarlarcasını bir araya getiren sürüler halinde bulunduğunu ve tek bir organizma gibi birlikte büyüyüp birlikte hareket ettiklerini zaten biliyorlardı.

Dahası, bilim insanlarının çalışması bir bakteri sürüsü antibiyotik ile karşılaştığında sürünün yaklaşık yüzde 25’inin öldüğünü, geri kalanının ise antibiyotikten uzaklaşacak şekilde hareket ettiğini gösterdi. Peki, bakterilerin antibiyotikten uzaklaşmasına rehberlik eden şey neydi?

Bilim insanlarının çalışması, sürünün hayatta kalmaya devam etmek için ölü hücrelerden gelen uyarıları takip ettiğini ortaya koydu. Üstelik bakteriler, yalnızca ölü hücrelerin ‘çığlıklarını’ takip etmekle kalmıyor, antibiyotikler için yeni savunma mekanizmaları geliştiriyordu. Bulgulara göre düşük doz antibiyotik tüketimi, bakterilere karşı savunma sağlamanın aksine bakterilerin antibiyotiğe olan dayanıklılığını artırıyor.

Ayrıntılı bilgiye www.yeditepe.edu.tr/tr/haber/turkiyede-ilk-kez-yerli-ve-milli-olarak-biyobenzer-paratiroid-hormonu-uretildi adresinden ulaşılabilir.

Ayrıntılı bilgiye <https://futurism.com/the-byte/scientists-bacteria-scream> adresinden ulaşılabilir.



COVID-19 SONRASI MEVCUT HASTANELERDE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

BORA ATAY / ACIBADEM PROJE YÖNETİMİ
TEKNOLOJİK ÇÖZÜMLER KOORDİNATÖRÜ

Covid-19 salgınından en çok etkilenen ve salgına karşı verilen savaşta en ön cephede bulunanlar hiç şüphesiz emektar sağlık çalışanları ve sağlık hizmetinin verildiği hastanelerdir. Hava yolu ile bulaşma oranı çok yüksek olan Covid-19 salgını bu tip benzer salgınlarla gelecekte de karşılaşma ihtimalini göz önünde bulundurmamız gerektiğini bizlere açıkça gösteriyor. Kış döneminde daha da etkisini göstermesi beklenen salgına karşı yeni yapılmış ve önlemlerin daha rahat alınabileceği devlet ve özel hastanelerin yanı sıra eski bina yapıları ve eskide kalmış teknolojik sistemleri ile birçok mevcut hastanede de tedavi süreçleri devam etmek zorunda kalmaktadır. Bu sebeple mevcut hastanelerde alınması gereken önlemler ve hastane içinde mevcut bölümlerde yapılması gereken fonksiyon değişiklikleri çok önem kazanmıştır.

MEVCUT HASTANELERDE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Mevcut hastanelerin havalandırma sisteminde kapsamlı yapısal değişikliğe gitmeden bazı genel önlemler alınabilir;

- ▶ Havada asılı kalmış olan virüsler doğal etkiler ve mekanik sistemlerin yarattığı sirkülasyon ile havada taşınabilmektedir. Çeşitli hava temizleme cihazları ile virüslerin etkinliği yerinde yok edilebilir, ancak bu yöntem iyi bir planlama ve bütçe gerektirmektedir. Havada virüs bulunma ihtimali yüksek olan acil servis, yoğun bakım, radyolojik görüntüleme odaları ve pandemik hasta katlarında taze hava ve egzoz debileri artırılarak saat başına düşen hava değişim oranlarını yükseltmek en etkin şekilde virüsü yani tehlikeyi ortamdaki uzaklaştıracaktır.
- ▶ Hastanede kullanılmayan poliklinik, yemekhane, boş tutulan hasta katları, işlem alanları vb. gibi bölümlerdeki havalandırma sistemleri kapatılmayıp düşük devirde çalıştırmaya devam ettirilerek hastane genelinde havanın taze kalması sağlanabilir.
- ▶ Covid-19 hastası olmayıp acil işlemler için hastanede bulunan hastaların olduğu bölümlerdeki egzoz havasını kısmak veya risk durumuna göre kapatılarak pozitif basınç sağlamak bu hastalara hava yolu ile virüsün ulaşmasını engelleyecektir.

Tuvalet alanlarının ortak kullanım alanı olması ve kanalizasyon sisteminde virüsün hareket edebilmesinden dolayı hastanelerde çok kritik bölgelerdir.

- ▶ Tuvalet egzoz fanlarının 7/24 çalışması sağlanarak bu alanların negatif basınç altında tutulması sağlanmalıdır. Tuvalet kapakları, sifon çalıştırıldığı anda, olası virüsün havaya karışmasının önlenmesi için mutlaka kapalı olmalıdır ve bu konuda

kullanıcıları bilgilendirici duyurular hazırlanmalıdır.

- ▶ Tuvalet alanlarında bulunan yer süzgeçlerine düzenli olarak su dökülerek sifonunun çalışmasının sağlanması ve kuru kalmasının önlenmesi gerekmektedir. Aynı işlem hasta odalarındaki duşlar için de düzenli olarak uygulanmalıdır.
- ▶ Tuvaletlerde bulunan el kurutma cihazları mikrop yayabilmektedir. Hasta bir kişi ellerini yeterince yıkamazsa ve el kurutma cihazı kullanırsa, ellerindeki mikroplar havaya karışabilir. Tüm el kurutma cihazları kapatılmalı ve tek kullanımlık kağıt havlulara geçilmelidir. Kullanılan havluların güvenli bir şekilde atılmasını sağlanmalıdır.
- ▶ Tuvalet kağıdı kullanımında Avrupa ve diğer gelişmiş ülkelerin çok gerisinde olduğumuzdan özellikle hastanelerde tuvalet kağıdı kullanımının önemi konusunda bilgilendirmeler yapılmalıdır.

Hava içerisinde gezinen virüsü uzaklaştırmak birinci önceliğimiz olduğundan hastanede bulunan egzoz sisteminde yapılacak düzenlemeler çok önem kazanmaktadır. Acil servis, pandemi için ayrılmış yoğun bakım odaları, radyolojik görüntüleme odaları ve hasta katları basınç dengesi negatif olacak şekilde değiştirilmelidir. Bu değişikimi yapabilmek için;

- ▶ VAV-CAV cihazlarının debileri otomasyondan veya manuel olarak ayarlanabilir.
- ▶ Egzoz fanlarının debileri invertör frekanslarından artırılabilir veya kayış kasnak değişikliği yapılabilir. Eğer bunlar mümkün değilse mevcut fanları sökerek debisi fazla fanlar ile değiştirilmelidir. Debi artışı sonucunda kanallarda oluşabilecek ses, titreşim, fan verimi vb. etkiler pandemi döneminde göz ardı edilebilir.
- ▶ Kritik alanlara hitap eden egzoz fanlarının atış ağızlarının taze hava cihazlarının emiş ağızlarından ve insanların nefes alma bölgesinin yakınından uzaklaştırmak gerekir. Uzaklaştırmak mevcut yapının durumuna göre mümkün değilse egzoz atış ağızlarına HEPA filtre veya UV cihazları gibi önlemler alınmalıdır. HEPA filtrelerin temiz halde iken çalışma basıncı 150-200 Pa civarındadır ve filtreler kirlendikçe bu basınç artacaktır. Fanlar, egzoz kanalındaki bu basıncı yenecek şekilde olmazsa oda içerisindeki negatif basınç sağlanamayabilir ve basınç ölçümü yapılmayan odalarda büyük risk oluşturulabilir. Ayrıca bu egzoz fanlarının HEPA filtreden önce konumlandırılması sağlanarak kanalin



negatif basınçta kalmasına dikkat edilmelidir.

Hastane içerisindeki havayı kontrolümüz altında tutabilmek için egzoz sisteminde olduğu gibi taze hava sisteminde de mutlaka önlemler almak durumundayız. Taze havayı sağlayan klima santrallerinde de bazı önlemler almak gerekecektir.

- ▶ Klima santrallerinin karışım havaları veya karışım riski olan ısı geri kazanımlı üniteleri iptal edilerek %100 taze hava ile çalışmaları sağlanmalıdır. Bu esnada serpantinli veya plakalı tip ısı eşanjörlerinin kullanımında bir sakınca yoktur.
- ▶ Klima santrallerinin pandemi döneminde hiç kapatılmayacağı kabul edilerek bakım ve temizlik periyotları sıklaştırılmalıdır. Bunu yaparken teknik personelin koruyucu kıyafetler ve maske kullanması sağlanmalıdır.
- ▶ Klima santrali fanları sadece temizlik veya filtre değişimi sırasında kapalı kalmalı ve bunun dışında hiçbir şekilde kapanmaması sağlanmalıdır. Bu sayede genel kullanımda pozitif basınçta olması gereken bir bölümün yanlışlıkla geçici de olsa negatif basınçta kalmaması sağlanır ve virüsün bu alanlara olası hareketi önlenmiş olur.

Birçok hastanede ısıtma soğutma sisteminde resirküle sistemler kullanılmaktadır. Resirküle sistemler durağan havayı harekete geçirdiği ve karıştırdığı için pandemi durumları için tehlike yaratabilirler.

- ▶ Hasta odaları, poliklinikler ve genel hacimlerde kullanılan resirküle hava ile çalışan Fan-Coil, Split klima ve VRV cihazlarının hava şartları izin veriyorsa tamamen kapatılması, kullanılması gerekiyorsa da filtrelerinin üzerinde virüs parçacıklarının asılı kalmaması için sürekli çalıştırılması gerekmektedir.
- ▶ Resirküle hava ile çalışan bu tip iç üniteleri temizlemek için 1 saat boyunca 60°C sıcaklıkta su döndürülmesi cihaz içerisinde asılı kalan virüslerin etkinliğini yitirmesini sağlayacaktır. Bu işlemin yanı sıra filtreleri ve drenaj tavaları düzenli olarak hastane temizliğinde kullanımına izin verilen kimyasallar ile temizlenmelidir.

MEVCUT HASTANELERDE SALGIN SÜRECİNDE FONKSİYON DEĞİŞİKLİKLERİ

İçinde olduğumuz salgın dönemi gibi beklenmedik durumlar hastanelerde zorunlu bölgesel fonksiyon değişikliklerine gidilmesine yol açabilir. Hasta kabul,



ayaktan tedavi, tetkik ve yatarak tedavi bölümleri hastanenin standart kullanım amaçlarından çıkarak salgın dönemine uygun kullanım değişiklikleri yapılması gerekebilir.

- ▶ Olası pandemi hastasını ilk karşılayacak olan acil servis departmanlarında bulunan hasta kabul alanları pandemik hasta ve diğer hastalar olarak ayrılmalıdır. Pandemi hasta kabul alanları tamamen negatif basınca alınırken virüs şikâyeti olmayan hasta kabul alanları pozitif basınca alınabilir.
- ▶ Yoğun bakım alanları bu alanların havalandırma sistemlerinde bulunması gereken VAV cihazlarından ayarlanarak negatif basınçlı hale getirilebilir.
- ▶ Bazı hastanelerde salgın döneminden dolayı kullanılan ameliyathaneler pandemik yoğun bakım olarak kullanılmaktadır. Hastanenin diğer bölümlerine göre daha yüksek hava değişim oranı olan ameliyathane bölgeleri bu özellikleri sayesinde hastanenin en güvenli bölgeleridir. Klima santrali ve egzoz fanlarında veya VAV sisteminde ayarlanarak normal kullanımda pozitif olan ameliyathane salonları negatif basınca alınabilir.
- ▶ Pandemi katı olarak ayrılmış hasta katlarındaki hasta odalarının negatif basınca alınması gerekmektedir. Hasta odalarında genelde tuvalet bölümünde bulunan egzoz menfezi oda içerisine aspiratör bu kata hizmet eden egzoz aspiratörü debisinin artırılması sağlanabilir.
- ▶ Pandemi hasta katlarındaki duman emiş kanalları kullanılarak kat tamamen negatif basınca alınabilir. Bunun için ilgili katlardaki duman damperleri açılmalı ve duman fanları manuel olarak devreye alınmalıdır.
- ▶ Yoğun bakım salonları da pandemi bölümü ve pandemi olmayan bölümler olarak ayrılmalı, ayrılan bu bölümlerin arasındaki pozitif ve negatif dengesi mutlaka sağlanmalıdır. Gerekirse virüs sebebi ile yoğun bakımda yatan hastaların bulunduğu bölüme ilave bir fan koyup en yakın yerden güvenli bir şekilde atmosfere çıkması sağlanmalıdır.

Sonuç olarak bu tip salgınlar günümüzde olduğu gibi gelecekte de karşımıza çıkması muhtemeldir. Bunun için bu salgın durumu geçse bile her hastane gelecekte yaşanabilecek bu tip durumlar için en kısa süre alternatifli önlemler almalıdır.

PANDEMİ SONRASI ALIŞVERİŞ MERKEZLERİNE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ AÇISINDAN BİR BAKIŞ

ERSİN GÖKBUDAK

Son yıllarda günlük hayatımızın önemli bir parçası haline gelen kapalı AVM'lerin, bu pandemi günlerinde, bulaş riski açısından değerlendirilmesi gündemimizden hiç düşmemektedir. Tüm sosyal aktiviteler, belirli oranlarda bulaş riski taşımakta ve bu risklerin büyüklükleri yetkililer tarafından değerlendirilmektedir.

Doğal olarak toplumlar, sosyal ve ekonomik yaşamlarını devam ettirmek durumundadır. İş, eğitim gibi zorunlu aktivitelerin gerçekleştiği, ofisler, atölyeler, fabrikalar ve eğitim alanlarının yanında, bir anlamda sosyal yaşamın bir parçası haline gelmiş olan AVM'ler de "bulaş riski" açısından İklimlendirme Sektörünün STK'ları tarafından detaylı olarak incelenmiş, gerekli prosedür ve tedbirler kamuoyu ile paylaşılmıştır.

Bu yazıda AVM'lerde, iklimlendirme açısından bulaş riskini kısaca tanımlamaya çalışacağız. Bu tanımlamaları yapmadan önce virüse ait konumuzla ilgili saptanan verileri bir kez daha hatırlamakta fayda görmekteyim.

- ▶ Covid-19 bulaşıcılığı çok yüksek, ancak öldürücülüğü göreceli olarak düşük bir virüs olarak tanımlanmaktadır.
- ▶ Korona ailesinden olmasına karşın, virüse ait pek çok bilinmeyen özellik söz konusudur. Yani henüz bu virüsü tam olarak maalesef tanıyamamış durumdayız.
- ▶ Bu virüs, çok ama çok büyük oranda insandan insana bulaşmaktadır. Bugüne kadarki bulgulara göre bulaş çok büyük oranda, insanların karşılıklı görüşmelerinde, ağız yoluyla etrafa saçılan ve durgun hava ortamlarında 1,5-2m mesafeye dek yayılan tükürük taneciklerinin (literatürde droplet olarak tanımlanmakta) çevredeki insanlara; ağız, burun veya göz yoluyla transferi ile oluşmaktadır. Tanımlanan 1,5-2m'lik mesafeler, virüsün yayıldığı havanın hareket hızına bağlı olarak artabilmektedir. Öte yandan bulaş için maruziyetin 15-20 dakika devam etmesi gerekliliğini belirten makaleler de bulunmaktadır. Bunun dışında virüsün havada kalarak yayılması, yani hava kaynaklı (air borne) bulaş ve yüzeylerden temas ile el kanalıyla ağız, burun ve göze taşınması çok daha az bir olasılık olarak saptanmıştır.
- ▶ Virüs için en ideal ortamlar;

Kuru termometre sıcaklığı; 5-20°C, bağıl nem olarak ise; %0-40 ile %60-100 değer aralıkları olarak ön görülmektedir.

- ▶ Virüs öldürücülüğünü belirli bir doz (virülans) üzerinde vücuda girmesiyle sağlayabilmektedir.

AVM yapıları genel anlamda; otoparklar, gezinti alanları, ticari alanlar, yemek alanları, ıslak hacimler ile sinema ve sergi

alanları gibi farklı bölümlerden oluşmaktadır. Farklı işlevleri olan alanlarda, farklı iklimlendirme sistemlerinin uygulanması doğaldır. Ancak, farklı AVM'lerde, benzer işlevi olan alanlarda ise benzer iklimlendirme sistemlerinin kullanılması da çok kez karşılaşılan bir diğer durumdur. Pek çok AVM'de benzer işlevi olan alanlara bakıldığında, iklimlendirme sistemleri anlamında, örneğin; otoparklarda, gezinti alanlarında, ıslak hacimlerde benzer sistemlerin kullanıldığı görülmektedir. Ticari alanlarda ise farklı iklimlendirme sistemleri uygulanabilmektedir. Yani diğer bir ifade ile AVM'lerde çok farklı iklimlendirme sistemlerinin uygulanması söz konusu olabilir. Ayrıca, kategorik ve prensip olarak aynı sistemlerin uygulanmasında dahi, uygulama seçimleri ve kriterleri açısından, her bir sistemin özgün olarak irdelenme zorunluluğu söz konusudur. Dolayısıyla bu yazıda her bir olası iklimlendirme sisteminin kategorik olarak, pandemi açısından irdelenmesi ve gerekli önlemlerin tanımlanması yerine, her bir özgün sistem için yapılacak pandemi çalışması ile ilgili genel yaklaşımının tanımlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, bir AVM'de, pandemi önlemleri kapsamında, iklimlendirme sistemleri ile ilgili olarak aşağıdaki metodolojinin uygulanması doğru bir yöntem olacaktır. Yazımızda belirtilen önlemler, mevcut sistem üzerinde işletme anlamında yapılabilecek, yani sistem üzerinde tadilat gerektirmeyen, önlemlerdir.

- ▶ İklimlendirme Sistemleri ile ilgili AVM bünyesinde Yetkili Kurul oluşturulması, gerekiyor ise dışardan destek alınması,
- ▶ Yetkili Kurul tarafından bir Yönetim Planı oluşturulması,
- ▶ AVM kapsamındaki tüm bağımsız mahaller ile ilgili olarak, İklimlendirme Sistemi Akış Diyagramlarının ayrı ayrı oluşturulması, sistemdeki ekipmanların teknik özellikleri ve konfigürasyonlarının belirlenmesi,

şeklinde tanımlanabilir. Bu çalışma sonrası, her bir bağımsız mahal için uygulanmış olan iklimlendirme sistemi, virüsün yukarıda tanımlanmış olan "bulaş esası, yolu, olasılığı" ile birlikte irdelenmelidir. Örneğin; bir AVM'de gezinti alanları için "tam havalı (all air)" bir iklimlendirme sistemi uygulanmış ise, -ki genel olarak bu alanlarda çok büyük oranda uygulanan bir sistemdir, aşağıda belirtilen değerlendirmeler yapılabilir.

A-) Kullanım alanı ile ilgili saptamalar;



- ▶ Özellikle hafta sonu ve gün içi belirli saatlerde yüksek yoğunluk,
- ▶ Kişiler arası özellikle yeme içme alanlarında 15-20 dakika üzeri temas olasılığı,
- ▶ Bulaş riski olan kişilerin bulunabilme olasılığı var, havalandırmasız bir ortamda yoğunlaşma (virülans artışı) olasılığı,
- ▶ Özellikle oturlan alanlarda, iklimlendirme sistemine bağlı olarak oluşan hava hızları nedeni ile sosyal mesafenin artma olasılığı.

B-) İklimlendirme sistemi ve ekipmanları ile ilgili saptamalar;

- ▶ Tam hava sistemi uygulanmakta,
- ▶ %100 dış hava kullanımı mümkün (ya da %.. dış hava alınabilir)
- ▶ Dönüş havası kullanılması durumunda santral içi filtrasyon kalitesi yetersizdir (Hiçbir AVM'de HEPA filtre uygulaması söz konusu değildir). Dolayısıyla dönüş havası kullanılmamalıdır.
- ▶ Santralde ısı geri kazanımının uygulanıp uygulanmadığı belirlenmelidir.
- ▶ %100 dış hava ile çalışmada egzoz hava karışım riski kontrol edilip, belirlenmelidir.

Bu saptamalar ile alınacak önlemler;

- ▶ Santral %100 dış hava (ya da sistemin müsaade ettiği en yüksek dış hava miktarı) ile çalıştırılmalıdır.
- ▶ İç hava alınmayarak, iç ortam havası tamamen egzoz edilmelidir.
- ▶ Santral bünyesinde iç havanın karışımı engellenmeli, bu anlamda damperler kontrol edilmelidir.
- ▶ Sistemde ısı geri kazanım uygulaması varsa ve uygulanan geri kazanım sistemi hava kaçağı riski oluşturuyorsa, geri kazanım devre dışı bırakılmalıdır.
- ▶ Yeni çalışma koşullarında, özellikle oturma alanlarında, oluşan hava hızlarından dolayı gerekli sosyal mesafenin olumsuz anlamda etkisi önlenmelidir.
- ▶ Gece modunda santraller belirli sürelerde çalışmaya devam ettirilmelidir.
- ▶ Yapılması planlanan işletme esaslarında otomasyon sistem uyumu, soğutma ve ısıtma kapasite kullanım ve kontrol olasılıkları irdelenmelidir.

Benzer bir çalışma, örneğin bir ticari alan

yani bir mağaza için yapılırsa; örneklememizde bu ticari alanın taze havalı bir fan-coil sistemi ile iklimlendirildiğini kabul edilerek aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir.

A-) Kullanım alanı ile ilgili saptamalar.

- ▶ Değişken bir yoğunluk, bulaş kaynağı olabilir.
- ▶ Ticari alan niteliğine bağlı olarak karşılıklı uzun sayılabilecek temas söz konusu olabilir.

B-) İklimlendirme sistem ve ekipmanları ile ilgili saptamalar.

- ▶ Taze havalı fan-coil sistemi, planlanan insan sayısı esaslarında minimum taze (dış) hava miktarı.
- ▶ Taze hava miktarı artırımı olasılığı çok düşük.
- ▶ Fan-coil üzerindeki filtrenin verimliliği çok düşük.
- ▶ Fan-coiller tipik iç hava üniteleri olmaları nedeni ile olası virüs içeren parçacıkların tüm alana yayılma olasılığı kuvvetli.

Bu saptamalar ile alınacak önlemler;

- ▶ Taze hava (dış hava) direkt mahale verilebiliyorsa, mümkün olduğu oranda artırılarak mahale verilmelidir.
- ▶ Taze hava fan-coil üzerinden verilebiliyor ve fan-coil'in iç hava alma menfezi iptal edilebiliyorsa fan-coil debi/taze hava miktarı kontrolleri esaslarında düşük hızda çalıştırılabilir. Taze hava yine mümkün olduğu oranda artırılmalıdır.
- ▶ Fan-coillerin iç hava alışı iptal edilemiyorsa fan-coiller kullanım dışı bırakılmalıdır.
- ▶ Fan-coillerin devre dışı bırakılması sonucu, ticari alanda faaliyet gösterilemeyecek iç koşullar oluşuyorsa bu durumda sistem üzerinde zorunlu tadilat koşulları oluşmuştur. Dönüş havasının dezenfekte edilebilmesi veya benzer alternatif uygulamalara geçilme zorunluluğu söz konusudur.

Sonuç olarak AVM bünyesinde her bir bağımsız bölüm için benzer çalışmalar yapılmalı ve sistem çalışma düzenleri veya düzenlemelerine geçilmelidir.

ENDÜSTRİYEL TESİSLERDE PANDEMİ SONRASI TEDBİRLER VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ

ZÜLEYHA ÖZCAN

Endüstriyel tesisler sadece imalat ve montaj yapılan alanlar değil, aynı zamanda çalışanların ihtiyaçlarının karşılandığı yaşam alanlarını da kapsayan mekânlardır. İdari ofisler, mutfak, yemekhane, çay ocakları, soyunma odaları, tuvaletler, duşlar, kafeteryalar, asansörler, kapalı ortak alanlar, varsa spor salonları, kreş ve gündüz bakımevi gibi birbiri ile bağımlı/bağımsız birçok bölüm endüstriyel tesisler kapsamında düşünülebilir.

Pandemi koşulları kapsamında değerlendirme yapıldığında yukarıda belirtilen her bir bağımsız bölümün mekanik tesisatı ve işletme koşulları farklı olabileceği için her bir uygulama alanında farklı tedbirlerin alınması gerekmektedir. Örneğin, idari ofis binasında alınması gereken pandemi tedbirleri ile üretim alanında alınacak tedbirler genel kurallar anlamında aynı olmakla birlikte içinde bulunan iklimlendirme sistemi ve mekanik tesisatın göstereceği farklılıklar nedeniyle ayrı ayrı ele alınmalıdır. Endüstriyel tesislerde öncelikle tesisin büyüklüğüne göre bir pandemi kurulu oluşturulmalıdır. Pandemi kurulunun başkanı tesisin yönetiminden sorumlu olan en yetkili kişi olmalıdır. Binanın ya da tesisin mutlaka pandemi süreci işletim planı olmalıdır. Pandemi planının bina işletme planına ek olarak hazırlanması gerekir. Pandemi planı, İşletme ve Bakım Komisyonu kuralları doğrultusunda A veya B sınıfı İş Güvenliği Uzmanları'nın da katılımıyla düzenlenmelidir. Kurulda, mutlaka pandemi teknik senaryosunun yürütülmesini takip etmek üzere mekanik ve elektrik tesisatları için teknik sorumlular ve İş Güvenliği Uzmanı bulunmalıdır. Tesiste bu tanımlarda görevli yoksa dışarıdan teknik yardım alınması önerilir. Senaryonun işletilmesinden sorumlu olan görevliler, yapılan işleri günlük olarak raporlamalı ve kayıt altına almalıdırlar. Bu yazıda Endüstriyel Tesislerde alınacak pandemi tedbirleri ile ilgili olarak özet bilgilere yer verilmiştir. Bu çalışma "İklimlendirme Teknik Kurulu" çatısı altında yapılmış bir çalışmanın özettir. İklimlendirme Teknik Kurulu ile ilgili detay bilgiye yazının son kısmında yer verilmiştir.

ÜRETİM ALANI (ÜRETİM BANDI/ ATÖLYE) İÇİN GENEL KURALLAR

Endüstriyel Tesislerde üretimle ilgili kısımlar büyük üretim bantlarının bulunduğu geniş hacimli üretim sahaları olabileceği gibi, küçük atölye veya imalathanelerden oluşan birçok birimin oluşturduğu bir alan da olabilir.

Aşağıda verilen koşul ve öneriler genel üretim alanları için belirlenmiştir. Yapılan üretimin niteliğine bağlı olarak pandemi döneminde özel önlemler alınması gereken üretim alanları olabilir. Bu alanlar ve buralarda alınacak önlemler tesis pandemi kurulunca belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

1. Endüstriyel tesis üretim bandı üzerinde imalatın yapıldığı bir tesis ise çalışanların sosyal mesafeye uygun şekilde çalışmalarını sağlayacak tedbirler alınmalıdır. Mümkünse vardiyalar aynı kişilerden oluşturulmalı ve değiştirilmemelidir.

2. Çalışma alanında yer alan ortak temas yüzeyleri (kontrol paneli, el aleti vb.) için kullanım şartları, kullanım sıklığı, kullanıcı sayısı vb. kriterlerine göre hijyen kuralları oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

3. Taşıma ve istifleme araçlarının düzenli olarak dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır.

4. Tek kullanımlık olmayan kişisel koruyucu donanımların mümkün olduğunca kullanılmaması sağlanmalı (baret, gözlük, emniyet kemeri vb.) ve kullanan kişi değiştiğinde dezenfekte edilmelidir.

5. Tesise gelen malzemelerin girişinde ve üretim öncesi depolanmasında bulaş riski dikkate alınarak hijyen tedbirleri alınmalı, ancak gerekli hijyen sağlandıktan sonra üretim alanı içerisine alınmalıdır.

6. Üretim alanında açılabilir tavan veya dış kapı varsa ve üretim koşulları izin veriyorsa kapı ve diğer açıklıklardan ortama taze hava girişi mutlaka sağlanmalıdır.

7. Dışa açılan kapı veya açılabilir tavanı olmayan mahaller için;

a) Isı geri kazanımlı havalandırma ünitesi konulmalıdır.

b) Hız anahtarlı, gerekiyorsa CO2 sensörlü fanlar ile %100 taze hava alınmalı ve %100 bağımsız egzoz fanı ile atış yapılacak şekilde cebri havalandırma yapılmalıdır.

8. Endüstriyel tesislerde bazı cihazların çalışması esnasında çalışanlar arasında fiziksel mesafe sağlanamıyorsa bu çalışanlar N95 veya daha üstü standartta maske kullanmalıdırlar.

9. Aynı ürüne dokunarak yapılan çalışmalar var ise çalışanlar, mutlaka eldiven kullanmalıdır.

ENDÜSTRİYEL TESİSE AİT ALANLARDA BULUNAN CİHAZ VE SİSTEMLERE AİT ÖNLEMLER

1. Endüstriyel tesiste iç hava ile çalışan tüm hava perdeleri kapalı konumda tutulmalıdır.

2. Taze hava santralleri %100 taze hava ile çalıştırılmaya devam edilmelidir. Eğer bu santralde ısı geri kazanım ünitesi var ise aşağıda yer alan yönergeler takip edilmelidir.

3. Karışım Havalı Klima Santralleri %100



taze havalı olarak çalıştırılmalıdır. Ortamdan emiş yapılan egzoz havasının taze havaya karışması engellenmelidir. Klima santralinin taze hava ile çalışmasına dair gerekli düzenlemeler, ilgili yönergeler takip edilerek yapılmalıdır.

4. Endüstriyel tesislerde yükseklik, mahal hacmi ve çalışan yoğunluğu dikkate alınarak havalandırma sisteminde özel şartlar ve çözümler oluşturulabilir.

5. Çatı Tipi paket klima cihazları %100 taze havayla çalıştırılmalıdır. Eğer bu cihazlarda ısı geri kazanım ünitesi var ise 6 numaralı maddede verilen öneriler uygulanmalıdır.

6. Isı Geri Kazanım Üniteleri:

a) Tamburlu Tip Isı Geri Kazanım Üniteleri:

Geri dönüş havası üzerinde bulunan virüslerin, tamburun çalışması sırasında egzoz havasından iç ortama verilen taze havaya geçme/transfer olma riski nedeniyle kullanılmamalıdır. Bu önlem pandemi süreci içindir, pandemi sonrasında ünitelerin daha önceki şekilde kullanılmasına devam edilebilir.

b) Plakalı tip Isı Geri kazanım Üniteleri:

Sızıntı riski çok düşüktür. Sızıntı kontrolü yapılmalı ve ona göre kullanımına karar verilmelidir.

c) Bataryalı Tip Isı Geri kazanım Ünitesi:

Havanın karışma riski olmadığından kullanılabilirler. Belirli aralıklarla batarya temizliği yapılmalıdır.

UYARI: Kullanılmayan ısı geri kazanım ünitelerinin bağlantıları taze havaya karışım olmayacak şekilde sızdırmaz hale getirilmelidir.

7. Endüstriyel tesise ait farklı mahallerde bulunan Fan-coil, VRV /VRF, Isı Pompası, Split klima iç üniteleri vb. gibi iç hava sirkülasyonu yapan cihazlar aşağıdaki tedbirler alınarak çalıştırılmalıdır.

Mevcut cihaz ve sistemlerde:

a) Bu cihazlarda fan basıncı kontrol edilerek, eğer uygulama imkânı varsa

HEPA Filtre kullanılarak çalıştırılması tavsiye edilir. Bu cihazların bulunduğu kapalı ortama taze hava girişi sağlanmış olmalıdır. HEPA filtre kullanılması durumunda fan basıncı kontrol edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca gürültü seviyesi gürültü yönetmeliği şartlarını sağlamalıdır. İç hava (resirküle) ile çalışan cihazlar başka herhangi bir tedbir alınmadan sadece %100 taze havalı santralden gelen şartlandırılmış taze hava ile veya şartlandırılmamış %100 taze hava ile çalıştırılabilir. Şartlandırılmamış taze hava temin edilmesi durumunda cihaz performanslarının etkileneceği ve konfor şartlarından bir miktar uzaklaşacağı unutulmamalıdır, ancak pandemi dönemlerinde konfor şartları yerine ortam sağlığının daha önemli olduğu dikkate alınmalıdır.

b) Sistemlerde UV-C lambalar aşağıdaki koşulların tamamı sağlanarak kullanılabilir;

► Ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmalıdır.

► İnsan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tedbirler alınmış olmalıdır.

► Virüsleri yok edecek şekilde gerekli süre ve şiddette uygulanmalıdır.

► Kullanılacak lambaların ışınımına maruz kalma şiddeti ve maruz kalma süresi konusunda yapılan bilimsel çalışmaların takibi sonrası belgelenmiş olmalıdır.

UV-C lambalar kullanıldığı takdirde aşağıdaki kurallara uyulmalıdır;

► Üretici firmanın önerdiği lamba etkin kullanım ömrü için takip aşamaları oluşturulmalıdır.

► Lamba ömrü zaman saati ile izlenmeli, etkinlik süresi dolanlar değiştirilmeli ve atık süreçlerine uygun olarak uzaklaştırılmalıdır.

c) Mahal tipi hava temizleme cihazları ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmak ve virüsleri yok edecek şekilde hava hızları uygulanmak koşulu ile hava sirkülasyon yönleri kontrol edilerek bulaş riskini minimum seviyede tutacak şekilde kullanılabilir. Mahal tipi

hava temizleme cihazı, oda havasını 5 değişim/saat filtre edecek ve homojen dağılımı sağlayacak sayıda seçilmeli ve konumlandırılmalıdır. Bu cihazların bakım ve temizlik işlemlerinin cihaz performansını etkilemeyecek şekilde firma tarafından önerilen sıklıkta yapılması tavsiye edilir.

d) Su akışlı sistemlerde kış sezonunda cihazların kapatılması durumunda tesisatın donmasına karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

8. **Hava Apareyleri:** Tesiste iç hava sirkülasyonu ile çalışan hava apareyleri varsa bu cihazlar kullanılmamalıdır. %100 taze hava ile çalışan hava apareyleri kullanılıyorsa bu cihazların çalışmasında bir sakınca yoktur.

9. **Radyant Isıtma Sistemleri:** Üretim alanında ısıtma radyant ısıtma sistemi ile sağlanıyorsa çalışmaya devam edilebilir.

10. Endüstriyel tesiste bulunan basınçlı hava sistemleri kullanılmamalıdır. Kullanımının zorunlu olduğu hallerde bu- laş riski göz önüne alınarak her türlü tedbirin alındığından emin olunmalıdır.

11. İçeride çalışan bulunmayan (Server odası, UPS odaları vb.) mekânlardaki iç üniteler çalıştırılmaya devam edilebilir.

12. Havalandırma tesisatlarında mümkün olduğunca hava türbülansının az olacağı çözümlere gidilmelidir. Mümkün ise üstten üfleme, yer seviyesine yakın yerlerden emiş yapılarak hava türbülansı önenebilir.

13. İç ortam bağıl nem seviyesi %40 ile %60 aralığında tutulmalıdır.

14. Santrallerde yapılan değişikliklere bağlı olarak ısıtma, soğutma ve pompa sistemlerinin pandemi senaryosu dâhilinde yeterliliği kontrol edilmelidir. Yetersizlik durumunda gerekli önlemler alınmalıdır.

15. Pandemi sürecinde uzun süre kapalı olan ve ara verilerek değişik zamanlarda çalıştırılan sistemlerde olası diğer bakteri ve mantar risklerine dikkat çekilmelidir. Su depoları, soğutma kuleleri, rezervuar gibi alanlarda uygun önlemler alınmalı, tesisat temizliklerinin yapılması önerilmektedir.

Yukarıda özetini okumuş olduğunuz bu çalışma içinde bulunduğumuz "İklimlendirme Teknik Kurulu" çatısı altında yer alan ve AVM, otel, hastane, ofis binaları, okul, endüstriyel tesis gibi mevcut tüm binaları kapsayan "Mevcut Binalarda Alınacak Pandemi Önlemleri Komisyonu" olarak yapmış olduğumuz bir çalışmadır. Kurucularından olduğum ve başkan yardımcılığını yürüttüğüm MÜKAD (Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği) olarak içinde yer aldığımız; ÇEDBİK, ESSİAD, ISKAV, İSKİD KLİMUD, MMO, MTMD, TRFMA, TTMD ve UTTMD ile birlikte uzman bir hekim grubundan oluşan "İklimlendirme Teknik Kurulu" Mayıs ayı başından itibaren kurmuş olduğu alt komisyonlarla pandemi döneminde farklı bina türlerinde alınması gereken önlemler ile ilgili çalışmalar yaptılar. Bu çalışmalarını yapmış olduğu basın duyuruları ile

hem kamuoyu bilgisine sunmuş hem de ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile de bu çalışmalarını paylaşmıştır.

Burada bu kısa bir özetine yer verdiğimiz bu çalışmanın tamamına MMO (www.mmo.org.tr) ve MÜKAD (www.mukad.org.tr) web sayfalarından da ulaşabilirsiniz.

İKLİMLENDİRME TEKNİK KURULU

(Aşağıda isimleri belirtilen kurum, dernek, uzman ve akademisyenlerin bir araya gelmesiyle pandemi dönemin-

de iklimlendirme konusunda alınacak tedbirleri belirlemek üzere oluşturulmuştur).

Ege Soğutma Sanayici ve İş Adamları Derneği (ESSİAD) * Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı (ISKAV) * İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği (İSKİD) * TMMOB Makina Mühendisleri Odası (MMO) * Mekanik Tesisat Mühendisleri Derneği (MTMD) * Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği (MÜKAD) * Türkiye Tesis Yönetim Derneği (TRFMA) * Türk Tesisat Mühendisleri Derneği (TTMD) * Uluslararası Tesis

Teknik Müdürleri Derneği (UTTMD)

* Oda, Dernek ve Uzman isimleri alfabetik sıraya göre yazılmıştır.

Uzman Hekimler: Prof. Dr. Ali Osman Karababa, Prof. Dr. Ayşın Zeytinoğlu, Prof. Dr. Candan Çiçek, Prof. Dr. Dilek Yeşim Metin, Doç. Dr. Ebru Ortaç Ersoy, Prof. Dr. Feride Aksu Tanık

TrackSense® Pro

Wireless Data Logger Series



- Temperature range from -196 to +400 °C
- Precise and durable
- Temperature, pressure, humidity, conductivity, CO₂ and vacuum
- Various interchangeable sensor types
- Small data loggers available
- Real-time data with SKY module
- Stainless steel housing



KVS
KVS Kaya Validasyon Sistemleri
www.kvs.com.tr

OKULLAR VE KREŞLERDE PANDEMİ TEDBİRLERİ VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİNE YÖNELİK ÖNERİLER

GÜRKAN ARI / Mekanik Tesisat Mühendisleri Derneği YK Genel Sekreteri

Öncelikle tüm çocuklarımızın eğitim hakkı engellenemez ve mümkün olduğunca yüz yüze eğitim almaları gerekmektedir. Bu çocuklarımızın psikolojileri, sosyalleşmesi ve akademik ve yaşam başarısı için bir zorunluluktur. Devletimize ve biz teknik insanlara düşen görev bu ortamları sağlıklı bir şekilde sağlamaktır.

Okulların yüz yüze açılması için il, ilçe, bölge bazında, salgının kontrol altına alınmış, okulların fiziki koşullarına bakılarak gerekli pandemi ile ilgili tedbirlerin alındığının barımsız STK'ler tarafından denetlenmiş olması gerekmektedir. Bu tedbirler maske, mesafe ve el yıkama ile basitleştirilmemiş ve içi boşaltılmamış olmalıdır.

Maalesef okullarımızın hemen hemen hiçbirini sağlıklı değildir ve çağımız gereklilerini sağlamamaktadır. Hemen hemen hiçbir okulumuzda iç hava kalitesi yeterli değildir. En basitinden tüm dünyada sınıflarda CO2 oranı idealde 400 ppm düzeyinde olmalı, 800 ppm düzeylerine kadar kabul edilmekte, ancak maksimum CO2 oranı 1,000 ppm ile sınırlandırılmaktadır. Bu değerler çocukların sağlıklı yaşantılarını sürdürdürebilmeleri ve öğrenme kabiliyetleri için çok önemlidir. Ülkemizde özel ve devlet okullarında yapılan çalışmalarda maalesef ölçümler bu değerlerin çok üzerinde çıkmıştır. Öyle ki CO2 oranı 5,000 ppm'ler olarak ölçülen sınıflar bulunmaktadır. Bu değerler kabul edilemez seviyededir.

Kış mevsiminin gelmesi ile soğuk iklim kuşaklarında camların açılmaması nedeniyle bütün eğitim kurumlarında bu problemler çok daha fazla artacaktır. Bina ya da tesisin büyüklüğüne göre pandemi kurulu oluşturulmalıdır.

Her sınıfa %100 Taze hava veren ısı geri kazanımlı cihazlar ile her bir öğrenciye saatte 30-36m³ taze hava verecek şekilde düzenlenmelidir. Taze hava pandemi döneminde pandemi ile mücadelede riski azaltırken, normal zamanlarda iç hava kalitesini artırarak öğrenciler ve eğitimcilerin daha sağlıklı ortamlarda yaşamalarına katkıda bulunacaktır. Bu düzenlemeler daha kaliteli eğitim ve öğrenme kalitesini artırırken enerji ekonomisi de sağlayacaktır. Okullar ve kreşlerde bulunan tüm hava perdeleri kapalı konumda tutulmalıdır.

Okullar ve kreşlerde bulunan bir kişiden fazla kişiye hitap eden veya ziyaretçi veya öğrenci kabul edilen odalardaki tüm resir-

küle hava ile çalışan cihazlar (Split klima, Fan Coil, VRV-VRF vb.) kapalı konumda tutulmalıdır.

Karışım Havalı Klima Santralleri %100 taze havalı olarak çalıştırılmalıdır. Ortamdan emiş yapılan egzoz havasının taze havaya karışması engellenmelidir. Dönüş havasının karışım hücrelerine olan bağlantısından önce hava sızdırmaz (gas tight shut-off) damperler tavsiye edilir.

WC aspiratörleri 7/24 kesintisiz çalıştırılmalıdır. WC'lerde negatif basınç sağlanmalıdır. WC'lerde lavabo bataryaları, pisuvar muslukları, sıvı sabunluklar el değmeden (fotoselli, dizden, ayakla kumandali) çalışmalıdır. Kapılar el değmeden açılacak şekilde çalışmalıdır. Hava ile çalışan el kurutma sistemler kapatılmalı ve kâğıt havlular kullanılmalıdır. Klozetlerde tek kullanımlık klozet örtüleri kullanılmalıdır (Mümkünse el değmeden otomatik değişen). WC kabinlerine mutlaka dezenfektan ve tuvalet kâğıdı konulmalı ve sık sık kontrol edilmelidir.

Yer sifonlarına sürekli su ilave edilmeli, süzgeçlerin kuru kalması engellenmelidir.

Bina girişlerine hijyenik paspaslar yerleştirilmeli, paspaslara ayakkabıların tabanları tamamen ıslanana kadar basılmalıdır.

Haftalık bayrak merasimleri ve törenler sembolik yapılmalı, sosyal mesafe korunarak sembolik öğrenci ile yapılmalıdır.

Öğrencilerin derslik dışı temas edecekleri yüzeyler dezenfektanla her ders saati süresince dezenfekte edilmelidir.

Okulun merdivenleri mümkün ise sadece çıkış ve sadece iniş merdivenleri olarak düzenlenmeli ve temas azaltılmalıdır.

Pandemi döneminde okula ziyaretçi kabul edilmemeli, kesinlikle katlara ve idarecilerin ofislerine ziyaretçi alınmamalıdır. Zorunlu hallerde misafir kabul odasında kabul edilmelidir. Misafir kabul odası, okul girişinde ve sürekli havalandırılan odalar olmalıdır. Misafirler için kullanılan geçiş kartları, yeni ziyaretçiye verilmeden önce dezenfekte edilmeli ya da tek kullanımlık kartlara geçilmelidir.

Teneffüslerde nöbetçi öğretmen sayıları artırılarak mümkün olduğunca fiziksel aktiviteler kısıtlanmalı ve maske takılması, hijyen şartları ile sosyal mesafenin korunması kuralları yerine getirilmelidir.

Her gün en az bir kere hijyen ve sosyal mesafe koruma eğitimi verilmelidir.

Teneffüs saatleri kademeli olmalıdır.

Ders saati azaltılarak ve/veya tam gün eğitim öğretim yapan okullarda ikili eğitim öğretim yapılarak sınıf düzeni pandemi senaryolarına uygun olarak düzenlenmelidir.

İklim koşulları müsait ise kesinlikle pencere ve kapı açık olarak ders yapılmalıdır.

İklim koşulları müsait olmadığı durumlarda kapılar açık olarak ders yapılmalı ve her

teneffüste kapıya ek olarak pencereler de açılarak derslikler havalandırılmalıdır.

Dersliklerde fiziki mesafe kuralına göre yeni oturma düzeni oluşturulmalıdır.

Ders esnasında öğrenciler ve öğretmenler maskeli olmalı, öğretmenler ayrıca siperlik de takmalıdırlar.

Spor Salonları kapalı tutulmalıdır. Beden eğitimi dersleri teorik veya sosyal mesafe korunarak açık alanda yapılmalıdır.



Kapalı Yüzme havuzları kullanılmamalıdır. Kullanılması zorunlu (engelli öğrencilerin rehabilite ve tedavi amaçlı havuz çalışmaları, profesyonel takım yüzücülerinin antrenmanları vb.) ise yüzme havuzları ve açık yüzme havuzları konusunda İklimlendirme Teknik Kurulu Havuz kullanım yönergesine uygun olarak işlem yapılmalıdır.

Kapalı mahallerde müzik etkinliği yapılmamalı (şarkı, türkü söylenmemeli) ve üflelemeli çalgılar (flüt vb.) kullanılmamalıdır.

Yemekhanede de tüm hijyen kuralları gözetilerek ve yemeğe çıkış saatleri planlanarak hizmet verilmeli, menüler salgın döneminde bağışıklık sistemini güçlendirecek şekilde düzenlenmelidir.

Kantinlerin, pandemi sürecinde açık alanlarda konumlandırılması tavsiye edilmektedir.

Kapalı alanlarda bulunan kantinlerde açılabilir camlar tam açık olmalıdır. Alışverişler temassız kart vb. yöntemler ile alışveriş yapılmalı, kantin personeli hijyen tedbirleri olarak hizmet vermelidir.

Çay ocaklarında sadece çay ocağı personeli bulunmalı, çay ocağı personeli dışında kimse çay ocağına girmemelidir. Tek kullanımlık ve kapaklı bardaklar kullanılmalıdır. Çöp kovaları sensörlü veya ayak ile açılabilir pedallı tıp, şeker poşetleri tek kullanımlı ve çay karıştırıcıları ise tek kullanımlık ahşap veya plastikten olmalıdır.

Okullarda maske, eldiven, siperlik gibi kişisel koruyucu ekipman atıklarının yönetimi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 07.04.2020 tarih ve 2020/12 sayılı genelgesi gereklilikleri doğrultusunda ve aşağıdaki bilgiler doğrultusunda düzenleme yapılmalıdır.

Geçici atık deposu kapalı bir alan ise mutlaka en az 10 değişim/saat esas alınarak cebri olarak veya oluşturulacak bir menfeze doğal olarak havalandırılmalıdır.

Bu atıklar geçici atık deposunda en az 72 saat ağız sıkıca kapalı şekilde bekletilmeli ve daha sonra belediyelerin çöp alma hizmetlerine evsel atık kapsamında teslim edilir. Eğer geçici atık deposunda 72 saat bekletilemiyorsa tıbbi atık statüsünde uzaklaştırılmalıdır.

Okullar ve kreşlerin mevcut mekanik tesisat projesi varsa bu projelerden faydalanarak, projesi yoksa mekanik tesisat röleve çalışması yapılarak gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Okullarda alınması gereken tedbirleri aşağıda özetle söylemeye çalıştık, ancak tam metni iklimlendirme teknik kurulu çalışmalarında bulabilirsiniz.

<https://www.mtmd.org.tr/mtmd-iklimlendirme-teknik-kurulu-calismalari.asp>

https://www.mtmd.org.tr/data/mtmd2017/upload_haberler/Okullar%20ve%20Kre%C5%9Flerde%20Pandemi%20Tedbirleri.pdf

İKLİMLENDİRME TEKNİK KURULU

Çevre Dostu Yeşil Binalar derneği (ÇEDBİK)
Ege Soğutma Sanayici ve İş Adamları Derneği (ESSİAD)
Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı (ISKAV)
İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği (İSKİD)
Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (KLİMUD)
TMMOB Makina Mühendisleri Odası (MMO)
Mekanik Tesisat Mühendisleri Derneği (MTMD)
Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği (MÜKAD)
Türkiye Tesis Yönetim Derneği (TRFMA)
Türk Tesisat Mühendisleri Derneği (TTMD)

Uluslararası Tesis Teknik Müdürleri Derneği (UTTMD) ile

Tıp Doktoru Uzman Hekimler:

Prof. Dr. Ali Osman Karababa, Prof. Dr. Aydın Zeytinoğlu, Prof. Dr. Candan Çiçek, Prof. Dr. Dilek Yeşim Metin, Doç. Dr. Ebru Ortaç Ersoy, Prof. Dr. Feride Aksu Tanık ile iklimlendirme Teknik Kurulu ile çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

Bununla birlikte üyesi olduğumuz aşağıdaki oluşumların tüm pandemi ile ilgili çalışmalarını kullanıyoruz, geliştiriyoruz ve ülkemiz gerçeklerine adapte ediyoruz.

1. ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers,

2. REHVA is the Voice of European HVAC Designers and Building Services Engineers

OTELLERLER/TURİSTİK TESİSLERDE PANDEMİ TEDBİRLERİ VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ İÇİN ÖNERİLER

ESMA SARIASLAN

Tüm dünyayı etkileyen salgın sürecinde, mevcut otel ve turistik tesislerin kullanımı ile ilgili olarak iklimlendirme tesislerinde de ilave önlemler alınması gerekmektedir. Özellikle kapalı alanlarda iklimlendirme sistemlerinde pandemi senaryoları oluşturularak bu süreçte en iyi performansın gösterebilmesi için gerekli önlemler alınmalı, tesiste çalışanlar ve misafirler açısından hastalık riski minimize edilmelidir. Öncelikle tesisin büyüklüğüne göre pandemi kurulu oluşturulmalı, kurulda görev ve yetkiler belirlenmelidir. Senaryonun işletilmesi ile yükümlü olan görevliler bu görevi günlük olarak raporlamalı ve kayıt altına almalıdır. Pandemi kurulunun başkanı tesisin yönetimindeki en yetkili kişi olmalıdır.

KLİMA SANTRALLERİ

TAZE HAVALI KLİMA SANTRALLERİ KARIŞIM HAVALI KLİMA SANTRALLERİ ÇATI TİPİ PAKET KLİMA CİHAZLARI (ROOFTOP)

Tüm Klima santralleri %100 taze hava ile çalıştırılmalıdır. Karışım havalı klima santrallerinde dönüş havasının karışım hücrelerine olan bağlantısından önce hava sızdırmaz (gas tight shut-off) damperler tavsiye edilir. Taze hava alışı ağızına pandemi durumunda tam, normal zamanlarda ihtiyaca göre açılmak üzere yeni kapasiteye uygun motorlu damperler konulacaktır. Eğer bu santrallerde ısı geri kazanım ünitesi var ise ısı geri kazanım tipine göre değerlendirilmelidir.

a) Tamburlu Tip Isı Geri Kazanım Üniteleri:

Geri dönüş havası üzerinde bulunan virüslerin, tamburun çalışması sırasında egzoz ve taze hava aynı yüzeylerden geçtiği için taze havaya karışma riski nedeniyle pandemi sürecinde devre dışı bırakılmalıdır. Kullanılmamalıdır.

Plakalı tip Isı Geri kazanım Üniteleri:

Sızıntı kontrolü yapılmalı ona göre kullanımına karar verilmelidir.

b) Bataryalı Tip Isı Geri kazanım Ünitesi:

Havanın karışma riski olmadığından kullanılabilir.

DiĞER CİHAZ VE SİSTEMLERE AİT ÖNLEMLER

1. Otelde bulunan tüm hava perdeleri kapalı konumda tutulmalıdır.

2. Otelde bulunan Fan-coil, VRV- VRF, Isı Pompası, Split Klima iç üniteleri vb. gibi iç hava sirkülasyonu yapan cihazlar kullanılmayacak veya aşağıdaki tedbirler alınarak çalıştırılacaktır.

Mevcut cihaz ve sistemlerde;

a) HEPA Filtre kullanılarak, hava sirkülasyon yönleri kontrol edilerek, bulaş riski minimum seviyede tutulacak şekilde bu cihazlar kullanılabilir. Bu da iç ünite cihazlarına, içerisinde HEPA Filtre ve hepa filtrenin oluşturacağı basıncı karşılayacak booster fanndan oluşan ve ses izolasyon tedbirleri alınmış olan ünite montajı ile mümkündür. Fan basıncı ve gürültü yö-

netmeliği şartları etüt edilmelidir.

b) Sistemlerde UV-C lambalar ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmak ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tedbir alınmak kaydıyla, virüsleri yok edecek şekilde gerekli süre ve şiddette uygulanmak koşulu ile kullanılabilir. UV-C lambalarda ışınım şiddeti ve maruziyet süresi konusunda yapılan bilimsel çalışmaların takibi sonrası, belgelenmek koşulu ile uygulanabilir.

c) Mahal tipi hava temizleme cihazları ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmak ve virüsleri yok edecek şekilde hava hızları uygulanmak koşulu ile hava sirkülasyon yönleri kontrol edilerek bulaş riskini minimum seviyede tutacak şekilde kullanılabilir. Mahal havasının saatteki değişim miktarları proje değerlerine göre belirlenmelidir.

d) İç hava (Resirküle) ile çalışan cihazlar başka herhangi bir tedbir alınmadan sadece %100 taze havalı santraldan gelen şartlandırılmış taze hava ile veya şartlandırılmamış %100 taze hava ile çalıştırılabilir. Bu uygulamalarda mahalden iç hava almayacak şekilde düzenleme yapılmalı ve gerekli tüm önlemler alınmış olmalıdır.

e) Su akışkanlı sistemlerde kış sezonunda cihazların kapatılması durumunda tesisatın donmasına karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

3. İç ortam bağıl nem seviyesi %40 ile %60 aralığında tutulmalıdır.

4. Tuvalet aspiratörleri 7/24 kesintisiz çalıştırılmalıdır. Tuvalet'lerde mümkün olduğunca WC egzoz havasının %80'i kadar taze hava verilerek mutlaka negatif basınç sağlanmalıdır. Tuvalet egzozlarında ortak baca kullanımlarında geri dönüş havasını almayacak geri dönüş klapeleri kullanılmalıdır. Egzoz atışları kesinlikle taze hava emişine karışmamalı, tercihen tuvalet şaftlarında dikey atışlı fanlar kullanılmalıdır.

5. Tuvaletlerde el temasını önlemek için lavabo bataryaları, pisuar muslukları, sıvı sabunluklar el değmeden (fotoselli, dizden, ayakla kumandalı olarak) çalışacak şekilde olmalıdır. Kapılar el değmeden açılacak şekilde çalışmalıdır. Hava ile çalışan el kurutma sistemleri kapatılmalı ve kâğıt havlular kullanılmalıdır. Klozetlerde tek kullanımlık klozet örtüleri kullanılmalıdır (Mümkünse el değmeden otomatik değişen tipler). Tuvalet kabinlerine mutlaka dezenfektan ve tuvalet kâğıdı konulmalı ve sık sık kontrol edilerek sürekli bulunması sağlanmalıdır.

6. Tuvaletlerde, sifonu çekmeden önce klozet kapakları kapatılmalıdır. Klozet kapağı kapatılmadan sifonun çalışmayacağı bir düzenek yapılması tavsiye edilir. Toplu kullanım alanlarına bu konuda kullanım yönergeleri asılmalıdır.

7. Alaturka tuvaletlerde hijyen anlamında özel tedbir alınmalı veya klozetlerle değiştirilmeli, bunlar yapılamıyorsa kullanım kapatılmalıdır.

8. Abdest alma mahallerinin en büyük risk

taşıyan alanlar olması ve insan sirkülasyonunun fazla olması nedeniyle; abdest alma bölümleri sosyal mesafeye uygun olarak paravanlarla ayrılmalı, fotoselli bataryalar kullanılmalı ve kullanılan suyun başka kişilere bulaşmasıyla ilgili gerekli tüm tedbirler alınmalı aksi halde pandemi süresince kapalı tutulmalıdır.

9. Mescitlerde 4 m²'de 1 kişi olacak şekilde ve tek kullanımlık seccade vb. kişisel ibadet malzemeleri kullanılmalıdır. Aksi durumda zeminlerin halı olması ve el, ayak, yüz vb. temasların yüksek riski nedeniyle mescitler kullanılmamalıdır. Saatte en az 5 değişim esasına göre taze hava verilmesi ve egzoz yapılması sağlanmalı veya en az saatte 5 değişim esasına göre seçilmiş hava temizleme cihazları kullanılmalıdır.

10. Tesiste gri su sistemi varsa; toplanan hatlar gri su sistem tankına değil kanalizasyona gönderilmelidir. Gri su ile beslenen hatlara temiz su hattından by-pass hattı çekilmeli, veya gri su sisteminin çıkışında eğer yoksa UV-C lamba hücresi vb. dezenfeksiyon sistemi eklenmelidir. Bina otomasyon sisteminde servis alma süresi kayıt altında tutulmalı ve servis zamanı alarm verecek şekilde senaryo oluşturulmalıdır.

11. Otelde açık otopark alanı Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belirlenen standartlardaki kişi kapasitesine göre yeterli ise kapalı otoparklara araç alınmalıdır. Açık otopark alanı yeterli değilse ve kapalı otopark kullanılacak ise araç girişine araç dezenfeksiyon havuzu tesis edilmelidir. Kapalı otoparkta egzost aspiratörleri sürekli çalıştırılmalıdır.

12. Otellerin misafir, ziyaretçi, çalışan ve mal giriş kapılarında hijyenik paspaslar konumlandırılmalıdır.

OTEL YATAK ODALARI

1. Otel Odalarında bireysel kullanım olduğu için fan coil, VRV-VRF/Isı pompası vb. iç ünite cihazları dezenfeksiyon işlemi yapılarak çalıştırılabilir. Dezenfeksiyon işlemi her müşteri değiştirmede tüm oda ve cihazlar işletme ve bakım komisyonu tarafından belirleneceği şekilde yapılmalıdır.

2. Otel odasını kullananlar dışında oda servisi vb. kişilerin odaya girmesi durumunda müşteri değiştirmede yapıldığı gibi dezenfeksiyon işlemi mutlaka yeniden yapılmalıdır.

MUTFAKLAR:

1. Egzoz aspiratörlerinin çalışması esnasında, egzoz debisinin %80'i oranında taze hava takviyesi yapılmalıdır. Egzoz aspiratörü ile taze hava aspiratörü eş zamanlı çalıştırılacak şekilde önlem alınmalıdır.

2. Mahallerden çekilen egzoz ile yakın bir yerden mutfak hava beslemesi yapılıyorsa egzoz hattı mutfaktan çıkarılarak uygun şartlarda atmosfere atılmalıdır.

3. Pişirme ünitelerinin davlumbaz sistemlerinde çift cidarlı davlumbazlar kullanılması önerilmektedir.

4. Mutfak klima santrali ayrı olarak planlanmış olmalıdır. %100 taze havalı olarak çalışacak bu klima santrali sürekli çalıştırılmalıdır.

5. Pişirme ünitelerinin üzerindeki davlumbazlar her gün kullanımı bittikten sonra ilgili bakanlık pandemi yönergelerine göre dezenfekte edilmelidir.

6. Cihazların önlerinde paslanmaz çelikten tavali ve sifonlu ızgaralar olmalıdır.

7. Sebze ve meyveler elle değil sebze yıkama makinesi ile yıkanmalıdır.

8. Mutfak - personel giyinme alanları - personel duş - WC alanları - depolar - mutfak ana giriş kapısı ile diğer mahallerden ayrılmış olmalıdır. Bu alana giriş kapıları kart okunmalı hermetik kapılarla değiştirilmeli ve yetkilendirilmiş personel dışında kişilerin girişleri engellenmelidir.

9. Mutfak girişinde hijyenik paspas oluşturulmalıdır.

10. Servis alanında eğer yoksa garson el yıkama alanı oluşturulmalı ve diz kontrolü ya da ayaktan kumandalı fotoselli su ve sabun dağıtıcı otomatiklerle donatılmış olmalıdır.

11. Ürünlerin hazırlanması ve servisi esnasında kullanılan malzemelerin bulaşıkları mutlaka bulaşık makinasında minimum 60°C sıcaklıkta yıkanmalıdır.

12. Mutfak personel üniformaları ve ayakkabı/terlikler günlük olarak minimum 60°C sıcak su ile temizlenmelidir.

13. Soyunma kabinlerinde çift varlık sensörlü UV-C'lerle önlem alınmalıdır.

Değerli okuyucular tüm dünyada yaşanmakta olan salgın sonrası aşağıda isimleri yazılı olan sivil toplum kuruluşları "İklimlendirme Teknik Kurulu" adı verilen gönüllü bir çalışma grubu kurmuşlar ve bir çok yapı türüne göre pandemi tedbirleri ve işletme şartlarını içeren çalışmalar yayınlamışlardır

Sizlere "İklimlendirme Teknik Kurulu" içerisinde yer alan "Mevcut Binalarda Alınacak Pandemi Önlemleri Komisyonu" nda yapmış olduğumuz "Otel ve Turistik tesislerde Pandemi Tedbirleri" konulu çalışmanın bir özeti sunulmuştur.

Bu kurulda ÇEDBİK, ESSİAD, ISKAV, İSKİD, KLİMUD, MMO, MTMD, TRFMA, TTMD, UT-TMD ve bir grup akademisyen hekim ile birlikte görev alan MÜKAD (Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği)'ini temsilen çalışmalara katkı koymaktan, bu toplumsal ve mesleki sorumluluk projesinin içerisinde yer almaktan dolayı derneğimiz adına Kurucu Başkan ve Yönetim Kurulu Başkanı olarak gurur duyuyorum.

Bu çalışmaların tamamına MÜKAD (www.mukad.org.tr) web sayfalarından da ulaşabilirsiniz.

HAVAALANLARI TERMİNAL VE İŞLETME BİNALARINDA PANDEMİ TEDBİRLERİ VE İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ ÖNERİLERİ

ESMA SARIASLAN



Havaalanlarının yerleşkelerinde yolcu sirkülasyon kapasitesine bağlı olarak değişkenlik gösteriyor olmakla birlikte genel olarak; terminal binaları, işletme bakım atölyeleri, depolar, uçak hangarları, hava trafiği kontrol kuleleri ve sosyal tesisler bulunmaktadır. Bu yapıların her biri için alınacak pandemi önlemlerinde genel kurallar aynı kalmakla birlikte; kullanım amacına göre farklı tedbirlerinin alınması gerekebilmektedir. Bu yazıda havaalanlarındaki farklı yapı türlerine göre alınması gereken tedbirlerin üzerinde durulacaktır. Bugüne kadar üretilen hiçbir yapıda pandemi şartları düşünülerek tasarlanmamış ve buna uygun iklimlendirme sistemleri ile donatılmamıştır. Bu çalışma ile kullanıma açılan mevcut havaalanlarında bulaş riskini en aza indirmeye yöneliktir. Havaalanlarında bulunan yapıların büyüklüğüne ve havaalanı yolcu sirkülasyon kapasitesine bağlı olarak, yeterli üye sayısı iklimlendirme Teknik Kurulu'nun işletme ve bakım komisyonu tarafından detaylandıracağı şekilde her havaalanında bir pandemi kurulu oluşturulmalıdır. Pandemi kurulunun başkanı havaalanının işletilmesinden ve yönetilmesinden sorumlu olan en yetkili kişidir. Terminal binalarının ya da tesisin pandemi sürecinde mutlaka uygulanması gereken bir pandemi yönetim planı olmalıdır. Pandemi yönetim planı bina işletme planına ek olarak hazırlanmalıdır. Kurulda mutlaka pandemi teknik senaryosunun yürütülmesini takip etmek üzere fiili olarak görev yapan Makina ve Elektrik mühendisleri, işyeri hekimi ve İş Güvenliği Uzmanı (ISG) bulunmalıdır. Senaryonun işletilmesi ile yükümlü olan görevliler yapılan işleri günlük olarak raporlamalı ve kayıt altına almalıdır.

GENEL KURALLAR:

- ▶ Havaalanlarındaki tüm hava perdeleri kapalı konumda tutulmalıdır.
- ▶ Tüm giriş kapılarında hijyenik paspaslar yerleştirilmelidir. Bu paspasların sürekli biçimde etkin olması sağlanmalı, denetlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır.
- ▶ Tüm terminal giriş kapıları fotoselli, otomatik açılıp kapanır olmalıdır.
- ▶ Tüm giriş kapılarında termal kameralarla vücut sıcaklığı ölçümü yapılmalıdır.
- ▶ Havaalanlarına yolcu ve personel dışında girişler yasaklanmalıdır. Bakım ve onarım amaçlı girişlerde, ilgili birime önceden başvurarak izin alınmalıdır.
- ▶ Terminale ilk girişlerdeki, steril güvenlik alanlarına girişlerdeki ve varsa uçak binisi (boarding) alanlarındaki tüm güvenlik röntgen (X ray) cihazlarının bantları, güvenlik masaları ve eşyaların bırakıldığı tepsiye mutlaka sürekli olarak manuel, tercihen otomatik biçimde her seferinde dezenfekte edilmelidir.
- ▶ Bebek malzemesi mama gibi eşyalar X ray cihazından geçirilmek üzere tek kullanımlık poşetlere konularak ve Bebek Eşyası Tepsisi yazılı özel tepsiye konul-

malıdır.

- ▶ Güvenlik kontrolü esnasında ayakkabısını çıkarması gereken yolculara mutlaka ayak koruyucu galoş verilmeli, ayakkabısız yere basmamaları sağlanmalıdır. Eğer güvenlik nedeni ile ayakkabılar mutlaka çıkarılmalı ise ayakkabılar tek kullanımlık naylon poşet içinde ve "Ayakkabı Koyma Tepsisi" yazılı özel ve ayrı renkte sepetlere konularak röntgen cihazından öylece geçirilmelidir.
- ▶ Yan kapıdan geçecek puset tekerlekli araba vb. arabalar çocuk ve yaşlı durumları göz önüne tutularak özel ve daha zararsız doz ve biçimde dezenfekte edilerek geçirilmelidir.
- ▶ X ray cihazında insanların yığılıp kalabalıklaşmaları mutlaka önlenmelidir. Bu amaçla optik-sesli otomatik denetleyici ve uyarıcı cihazlar konulmalı ve hatta bant durdurularak güvenlik elemanlarına sırayı tekrar fiziki mesafe kurallarına uygun biçime getirmeleri için süre tanınmalıdır. Bazı havaalanlarında bulunan ve insanı tarayan özel camlı kabinler kullanılıyorsa hava kalitesi mutlaka kontrol edilmeli ve uygun şartlara getirilmelidir.
- ▶ X ray'lerden geçen bagajlar için UV-C'ler kullanılabilir. Ancak UV-C lambaların ulusal ve uluslararası standartlara uygun olduğu belgelenmek ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tedbir alınmak kaydıyla kullanılmalıdır. Bu lambalar kullanılırken virüsleri yok edecek şekilde gerekli süre ve şiddette uygulanmalı, ışığın insanla teması olmaması için gerekli güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır.
- ▶ Kimlik, bilet ve bagaj kontrol noktaları girişlerinde eldiven dağıtıcı dispenserler bulundurulmalıdır.
- ▶ Biniş kartlarında elektronik giriş (Check-in) ve QR Code uygulamasına geçilmeli ve özellikle pandemi döneminde bu uygulamanın zorunlu olması önerilmektedir. Yolcuların bu işlemleri gerçekleştirecek imkanları olmaması halinde kendi kendine giriş (self check-in) makinalarının kullanılması önerilmektedir.
- ▶ TC Kimlik kartı ve pasaportu uzaktan temassız okutulacak sistemler kullanılmalıdır. Giriş bankosu, pasaport kontrol bankosu ve uçağa geçiş kapılarında temassız okuma-kontrol sistemlerinin kullanımına geçilmesi önemle önerilmektedir.
- ▶ Araç kiralama, bilet satış, yeme içme, gümrüksüz satış (duty free) ve tüm alışveriş alanlarında temassız pos cihazı bulundurulması zorunlu olmalıdır. Havaalanlarında pandemi sürecinde zorunlu olmadıkça nakit para kullanılmaması tavsiye edilmektedir.
- ▶ Pandemi yönetim kurulu tarafından oluşturulan temizlik planı ve periyotları görevlilerce kontrol edilmelidir. Kendi kendine giriş makinaları, asansör butonları, merdiven kenarlıkları, yürüyen bant kenarlıkları vb. gibi çok temas edilen yüzeyler temizlik planında belirtilen sıklıkta dezenfekte edilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. ATM makinaları gibi mekanların bitişine tek kullanımlık steril edici alkollü ıslak mendil dispenserleri konulmalıdır.

- ▶ Bagaj taşıma arabaları için havaalanının kapasitesine uygun sayıda görevliler oluşturularak el tutma yüzeyi dezenfekte edilerek teslim edilmelidir.
- ▶ Çok çıkışlı terminal binalarında gelen yolcunun en kısa yoldan ayrılması için gereken planlama yapılmalıdır.
- ▶ Terminale uçaktan veya dışarıdan gelen ve giden yolcuların termal kamera ile ateşleri ölçülmeli, ateşi yüksek çıkan yolcular emişi ve üfleme HEPA filtreli karantina odalarına/kabinlerine alınmalı, sağlık personelinin testleri sonrası gerekli sağlık kurumlarına sevk yapılmalı ve yolcu bu alanı boşalttıktan sonra mahal/kabin dezenfekte edilmelidir. Bu mahaller negatif basınçta tutulmalı ve sağlık görevlileri için çalışma alanları belirlenmelidir.

GİRİŞ BANKOLARI VE BEKLEME SALONLARI:

- ▶ Yolcu ile teması en aza indirmek için banko üzeri 1 metre yükseklikte plexiglas veya muadili malzemeden şeffaf koruyucu siperlikler yapılmalıdır.
- ▶ Kimlik, pasaport ve bilet kontrolü için temassız okuma sistemleri oluşturulmalıdır. Ayrıca fiziki mesafeyi de koruyacak şekilde dizayn edilmiş tutma aparatları kullanılması tavsiye edilmektedir.
- ▶ Banko sayısının artırılması, ancak açık bankoların bir açık bir boş şekilde planlanması önerilmektedir.
- ▶ Bagaj teslim alınması esnasında mutlaka eldiven kullanılmalıdır.
- ▶ Yolcunun yolcu ve bagaj biletleri verirken dezenfektan kullanımı konusunda uyarılmalıdır.
- ▶ Biletlerin ve kimliklerin UV-C ile ya da ozon ile dezenfekte edilebilecekleri kimlik dezenfekte otomatları oluşturulmalıdır.
- ▶ Yolcuların bekleme alanlarında yer işaretlemeleri ile fiziki mesafe kuralları korunmalıdır.
- ▶ Bekleme alanlarındaki oturma düzeninde bir koltuk boş, bir koltuk dolu esas alınarak fiziki mesafenin korunmasına yönelik önlemler alınmış ve işaretlemeler yapılmış olmalıdır.
- ▶ Büyük terminalerde uzun gecikmeler ve gece seferleri için yolcu gereksinimi ve konforu için düşünülmüş olan yatak-koltuk sistemleri kaldırılmalıdır.
- ▶ El teması olmayan dezenfektan otomatları, kişisel koruyucu ekipman teminine yönelik otomatlar oluşturulmalıdır.

UÇAĞA GEÇİŞ KAPILARI VE YOLCU KÖPRÜLERİ:

- ▶ Uçaklara geçilen yolcu köprülerinin yeterli havalandırılması ve normal iklimlendirme koşulları sağlanmalı, gerekli düzenleme, tadilat veya eklemeler yapılmalıdır. Yolcu köprülerinde kullanılan özel klima sistemlerinin [PCA (Pre-conditioned air)] pandemi bulaşına ve yayılımına

karşı getirilen tüm iklimatik ve taze hava önlemlerini alacak şekilde HEPA filtreli olarak %100 taze havayla çalışması sağlanmalıdır. Eğer köprülerde özel klima sistemleri (PCA) kullanılmıyorsa saatte en az 5 değişim esasına göre seçilmiş hava temizleme cihazları kullanılabilir.

- ▶ Yolcu köprüleri kullanılmadığı zamanlarda düşük çalışma rejiminde, kullanılacağı zamanlarda tam yükte ve %100 taze havalı olmak üzere sürekli olarak havalandırılmalı yapılmalıdır.
- ▶ Köprü kullanılmadığı zamanlarda çift varlık sensörlü UV-C'li sistem veya HEPA filtreli hava temizleme cihazları ile iç ortam havasının temizlenmesi önerilmektedir.
- ▶ Özellikle uzun uçuşlarda kabin bağlı nemi %20'lere kadar indiğinden park halindeki uçak kabinlerinin pandemiye karşı müsaade edilen en uygun bağlı nem oranı olan % 40-60 aralığındaki değerleri sağlanmalıdır. Dolayısıyla uçuşlarda biraz da olsa bağlı nemi mümkün olan yüksek değerde başlaması temin edilmeli, nemlendirme cihazları ve nem kontrol sistemleri eklenmelidir.
- ▶ Yolcu köprüsü girişlerine veya kapıdan otobüse geçiş noktalarına steril paspaslar konulmalıdır.
- ▶ Köprüye giriş kapılarında, köprüde ve uçak girişlerinde yolcu yığılmasının önüne geçmek için gerekli önlemler alınmalıdır.
- ▶ Köprüde fiziki mesafenin korunması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Değerli okuyucular tüm dünyada yaşanmakta olan salgın sonrası aşağıda isimleri yazılı olan sivil toplum kuruluşları "İklimlendirme Teknik Kurulu" adı verilen gönüllü bir çalışma grubu kurmuşlar ve birçok yapı türüne göre pandemi tedbirleri ve işletme şartlarını içeren çalışmalar yayınlamışlardır.

Sizlere "İklimlendirme Teknik Kurulu" içerisinde yer alan "Mevcut Binalarda Alınacak Pandemi Önlemleri Komisyonu" nda yapmış olduğumuz "Havaalanı Terminal ve İşletme Binalarında Pandemi tedbirleri" konulu çalışmanın bir özeti sunulmuştur.

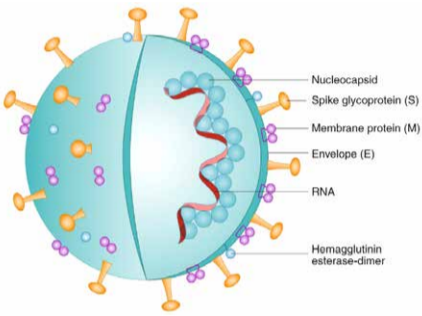
Bu kurulda ÇEDBİK, ESSİAD, ISKAV, İSKİD, KLİMUD, MMO, MTMD, TRFMA, TTMD, UT-TMD ve bir grup akademisyen hekim ile birlikte görev alan MÜKAD (Mühendis ve Mimar Kadınlar Derneği)'ini temsilen çalışmalarına katkı koymaktan, bu toplumsal ve mesleki sorumluluk projesinin içerisinde yer almakta dolayı derneğimiz adına Kurucu Başkan ve Yönetim Kurulu Başkanı olarak gurur duyuyorum.

Bu çalışmaların tamamına MÜKAD (www.mukad.org.tr) web sayfalarından da ulaşabilirsiniz.

VİRÜSLERİN ÖZELLİKLERİ VE SARS-COV-2

EROL KABİL, PENDİK VETERİNER KONTROL ENSTİTÜSÜ

Virüsler protein ya da karmaşık yapıdan oluşan bir muhafaza içinde paketlenmiş DNA veya RNA'ya sahip çok küçük enfeksiyöz ajanlardır (1). Latince zehir anlamına gelen virüslerin cansız ortamda çoğalmaları mümkün değildir. Çoğalabilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için mutlaka canlı bir yapıya ihtiyaç duyarlar. Bu çoğalmayı da enfeksiyon oluşturdukları hücrenin organellerini kullanarak meydana getirirler. Şekil 1'de SARS-CoV-2'nin yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1. SARS-CoV-2 yapısının şematik gösterimi (H.F.Florindo ve ark., 2020).

Birçok bakteriden 10-20 kat küçük olan virüsler, antibiyotiklerden etkilenmezler. Bakteriler ise değişik tarzlarda antibiyotiklere duyarlılık gösterirler ve kendi başlarına çoğalma yeteneğine sahiptirler. Bu nedenle bakteriler canlı ve cansız tüm ortamlarda üreyebilirler. Bunun birkaç istisnası kendi başlarına üreme yapabilecek tüm mekanizmalarına sahip olmalarına rağmen sadece canlı ortamda üreyebilen ve boyutları virüslere yakın olan; klamidiya ve riketsiyalardır. Virüsler boyutları bakımından farklılıklar gösterirler. İncelenen virüslerin çoğunluğu 20 ile 300 nanometre çapa sahiptirler. Çoğu virüs optik mikroskopla gözülemez, virüsleri görüntülemek için elektron mikroskobu kullanılır. Şekil 2'de virüsler ve diğer mikroskobik yapılar arasındaki boyut farklılıkları verilmektedir.

Bazı virüsler sadece hayvanlarda enfeksiyon oluştururken (şap, siğir vebası vs.), bazıları sadece insanlarda enfeksiyon oluştururlar (kızamık, kabakulak, Polio vs.) bazıları da hem hayvanlarda hem de insanlarda enfeksiyon oluşturur (kuduz, avian enflüanza vs.).

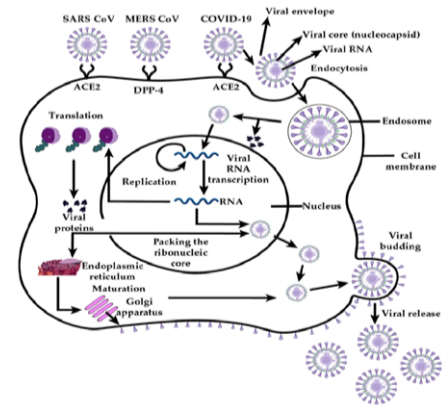
İlk virüs izolasyonunu ise İwanowski 1892 yılında tütün mozaik virüsünü izole ederek yapmıştır. İwanowski'nin virüs izolasyonundan sonra dünyada üçüncü virüs izolasyonunu yapan ülkemiz bilim insanlarından Veteriner Hekim Adil Mustafa Şehzadebaşı'dır. 1897 yılında Siğir Vebası virüsünün filtrelerden geçtiğini ispat ederek kuduz aşısından sonra dünyada ilk kez siğir vebası serumunu üretmiştir. Ancak Pasteur, İwanowski ve Adil Mustafa Şehzadebaşı 'da virüslerin ne olduğunu bil-

miyordu. Bakterilerden daha küçük olan bu etkenler Pasteur'e göre olsa zehir olabilir. O yüzden bu hastalıkları yapan bakteri olmayan bu etkenlere Latince zehir anlamına gelen virüs ismi ilk defa Pasteur tarafından kullanılmıştır.

Virüsler elektron mikroskobunda görünüşlerine göre Yuvarlak, Flamentöz, Mermi Benzeri, Briket tuğla benzeri formlar diye tanımlanırlar. Elektron mikroskopta bakıldığında virüsler üç ana kısımdan oluştuğu görülür: 1-Kapsomerler ve kapsit, 2-Zarf, 3-Nükleik asitler şeklindedir. Şekil 3'te virüslerin şekilleri ve yapısı verilmektedir.

Virüsler, replikasyon (çoğalma) basamaklarını enfekte ettiği canlı hücreye tamamlayarak; hücreleri ya patlatarak, ya da hücreden tomurcuklanarak dışarı çıkan her bir virüs, çoğalabileceği canlı hücre arayışına girerler. Bu çoğalma mekanizması tam anlamıyla virüsün yaşam mücadelesini oluşturur.

Virüslerin çoğalma basamaklarının en önemlilerinden biri olan zarfın oluşumu; reseptörlere tutunarak hücre içine giren virüs eğer hücreyi parçalamadan hücrenin dışına çıkar ise (bu genelde tomurcuklanma ile olur) hücre zarından kendine bir zarf alır. Bu nedenle bu tür virüslere zarflı virüsler denir. Şekil 4 virüslerin reseptöre bağlanarak hücre içerisine girip hücreden zarf alarak tomurcuklanarak tekrar çıkışını göstermektedir.



Şekil 4. Virüslerin hücre içerisine girip tomurcuklanarak hücreden zarf alarak tekrar çıkışı. (A. O. Docea ve ark. 2020)

Hücreleri patlatarak hücreden dışarı çıkarak çoğalan virüsler ise hücreden herhangi bir zarf alamadığından bunlar zarfsız virüsler olarak adlandırılır. Zarflı virüsler için yüzeylerindeki antijenik yapıların zarfsız olanlardan daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle zarflı virüslerin daha kolay hücrelere girebileceği ve enfeksiyon oluşturabileceği iddia edilmektedir (1).

Yüzeylerinde spesifik reseptör taşımayan hücrelere virüsler genellikle tutunamazlar. Spesifik bir virüse duyarlı olan veya yüzeylerinde spesifik reseptör olan hücreleri bulandırmayan hayvanlar, embriyolarına spesifik reseptör geni verilerek transgenik hale getirilirse belli hücrelerin yüzeylerinde spesifik reseptör oluşturulduğunda virüsler hücreye tutunabilir.

Korona virüsler 75 nm ila 160 nm çapında değişen pozitif yüklü RNA virüsleridir ve yüzeyindeki diken benzeri çıkıntılar elektron mikroskobu altında taç benzeri bir görünüm vermektedir. Bu yüzden korona virüs olarak adlandırılmaktadırlar. Korona virüs ailesi, develer, siğirler, kediler gibi memelilerde ve kuşlarda hastalıklara neden olan zarflı, helikal simetrik, pozitif polariteli bir RNA virüs ailesidir. Hücre dışında lipopolisakarit yapıda zarf olduğundan dolayı yağları çözebilen eter, etil alkol ve kloroform gibi solventlerde ve dezenfektanlara karşı oldukça duyarlı ve dayanıksızlardır. RNA yapısında olduklarından dolayı bu virüslerde değişim (mutasyon) olma olasılığı yüksektir.

Korona virüsler zarflı virüsler olup antijenik yapılı güçlüdür. Şekil 4'te görüldüğü gibi hücre yüzeyindeki reseptörlere (ACE2) tutunarak hücre içine girer burada çoğalmalarını tamamlayarak hücre zarından bir kılıfa (zarf) alıp, tomurcuklanarak hücrenin dışına çıkarak çoğalırlar. Enfekte edebildiği canlı organizmalarda bu şekilde çoğalabilen korona virüsler çoğaldığı bu hücrelerde tahribatlara yol açarlar. En rahat ve kolay çoğalabildikleri hücreler olan solunum sistemi (akciğer) hücreleri olduğundan ve bu hücrelerde hasar oluştururlar. Bu nedenle enfeksiyonun şekillendiği canlılarda en belirgin belirti solunum zorluğu olacaktır. Bunun yanında sinir hücreleri, kan hücreleri ve üreme organlarındaki bazı hücrelerde çoğalabildiği ve tahribat yapabildiği iddiaları da mevcuttur.

COVID-19 enfeksiyonlarına ACE2 reseptörlerinin miktarının enfeksiyonun şiddeti ve enfekte edeceği dokular açısından önemlidir. Virüsün hücre içine girmek için bulunduğu bu reseptörlerin hücredeki varlığı virüsün o hücrede tutunup hücre içine girmesi ve çoğalabilmesi anlamına gelmektedir. Virüsün çoğalabildiği hücreler açısından çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Bu teorilerden birincisi bazı kronik hastalıklı bireylerde bu reseptörlerin daha fazla olduğu bu yüzden enfeksiyonların daha şiddetli seyrettiği yönündedir. Diğer bir teori ise çeşitli dokularda var olan ACE2 reseptörlerinin hastalığın belirtilerinin farklı şekillenmesine yol açtığı iddiasıdır.

Çevrede ve ortam havasında belirli bir süre canlı kalabilme özelliklerine sahip olan korona virüsler, ultraviyole ışınlar ve

yağları çözen solventlerin varlığına duyarlı olduklarından dış ortamlarda yaşamaları zor olmaktadır. Bu nedenle virüslerin dış etken maruziyetinin daha az olduğu kapalı ortamlarda bulaşma riski daha fazla olmaktadır. Ayrıca havalandırma sistemlerinin dışardan %100 yakın temiz hava almayan sistemlerinde başkaca bir tedbirde alınmamış ise enfeksiyon riski artmaktadır. Ancak enfeksiyona yakalanmak için belirli bir miktarda virüs almak gerektiğinden maruziyetin enfeksiyonu oluşturacak patojen (hastalık oluşturma kapasitesi olan) virüs miktarına ulaşacak kadar çok olması gerekmektedir. Havalandırma sistemlerinin bulunduğu kapalı ortamlarda havalandırmanın kalitesi ve şekli virüsün azaltılacak yapıda ise; enfeksiyonu oluşturması muhtemel virüs sayısı azalacağından enfeksiyona yakalanma riskinde de azalma olacaktır.

Tam anlamıyla virüsün ve enfeksiyonun özellikleri ortaya konamamış olsa da, günümüzde bulaşmanın çoğunlukla temas ve hava/damlacık yoluyla olduğu bildirilmektedir. Virüslerin boyutunun çok küçük olması hastalığın bulaşmasının önüne geçmek için tedbir olarak uygulanan ağız maskesi takılması (nitelikli olmalıdır) ve kapalı alanlarda havalandırma sistemlerindeki tedbirlerin alınmasını önemli hale getirmektedir. Bununla birlikte kapalı ortamlardan kaçınma, sosyal mesafe ve genel hijyen tedbirleri virüs enfeksiyonundan korunmanın en önemli basamaklarının başında gelmektedir.

Kaynaklar:

1-M. Arda, Temel Mikrobiyoloji Medisan yayınevi, yayın seri 2000

2-İ.Ü Veteriner Fakültesi Viroloji ders Notları-2014

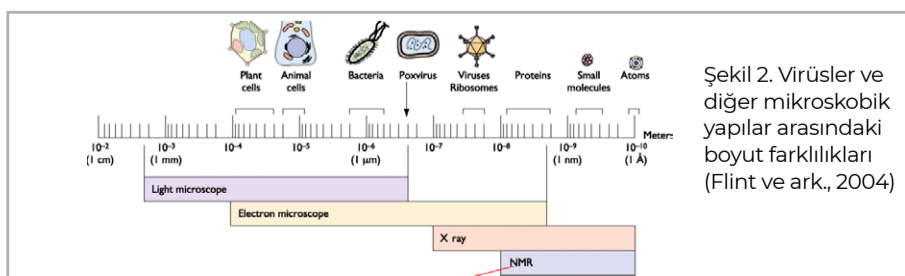
3-S.J.Flint at al. Principles of Virology Volume 2-2004

4-H.F.Florindo, at al, Immune-mediated approaches against COVID-19 volume 15, pages 630-645(2020)

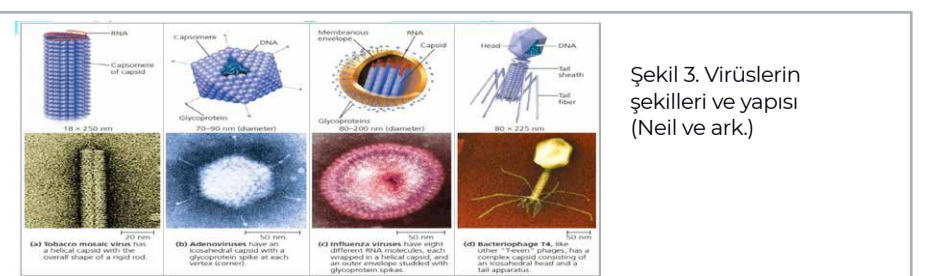
5- A. O. Docea, at al. A new threat from an old enemy: Re emergence of coronavirus, International Journal of Molecular Medicine March 27, 2020- 1631-1643

6-Campbell Biology 10 th ed.(2014) Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Unit 3, Part:19, p: 392- 407 Pearson Benjamin Cummings , 1301 Sansome St. , San Francisco, CA 94111

6-Jones N. et al Two metres or one: what is the evidence for physical distancing in covid-19 BMJ 2020;370:m3223



Şekil 2. Virüsler ve diğer mikroskobik yapılar arasındaki boyut farklılıkları (Flint ve ark., 2004)



Şekil 3. Virüslerin şekilleri ve yapısı (Neil ve ark.)

COVID 19 PANDEMİ SÜRECİNDE VE SONRASINDA İKLİMLENDİRME SİSTEM ÖNERİLERİNİN TARTIŞILMASI

DOÇ. DR. AYHAN ONAT / Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi

Makine Mühendisliği, Termodinamik Ana Bilim Dalı, HVAC Teknolojileri

Virüsler, protein ya da karmaşık yapıdan oluşan bir muhafaza içinde paketlenmiş DNA veya RNA'ya sahip çok küçük infeksiyöz ajanlardır (1). Virüsler, özel algılayıcıları sayesinde öncelikle hedef hücrenin kendisine uygun olup olmadığını tespit edebilmektedirler. Bu tespiti yaptıktan sonra, kendine özgü taktikleri kullanarak hedef hücreyi şartırmakta ve hedef hücrenin kendisini dost olarak görmesini sağlamaktadırlar. Virüsler, hedef aldığı canlı bir hücrenin içine girebilmek için kendisini onun bir parçası, dostu hatta besini olarak takdim edip yanıtlanabilirliğine sahiptirler. Dolayısıyla virüsler, ev sahibi hücrenin içinde çalışan sistemi kullanabilecek şekilde tasarlanmış organizmalardır. İçerisine virüs giren ev sahibi hücre, virüsün DNA'sını kendi çekirdeğinin içine taşımakta; zavallı hücre protein ürettiğini zannederek bu yeni DNA'yı kopyalamaya başlanmaktadır. Ev sahibi hücre, hiç farkına varmadan kendi düşmanını, kendisi aleyhine üretim yapan bir fabrikaya dönüştürmektedir. Virüsler, ev sahibi hücrede üreme işlemlerini tamamladıktan sonra, kendisi ve üreyen yeni virüsler ile birlikte, aynı işi başka hedef hücrelerde yapmak üzere buldukları hücreyi terk etmektedirler. Virüs, ev sahibi hücreyi öldürerek, zarar vererek, değiştirecek veya hiçbir şey yapmayarak terk edebilir. Bu virüsün ve hücrenin cinsine bağlıdır (2). Çapları 75 nm ile 160 nm aralığında değişen korona virüsler, hücrelerinin dışında lipopolisakkarit yapıda zarf olduğundan dolayı yağları çözebilen eter, etil alkol ve kloroform gibi solventlere ve dezenfektanlara karşı oldukça duyarlı ve dayanıksızlardır (3).

Enfeksiyon kontrol stratejileri her zaman çok yönlü olarak ele alınmalıdır. Korona virüs olan COVID 19'dan korunma yollarının başında maske takılması, yüzeylerin dezenfekte edilmesi, sık sık ellerin yıkanması ve sosyal mesafe gibi önlemler öne çıkmaktadır. Ancak tam anlamıyla virüsün ve enfeksiyonun özellikleri ortaya konamış olsa da günümüzde bulaşmanın çoğunlukla temas ve hava/damlacık yoluyla olduğu bilinmektedir. Hava içerisindeki aerosollerle (havada asılı partiküller, parçacıklar, damlacıklar vb.) taşınan virüsler, gaz gibi davranış göstererek hava içerisinde yayılarak virüsün insandan insana bulaşmasına neden olabilirler. Büyük damlacıklar ağır olduklarından yer çekimi kuvveti ile hemen aşağıya düşerler. Ancak buharlaşmış aerosol haline gelen ve çapları küçük damlacıklar hava hareketleri ile taşınır/yayılır ve yer çekimi kuvveti ile aşağıya düşerler. Bu düşme esnasında yer çekiminin tersine dikey ekseninde (özellikle duvar yüzeylerinde) oluşan kaldırma ve yatay ekseninde oluşan sürüklenme kuvveti ile damlacıkların yere doğru düşme etkisi azalır ve havada daha uzun süre asılı kalabilirler. Yüze ve zemine düşme süresi parçacık/damlacığın ağırlığına ve boyutuna bağlı olarak değişmektedir. Büyük boyutlu ve ağır damlacıklar daha kısa sürede zemine düşmekte, küçük ve hafif parçacık/partiküller daha uzun süre havada asılı olarak kalmaktadırlar. Eğer damlacık çok daha fazla buharlaşmış virüslerin havada asılı kalma süreleri de artmaktadır. Yapılan bir çalışmada ortam hava koşulları ve partikül boyutuna bağlı olarak 100 µm yaklaşık 6 saniye, 10 µm yaklaşık 8 dakika, 1 µm yaklaşık 12 saat ve 0,5 µm partikül ise yaklaşık 41 saat havada asılı kalabilmektedir (4).

Bulaşıcılıkta daha etkin olan büyük damlacıkların (yüzeyine tutunan virüs sayısı fazla olabilir) iklimlendirme sistemlerinde hava hareketlerinden pek etkilenmediği, dolayısıyla bulaşmanın sadece kişiler arasındaki yakın temastan kaynaklandığı söylenebilir. Ancak normalde aerosol boyutunda olan küçük damlacıklar veya buharlaşma ile aerosol boyutuna gelerek küçülen damlacıklar ile serbest kalan mikroorganizmalar veya virüsler, uygun olmayan, iyi tasarlanmayan ve doğru çalışmayan iklimlendirme ve havalandırma sistemleri neticesinde hava yolu ile bir noktadan diğer bir noktaya taşınabilir ve bulaşma nedeni olabilir. Literatürde aerosollerin boyutlarına göre havada kalma süreleri ve taşınma mesafeleri ile birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda bulaşma riskinin 1-2 metre aralığında daha fazla meydana geldiği, mesafe arttıkça bulaş riskinin azaldığı ifade edilmektedir. Ancak burada enfekte bireyin damlacık üretmesine bağlı olarak öksürme, hapşırma, bağırma, şarkı söyleme, konuşma vb. davranışlarına göre damlacık boyutu ve yayılma mesafeleri değişebilir. Çok fazla enfekte bireylerde nefes alıp vermek bile bu tür partiküllerin yayılmasına neden olabilir (4). Mesela öksürükle yayılan damlacıkların, hastalara ve hastalıklara bağlı olarak çok büyükten çok küçüğe kadar geniş bir çap aralığında olduğu düşünülmektedir. Yukarıda belirtilen hususların dikkate alınması koşullu genel kabul kişiler arası mesafenin en az 2 metre olmasında fayda vardır.

Bu bakış açısı ile binalarda ve binaların yeniden kullanıma açılmasında iklimlendirme alanında otorite olan ASHRAE ve REHVA gibi uluslararası kuruluşlar, bilim insanları ve özellikle iklimlendirme mühendisleri; HEPA filtre, UVGI, %100 dış hava kullanımı ve hava değişim sayısı, hava dağıtım sistemleri, lokal havalandırma, ortam hava akış yöntemleri ve emiş noktaları, mahal ve kanal basıncı, sıcaklık ve bağıl nem gibi iklimlendirme sistem parametrelerinin virüsün yayılmasında veya bulaşın önlenmesinde önemli olduğunu, ve bu konuların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Otoriteler, iklimlendirme sistemlerinin COVID 19 pandemisi sürecinde ve sonrasında nasıl olması gerektiğini tartışmakta, öneriler sunmakta ve sunmaya devam etmektedirler. Bu yazıda, yapılan bu önerilerin uygunluğu ve sürdürülebilirliği değerlendirilecektir.

1. HAVA DEĞİŞİM SAYISININ ARTIRILMASI VE %100 DIŞ / TAZE HAVA KULLANIMI

Belirtilen bütün otoriteler pandemi süreçlerinde %100 dış hava kullanımını önermekte ve hatta saatteki hava değişim sayılarının artırılmasının virüs ve zararlı mikroorganizma yayılımını azaltacağını ifade etmektedirler. Ayrıca ASHRAE okul binalarında varsa merkezi iklimlendirme sisteminin sabah kullanıma başlamadan önce yaklaşık iki saat, akşam kapandıktan sonra yaklaşık iki saat %100 dış/taze hava kullanılarak çalıştırılmasını tavsiye etmektedir. Bu tür önerilerin diğer yapılarda da uygulanması faydalı olacaktır. Bu tür öneriler, mevcut binalardaki iklimlendirme sistemlerinde yapılacak değişimler, yeni yapılarda ise proje aşamasından itibaren uygulanabilecek önerilerdir. Ancak bu tür uygulamalar cihaz kapasitelerinin ve enerji maliyetlerinin artmasına neden

olmaktadır. Yeni binalardaki iklimlendirme sistemleri, salgın durumunda %100 dış hava oranına geçici ve hızlı geçiş yeteneği olan sistemler olarak tasarlanmalıdır. Sürdürülebilirliğin sağlanması anlamında bu tür uygulamalarda mutlaka geri kazanım cihazlarının kullanılması önerilmektedir. Daha da önemlisi, bu uygulamalarda enerji verimli ısı geri kazanımlı cihazların kullanılmasıdır. EN 13053 standardı, klima santrallerinde kullanılan geri kazanım cihazlarının verimliliklerine göre sınıflandırmaktadır (5). Bu tür uygulamalarda kullanılan geri kazanım cihazlarının verimliliğinin yüksek, yani EN 13053'e göre en az H2 tercihen H1 olmalıdır.

Geri kazanım cihazlarında ikinci önemli nokta ise sızdırmazlığın sağlanmasıdır. Dışarı atılan egzoz havası ile ortama alınan taze havanın birbirine karışmaması, dolayısıyla egzoz havasında olabilecek zararlı mikroorganizmaların ve virüslerin ortama üflenmesi taze havaya geçmesinin önlenmesidir. Klima santrallerinde en çok kullanılan ısı geri kazanım cihazlarını, plakalı (çeşitleri var), iki bataryalı (run around) ve rotorlu olarak sınıflandırmak mümkündür. Rotorlu ısı geri kazanım cihazlarının verimlilikleri yüksek olmasına rağmen tam sızdırmazlık sağlayamadıkları için hijyenik ve pandemi durumlarında kullanılması önerilmemektedir. Eğer mevcut yapıda bu tür geri kazanım cihazı varsa devre dışı bırakılmasında fayda vardır. Sızdırmazlık açısından en risksiz iki bataryalı (run around) ısı geri kazanım cihazlarıdır. Plakalı geri kazanım cihazlarının çalışma süresince yıpranma, yırtılma ve diğer nedenlerden dolayı az da olsa hava kaçak riskleri vardır. Bakım ve periyodik kontrollerinin düzenli yapılması koşullu plakalı geri kazanım cihazlarının kullanımında da bir sakınca yoktur. Verimlilik, mimari alan ve yer uygunluk analizi yapılarak plakalı veya iki bataryalı ısı geri kazanım ünitesinden biri kullanılabilir. Bütün cihazların periyodik bakımlarının zamanında uygun kriterlere göre yetkili kişiler tarafından yapılması da çok önemlidir.

Resirküle hava ile çalışan fan-coil ünitelerinin, split klima ve VRV cihazlarının hava şartları izin veriyorsa tamamen kapatılması, kullanılması gerekiyorsa da filtrelerinin üzerindeki virüs parçacıklarının asılı kalmaması için sürekli çalıştırılması ve belirli aralıklarla dezenfeksiyon işlemleri ile bakımları yapılmalıdır. Isıtma uygulamaları için özellikle konfor ve yaşam alanlarında statik ısıtma sistemlerine geçilmesinde fayda vardır.

2. HAVA DAĞITIM SİSTEMLERİ

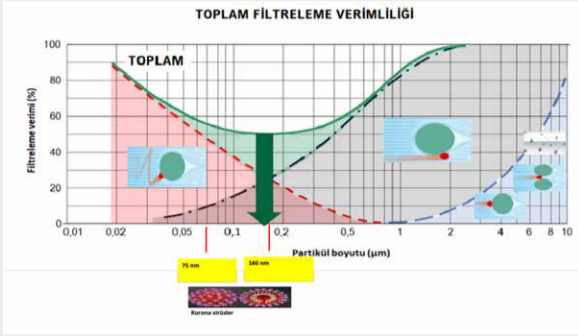
Pandemi süreçlerinde bütün otoritelerin önerisi iklimlendirme sistemlerinin %100 dış/taze hava ile çalışması yönündedir. Havalı sistemlerin, dönüş ve egzoz sistemlerinin tamamı kanallı olarak tasarlanmalıdır. Pandemi sürecinde %100 taze havayı dağıtım sistemlerinde üfleme tarafının pozitif, egzoz tarafının ise negatif basınç olacak şekilde tasarlanması ve işletilmesi önem arz etmektedir. Bunun yanında kanalların temizliği ve sızdırmazlığı da önemlidir. Tüm hava dağıtım sistemlerinde, bakım ve temizleme işlemleri esnasında tüm noktalara ulaşabilmek için temizleme ve bakım kapakları olmalıdır. Hava dağıtım ve toplama (difüzör, menfez vb.) elemanlarının iç kısımlarının da temizlenebilir olması, dizayn ve montajlarının ona göre yapılması önemlidir.

Egzoz noktaları gelişigüzel seçilmemeli uygun noktalar belirlenerek atış noktalarında bulunan çevre koşulları ve yaşam alanları dikkate alınmalıdır. Uygulamanın özelliğine bağlı (hastaneler, laboratuvarlar, süründü alma kabinleri, virüs ve benzeri zararlı organizmaların bulunabileceği ortamlar vb.) egzoz noktalarında uygun özellikte filtre (HEPA, ULPA) ve UV kullanılması fayda vardır. Egzoz çıkışları atmosfere dikey çıkışlı olarak yapılmalıdır. Çıkış noktası bitişik çatı seviyelerinden minimum 3 metre yükseklikte olmalıdır. Klima santralleri için gerekli dış hava alım noktası, tüm egzoz çıkışları ve hava tahliye çıkışları ile karışmayacak mesafe ve yönlerde olması gerekmektedir. Dış hava alış panjurunun alt kenarının yerden yüksekliği minimum 2 metre olmalıdır. Dış hava alış noktasının mümkün olduğunca yaşam alanlarının dışında olmalıdır. ASHRAE 170'de sağlık yapılarında egzoz ile dış hava alış noktaları arasındaki mesafenin asgari 8 m olması belirtilmektedir (6). Pandemi süreçlerinde bu mesafelerin artırılmasında fayda vardır.

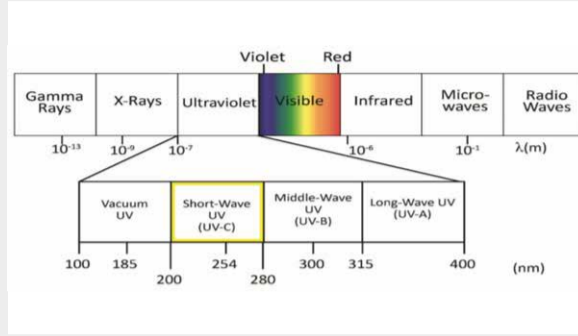
3. HEPA FİLTRELER

Filtrelerde partiküller yakalanırken literatürde genelde 4 veya 5 farklı yöntem tanımlanır. Her yöntemin etkin olduğu partikül boyutu aralıkları vardır. Şekil 1'de farklı yöntemler ve partikül boyutlarına göre HEPA filtrelerin toplam verimlilikleri verilmektedir. HEPA filtrelerin toplam verimliliklerinin en düşük olduğu partikül boyutu aralığı 500 nm ile 500 nm arasındadır. Virüsün büyüklüğündeki yapıların serbest halindeki (kendi çaplarında) boyutlarında (75-160 nm) ise HEPA filtre verimlilikleri toplamda en düşük değerlere ulaşmaktadır. **Yalnız burada, bazı virüs ve mikroorganizmaların damlacık/partiküllerle taşındığı unutulmamalıdır.** Ancak burada yine de bizim diğer olasılıkları da belirtmemizde fayda vardır. Bu yüzden HEPA filtre verimliliği bu iki farklı boyut için değerlendirilmelidir.

Büyük damlacık boyutu: Filtre verimliliği yüksek olan HEPA filtrelerin kullanımı damlacıkla hareket eden virüsleri yakalayabilir. İklimlendirme sistemlerinde, HEPA filtrelerin kullanımı büyük damlacıklarla taşınan virüslerin yakalanmasında/tutulmasında bariyer görevi yapmakta ve yüksek verimlilik sağlamaktadır. Buradaki soru HEPA filtre tarafından tutulan damlacıkların zamanla buharlaşma olasılığı nedeni ile virüsün serbest konuma yani kendi boyutu (çapı) ile hareket etmesidir. ABD'de Ulusal Alerji ve Salgın Hastalıklar Enstitüsünde yapılan araştırmaya bir göre, virüslerin havada birkaç saat, bazı yüzeylerde ise iki ile üç güne kadar kalabildiği ortaya konmuştur. Virüslerin etkinliği ortam sıcaklığı, güneş ışığı, ve ortamdaki nem oranı gibi birçok etkene bağlıdır. Eğer bu buharlaşma süresi içerisinde virüs etkinliğini kaybetmiş ise sorun yok demektir. Ancak virüs hala etkin ise virüslerin bir kısmı HEPA filtreden geçebilecektir. HEPA filtrelerle ilgili cevaplandırılması gerekli olan bir soru da budur. Buradaki diğer bir soru ise damlacıkla hareket edip hastalık yapma gücünü muhafaza eden filtreden birikmiş virüslerin, damlacık buharlaşması sonucu virüs boyutunda HEPA filtrelerden geçip egzoz havası ile dışarı atılabilme olasılığıdır. Bu olasılık dış ortamda bulunan canlıların virüsle temasına neden olabilir ve



Şekil 1. Farklı yöntemler ve partikül boyutlarına göre HEPA filtrelerin toplam verimlilikleri (7)



Şekil 2. Elektromanyetik spektrum ve UV ışınları (8)

enfeksiyon kaynağı olarak karşımıza çıkabilir. HEPA filtre kullanıldığında tamamen iç hava (fan coil, split ve VRF) veya karışım havalı sistemlerin kullanılacağı önerilmektedir. Bu tür uygulamalarda HEPA filtre kullanılması uygulama açısından çok zor (basınç kayıplarının karşılanması, sızdırmazlığın sağlanması, montaj, vb.) olduğu için önerilmemekte, yukarıda bahsedilen husus da göz önüne alındığında HEPA filtre kullanılan karışım havalı merkezi iklimlendirme sistemleri de riskler taşımaktadır.

Çok küçük damlacık veya serbest virüs boyutu: Bu boyut aralığında partiküllerin tutulması temelde difüzyon ve diğer yöntemlerle olmaktadır. Şekil 1'de görüleceği gibi toplam yakalama verimliliği %50-60 aralığında gerçekleşmektedir. Bu boyutlar için HEPA filtre verimliliği düşük olduğu için özellikle virüs yoğunluğunun fazla olduğu uygulama alanları (hastaneler, BLS-3 ve BLS-4 laboratuvarları, süründü alma kabinleri, virüs ve benzeri zararlı organizmaların bulunabileceği ortamlar vb.) için ikinci bir önlem olarak UVGI ile birlikte uygulanmasında fayda vardır. Virüsten daha küçük boyutlardaki nano partikülleri (DNA, molekül vb.) difüzyonla yakalama verimi arttığı için bu boyutlar/çaplar için HEPA filtreler daha güvenli bir şekilde kullanılabilir.

HEPA filtreler ile ilgili yapılması gerekli olan ikinci bir değerlendirme ise sahada kullanımı, testleri, sızdırmazlıklarının sağlanması, bakımları ve maliyetlerinin karşılanmasıdır. Bugün sağlık kuruluşlarında, ilaç sektöründe, biyogüvenlik laboratuvarlarında, hastaneler vb. alanlarda bile kullanılması yönetmelik ve standartlarla (gönüllü zorunluluk) zorunlu hale getirilen HEPA filtrelerin, ne kadar standart ve yönetmeliklere uygun olarak kullanıldığı/yapıldığı sektörde sürekli bir tartışma konusudur. Diğer taraftan endüstriyel binalar, okullar, AVM, otellerde vb. alanlarda HEPA filtre kullanımının önerilmesinin ne kadar gerçekçi olduğu tartışılmalıdır. Ayrıca mesela eğitim binalarındaki iç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesinin öğrencilerin performansını artırdığı ve bilişsel işlevi geliştirdiği/iyileştirdiği herkes tarafından bilinen ve birçok bilimsel çalışma ile kanıtlanmış bir olgudur. Ancak okul, otel vb. yapılarda HEPA filtrelerin bakım ve değişim işlemlerinin nasıl yapılacağı ve maliyetlerin nasıl karşılanacağına sürdürülebilirliği gerçekten sorgulanmalı çözüm önerileri ona göre yapılmalıdır.

Amerika'da bir okul yöneticisi, bu tür önerilerin okullar için hem ekonomik hem de teknik anlamda çok büyük bir yük olacağını ifade ederek şu cümleyi söylemiştir: "Bir okul binasını, sağlık binası standartlarını karşılayacak şekilde yapmak ve sürdürülebilirlik hiç gerçekçi değildir? Daha gerçekçi, ne yapabilirler bunları düşünmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır." Bir lise ve ilkokul öğrencisi velisi olarak bana ülkemizde de bu aşamada bu tür uygulamaların yapılması ve sürdürülebilir olması hiç gerçekçi gelmemektedir.

Bazı önerilerde fan coil, split ve VRF gibi

resirküle çalışan cihazlara HEPA filtre kullanımını önerilmektedir. HEPA filtre basınç kayıplarının karşılanması, sızdırmazlığın sağlanması, bakım hassasiyetleri vb. açılardan bakıldığı zaman sahada bu tür önerilerin uygulanabilirliği ve sürdürülebilirliği pek mümkün görülmemektedir.

4. ULTRAVİOLE İŞINLARI (UV)

Çevrede ve ortam havasında belirli bir süre canlı kalabilme özelliğine sahip olan korona virüsler, ultraviyole ışınlar ve yağları çözen solventlerin varlığına duyarlı olduklarından dış ortamlarda etkinlikleri azalmaktadır. Virüslerin dış etken maruziyetinin daha az olduğu kapalı ortamlarda (alışveriş merkezi, düğün salonu, toplu taşıma araçları, kahvehane vb. gibi) bulaşma riski daha fazla olmaktadır. İklimlendirme sistemlerinde kullanılması önerilen ultraviyole (UV) ışınları, mikroorganizmaları ve virüsleri etkisiz hale getirebilmektedir. UV ışınları, Şekil 2'de görülebileceği gibi X ışınları ile kızıl ötesi ışınları arasında, 100-400 nm aralığında dalga boylarına sahiptirler. UV-C'ler ise dalga boyu 200-280 nm arasında, kısa dalga boyuna sahip, etkin bir şekilde mikroorganizmaları öldürebilen ve virüsleri etkisiz hale getirebilen ışınlardır. Mikroorganizmaların ve virüslerin RNA ve DNA nükleik asitlerinin 253,7 nm dalga boylarındaki ultraviyole ışınlarını maksimum oranda absorbe etme özelliğinden dolayı, iklimlendirme sistemlerinde veya iç ortamlarda mikrobiyal inaktivasyonda 253,7 nm dalga boylarında ışınlar yayan UVGI (Ultraviyole germicidal irradiation) lambalar kullanılmaktadır. (8)

Yapılan araştırmalar, büyük boyutlu partiküllerin UV ışınlarına karşı daha dayanıklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bağlı nem değerinin artırılmasının UVGI'nin etkinliğini azalttığı belirtilmektedir. Yüksek bağıl nem değerlerinde UVGI ışınlarından virüslerin daha az etkilendiği, bunun yüksek bağıl nem seviyelerinde hava içerisinde oluşan sis ve buhar tabakalarının UV ışınlarına karşı koruyucu etki oluşturduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir

UV uygulamaları klima santrallerinde (AHU veya H-AHU), hava kanalı içerisinde, iç ortam ünitelerinde ve kompakt cihazlarla yapılabilmektedir. UV uygulamaları pandemi süreçlerinde ve hijyen tasarımlarında etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Burada en önemli nokta yapılan uygulamalarda insanların direkt UV ışınlarına maruz kalması için önlemlerin alınmasıdır. Aksi takdirde UV ışınlarının maruz kalma süresine, yoğunluğuna ve dalga boyuna bağlı olarak insan sağlığı üzerinde çok olumsuz etkiler yaptığı bilinmektedir. Acil müdahaleler, değişim ve bakım için UVGI noktalarına hızlı ve kolay erişimin sağlanması, uygun boşluk ve mesafelerin bırakılması önem arz etmektedir. Hava debisine bağlı olarak UV kapasitelerinin doğru belirlenmesi de çok önemlidir. Aksi takdirde etkinlikleri düşmektedir. Ayrıca belirli periyodik aralıklarla etkinliğinin değerlendirilmesi ve değiştirilme işlemlerinin zamanında yapılması gerekmektedir.

Mutlak suretle güvenlik standartlarına uygun sertifikalı ürünlerin kullanılmasına dikkat edilmelidir. UVGI ışınlarının kullanıldığı cihazların akredite kuruluşlarca testleri yapılmış olmalıdır. Ayrıca hangi şartlar altında ne kadar etkili olduğunu gösterir raporları mutlaka olmalıdır. Işınının yol açacağı fiziksel hasarlara karşı alanda kullanılacak malzemelerin seçimine ve tasarıma dikkat edilmelidir. Lambaların bertarafı, ilgili yönetmelikler çerçevesinde çevre ve insan sağlığına en az zarar verecek şekilde prosedürler tanımlanmalıdır (9).

Binalarda virüs ve diğer mikroorganizmalardan oluşan hastalık bulaşmasına karşı UVGI ve HEPA filtre etkinlikleri ile ilgili daha detaylı araştırmalar yapılmalı ona göre hangisinin hangi uygulamalarda daha etkin olduğu belirlenmelidir. Ayrıca UVGI ve HEPA filtrelerin birlikte kullanımları da değerlendirilmelidir. Bu alanda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

5. SICAKLIK VE BAĞIL NEM

İklimlendirme sistemleri ile bir ortamın bağıl nemi ve sıcaklığı kontrol edilebilir ve istenilen iç ortam değerleri sağlanabilir. İç ortam sıcaklığı ve bağıl nem değerleri virüslerin yayılımını ve bulaşın oluşumunu olumsuz veya olumsuz yönde etkileyebilir. Çoğu önerilerde pandemi dönemlerinde mahal bağıl nem değerinin %40-60 arasında olması gerektiği belirtilmektedir. Aslında bu değerler konfor açısından da uygun değerlerdir. Ancak bazı endüstriyel uygulamalarda bu değerlerin dışına çıkılmaktadır. Yapılan çalışmalarda bağıl nemin bazı influenza türleri de dahil olmak üzere havadaki birtakım bulaşıcı organizmaların yayılımını etkilediği belirtilmiştir. Bu konuda çok sayıda makale yayınlanmış olup, genel anlamda çıkarılan sonuçlar aşağıda verilmektedir (4).

- Düşük bağıl nem ve sıcaklık değerlerinde influenza aktivitesi artmakta, yüksek nem ve sıcaklık değerlerinde ise azalmaktadır. Düşük nem seviyelerinde, büyük damlacıklar hızlı bir şekilde daha küçük damlacıklara dönüşür, bu yüzden enfeksiyöz ajanları havada daha uzun süre kalabilir ve daha hızlı yayılarak bulaş riski oluşturabilirler. İklimlendirme ve havalandırma uygulamaları esnasında hava hareketlerine bağlı olarak yere düşen ve ağırlıkları azalan bu mikroorganizma veya virüsler tekrar havaya karışabilir ve bulaş riski oluşturabilir. Yüksek nem ise büyük damlacıkların daha yavaş buharlaşmasına neden olmaktadır.
- Düşük bağıl nem sonucu kuruma nedeniyle mukozalardaki mukusta azalma olduğu için çok küçük damlacıkların (düşük nem sonucu) ve mikroorganizmaların akciğere ve diğer organlara daha kolay ulaşmasına neden olabilir.
- Düşük nem seviyeleri, aerosolün tuz içeriğine etki ettiğinden uzun süreli viral aktiviteye izin verir, ancak daha

yüksek bağıl nem virüslerin aktivitesini azaltır.

- Bağıl nem değerinin yüksek olduğu durumlarda UVGI'nin etkinliği azalır.

Ayrıca, yaşam alanlarında iç ortam sıcaklığı ve bağıl nem parametrelerini belirlerken dikkate alınması gereken konfor koşulları da çok önemlidir. Örneğin, havadaki influenza virüsünün hayatta kalma şansını azaltmak için optimum sıcaklığın 30 °C'nin üzerinde ve bağıl nemde %50 olması gerekmektedir. Bu değerler özellikle sıcaklık açısından termal konfor anlamında iklimlendirme sistemlerinde kabul edilebilir değerler değildir. Ayrıca ortamdaki yüksek bağıl nem, potansiyel küf, çürüme, paslanma, pis koku ve rutubet problemlerinin de kaynağıdır.

Sonuç olarak, iklimlendirme sistemleri; iyi tasarlanmış ve projelendirilmiş, uygun ve verimli cihazlar kullanılmış, montaj kurallarına uyulmuş, test ve işletmeye alma prosedürleri doğru uygulanmış, işletme ve bakım işlemleri zamanında yapılmış, hedeflerine uygun otomasyon senaryoları ile donatılmış, standart ve yönetmeliklere uygun olmalıdır. Sağlık yapıları (yataklı, ayakta tedavi, bakım evleri), kreşler ve eğitim binaları, cezaevleri, lokanta ve kafeteryalar, internet ve oyun odaları, otel, motel ve yurtlar, sığınma evleri, taşımacılık, kamusal bekleme alanları, ticari ve endüstriyel binalar (AVM, fabrikalar vb.), spor alanları, bulaşıcı hastalıkların çalışıldığı laboratuvarlar, toplu konutlar vb. riskli alanlar olarak tanımlanabilir. Enfeksiyon kontrol stratejileri her zaman çok yönlü olarak ele alınmalı ve farklı alanlar için farklı stratejiler geliştirilmelidir. Ülkemizde de bu çalışmalar yapılmaya başlanmıştır ancak yeterli değildir. Bu çalışmalar yapılırken birçok disiplinden mühendisler, bina işletmecileri, bilim insanları, virologlar ve epidemiyologlar hava yoluyla bulaşan hastalıklardan kaynaklanan riskin azaltılması ve mevcut uygulama önerilerinin daha etkin ve uygulanabilir olması için iş birliği yapılmalıdır.

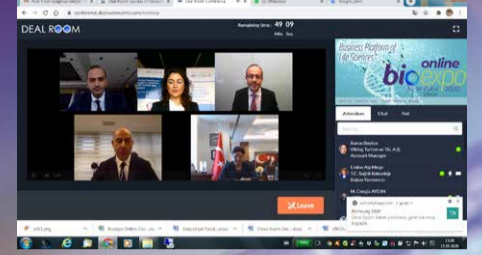
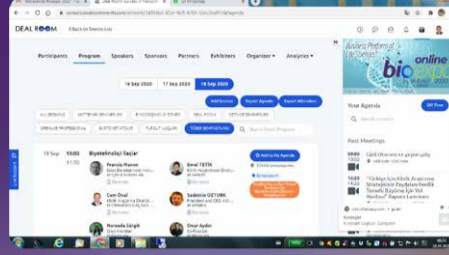
Kaynaklar:

- [1] M. Arda, Temel Mikrobiyoloji Medisan yayınevi, yayın seri 2000.
- [2] Berkkan, K., Corona ve Virüs Savaşları, Eftalya, İstanbul, 2020, S: 11-70.
- [3] İ.Ü., Veteriner Fakültesi Viroloji ders Notları, 2014.
- [4] ASHRAE Position Document on Infectious Aerosols, 14 Mart 14, 2020.
- [5] EN 13053, Ventilation for buildings-Air handling units-Rating and performance for units, components and sections, 2017.
- [6] ANSI/ASHRAE/ASHE 170, Ventilation of Health Care Facilities, 2017.
- [7] CAMFİL HEPA filtre webinar, Nisan 2020.
- [8] Germicidal Ultraviolet (GUV)- Frequently Asked Questions, IES Committee Report, 2020.
- [9] Ultraviyole Işınlar ile Asansör Kabini ve Yürüyen Merdiven Bantlarının Yüzey Dezenfeksiyonu (Direkt Işınımlı UVGI), MMO İstanbul Şube / Mekatronik Meslek Dalı ve Asansör Komisyonu.



bioexpo^{online}

16-18 Eylül 2020



YENİ NESİL ETKİNLİKLERDE BİR MİLAT OLAN BIOEXPO ONLINE BAŞARI İLE SONUÇLANDI

Dünya değişiyor. Bazen bu değişim nesiller boyunca sürerken bazen de bir yılda yeni bir hayatımız oluyor.

Biyoteknoloji, yapay zekâ, mühendislik bilimleri, siber güvenlik sistemleri, sağlık sistemleri ve sosyal medya gibi alanlarda meydana gelen gelişmeler, sürekli olarak dünyadaki her anlamda eskimiş düzenin değişmesine ve gelişmesine sebep oldu.

Tarih boyunca, bu gelişmeler belirli bir planı takip ederek sektörleri güncelledi. Ancak 2019 yılının sonunda ortaya çıkan ve küresel krizlere sebep olan Covid-19 salgını bazı sektörlerde hiç beklenmeyen bir zamanda hiç beklenmeyen bir şekilde değişikliğe uğrattı. Şüphesiz ki bu sektörlerin başında Fuarçılık Sektörü geliyor. Binlerce insanı bir araya getirmeyi ve iletişim kurmalarını sağlamayı amaç edinen bir sektör için solunum ve temas yoluyla insandan insana geçebilen, ölümcül bir virus, sektör oyuncularını için ya batmak ya da köklü değişiklikler demekti.

BIOEXPO, tüm BIO (biyoloji ve yaşam) temelli bilim disiplinlerinin ve endüstriyel sektörlerinin entegre ve sinerji üreten etkinlikler bütününe kapsayan "Yaşam Bilimleri Platformu" olarak tanımlanabilir. BIOEXPO kapsamında fuarlar, sergiler, çalıştaylar, eğitim programları, sempozyumlar, konferans ve seminerler, paneller, endüstriyel ürün ve teknoloji sunumları birlikte bulunmakta ve tüm disiplinler için geniş çaplı bir "network" oluşturulmaktadır.

BIOEXPO Online, BIOEXPO Yaşam Bilimleri Fuarı ile aynı amaçları güderek endüstrinin profesyonellerini bir araya getirmeyi amaçlayan bir etkinlikti, yalnızca bunu Covid-19 koşullarına uygun olarak çevrimiçi şekilde gerçekleştirecekti. BIOEXPO Online 16-18 Eylül 2020 tarihlerinde Deal Room platformu üzerinde çevrimiçi bir şekilde gerçekleştirildi.

BIOEXPO Online boyunca; 11 Etkinlik, 71 Oturum, 160 Konuşmacı, 110 firma/

kurum, 17-18 kayıtlı delege 3680 dakika ana oturumlarda, 1020 dakika tercüme oturumlarında bir araya geldi. Binlerce yazışma ve yüzlerce ikili görüşme dijital ortamda yapay zekâ destekli gerçekleşti.

17-18 Eylül tarihleri arasında TÜSEB (Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı), Türkiye için önemiyet taşıyan ve gelişime en açık sektörlerden biri olan Biyoteknoloji üzerine, "Yenilikçi İlaç ve İleri Tedavi Süreçlerinde Biyoteknolojik Çözümler" isimli bir sempozyum gerçekleştirdi. TÜSEB Başkanlığına vekâlet eden Prof. Dr. İlhan Salman'ın katıldığı ve açılış konuşmalarını gerçekleştirdiği bu etkinlik, alanında uzman birçok konuşmacının fikirlerini izleyicilere aktarmasına imkân sağladı.

"Yenilikçi İlaç ve İleri Tedavi Süreçlerinde Biyoteknolojik Çözümler" isimli sempozyum esnasında sempozyumun destekçilerinden biri olan Araştırmacı İlaç Firmaları Derneği'nin (AİFD), hazırlanmasında büyük emeklerinin bulunduğu Türkiye İçin Klinik Araştırma Stratejisinin Faydaları/Yenilik Temelli Büyüme İçin Yol Haritası Raporu'nun lansmanını gerçekleştirdi. 17 Eylül tarihinde gerçekleştirilen ve raporu ile aynı adı taşıyan oturuma T.C. Sağlık Bakanı Yardımcısı Emine Alp Meşe teşrifte bulundu ve konuşmalarını gerçekleştirdi.

"Yenilikçi İlaç ve İleri Tedavi Süreçlerinde Biyoteknolojik Çözümler" sempozyumu adı altında bulunan, yurtdışından ve yurtiçinde konuşmacılarla aşilar üzerinde çok önemli fikir alışverişlerinin yapıldığı "Aşilar ve İmmünolojik Çözümler" adlı oturum da Covid-19 salgınının yaşandığı bu dönemde çok önemli bir oturum olarak karşımıza çıktı.

Bu oturumlara ek olarak, yurtdışından ve yurtiçinden birçok konuşmacının olduğu toplamda 10 oturumdan oluşan sempozyum, BIOEXPO Online etkinliğinin ilgiyle takip edilen etkinliklerinden biri oldu.

Cinnagen İlaç, PPG Cleanrooms, Lighthouse, EMEA, Cytiva Life Sciences, Koçak Farma bu sempozyuma ana sponsor olarak; Alexion, Turgut İlaçları, Cleanroom-News, Biomedya, Labmedya, Eray Basım bu sempozyuma sponsor olarak; İSEK, GTÜ, İEİS, AİFD, TTD, Redis İnovation, GBR ise bu sempozyuma iş birlikleriyle büyük destekler sağladılar

16 Eylül tarihinde Marmara Üniversitesi iş birliği ile tertip edilen Marmara Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Ömer Akgiray'ın açılış konuşmasını gerçekleştirdiği ve Türkiye için çok önemli bir diğer konusu olan farmakoloji alanının enine boyuna tartışıldığı "Farmasötik Biyoteknoloji Paneli" gerçekleştirildi.

Panel boyunca; "Biyoteknolojik İlaç Üretimi", "Biyobenzerler", "Biyoteknolojik İlaçlarda Klinik Çalışmalar" ve "Biyoteknolojik İlaçlarda Regülasyon, Fikri Haklar ve Proje Destek Programı" olmak üzere toplamda 5 oturumdan oluşan ve çok önemli konuların konuşulduğu panel, katılımcılar tarafından ilgiyle takip edilen bir diğer etkinlik oldu.

Panelin ana sponsorları olan; Abdi İbrahim, Amgen, Turgut İlaçları firmalarından birçok üst düzey yetkili firmalarının biyoteknoloji ve farmakoloji alanındaki yaptığı yatırımları ve aksiyonları anlattı.

16-18 Eylül tarihleri arasında üç gün boyunca süren ve Gebze Teknik Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü iş birliği ile gerçekleştirilen Open Lab Professional, özellikle lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcıların çok ilgi gösterdiği bir etkinlik oldu.

Al Life Sciences, Bilim Lab, Gen Era, Merck, Exim firmaları tarafından ana sponsorluğu üstlenilen etkinlik, bu firmaların yetkilileri tarafından sözlü ve video sunumları ile desteklendi. Başta Prof. Dr. Işıl Aksan Kurnaz ve Doç Dr. Müge İşleten Hoşoğlu olmak üzere Gebze Teknik Üniversitesi akademisyenleri tarafından moderasyonu yapılan etkinlikte birçok

soru cevap bölümü gerçekleştirildi.

DNA izolasyonu ve Real Time PCR, Fermentasyon Teknolojileri ve in vitro Tanı Teknolojileri'nin BIOEXPO Online için özel olarak çekilmiş videolar ile interaktif bir şekilde anlatıldığı bu etkinlik, uygulamalı bilim dallarından oluşan yaşam bilimleri öğrencileri için çok önemli bir etkinlik oldu.

17-18 Eylül tarihleri arasında 2 gün boyunca İSEK, Boğaziçi Üniversitesi Lifesci, Redis İnovation firmalarının iş birliğiyle Türkiye'de popüler hale gelen ve Türkiye'yi ileriye taşıyacak bir alan olan BiyoGirişimler BIOEXPO Online etkinliğinde tartışıldı. Birçok BiyoGirişim temsilcisinin bir araya geldiği etkinlik, girişimciler için kaçırılmayacak bir fırsat olarak nitelendirildi.

17 Eylül tarihinde Biyoteknoloji Derneği iş birliği ile gerçekleştirilen ve 3'üncüsü düzenlenen Biyoteknoloji Öğrenci Zirvesi, "Biyoteknolojide Güncel Gelişmeler" oturumuyla büyük ilgi topladı. Etkinlik Biyoteknoloji Derneği Başkanı Prof. Dr. Hüseyin Avni Öktem'in açılış konuşmasını ve moderasyonu ile gerçekleştirildi.

16-18 Eylül tarihlerinde 3 gün boyunca firmaları ve ürünleri hakkında katılımcılara bilgi veren Sartonet, Antteknik, Getinge ve Cytiva firmalarının teknik sunumları ilgiyle izlendi.

ISPE YP (International Society of Pharmaceutical Engineers Young Professionals) ve Turgut İlaçları A.Ş. tarafından düzenlenen seminerler de katılımcılar tarafından yoğun ilgi gören diğer etkinlikler oldu.

BIOEXPO Yaşam Bilimleri Fuarı 7-9 Nisan 2021 tarihleri arasında ICEC İstanbul Lütfi Kırdar'da fiziki ve güncel sağlık tedbirleri alınmış olarak gerçekleştirilecektir.

BIYOTEKNOLOJİK İLAÇLAR



İlaç endüstrisi, henüz çaresi bulunamamış hastalıklara çözümler üretmek için çalışmaktadır. Teknolojik gelişmeler o kadar hızlandı ki bu gelişmeler hem ilaç sektöründe hem de tıbbi süreçlerin uygulamalarında büyük etkenlere sahip oldu. Biyoteknolojik yöntemler, klinik ve epidemiyolojik yönlerden pek çok ciddi hastalıklar için yeni tedavilerin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Öyle ki şu an sahip olduğumuz ileri teknoloji sayesinde bireylere özgü tedaviler üzerinde çalışmaktayız. Böylelikle biyolojik sistemler kullanılarak üretilen büyük ve karmaşık moleküller sayesinde ölümcül ve kronik hastalıklarda tedavi umudu artmaktadır. Dünya çapında en yoğun Ar-Ge faaliyetine sahip olan ilaç endüstrisi; uzun vadeli, yüksek risk taşıyan, büyük yatırımlardır. Yeni bir ilaç geliştirmek 10-15 yıl sürmekte, ortalama 2,6 milyar USD'ye (başarısızlık maliyetleri dâhil) mal olmakta ve başarı potansiyeli bulunan 10 bin molekülden 1 veya 2'si nihai olarak ilaca dönüştürülmektedir. IQVIA'nın bir çalışmasına göre, dünya genelinde geliştirilme aşamasında olan en değerli 20 ilacın 15'ini biyolojik ilaçlar oluşturmaktadır. İlaç pazarının neredeyse %30'u biyoteknolojik ilaçlara aittir. Biyolojik ürünlerin payı son 5 yılda %22'lerden %30'lara ulaşarak ortalamanın çok üzerinde bir

büyüme sergilemiştir. Dünyadaki gelişmelerle uyumlu olarak Türkiye'de de biyolojik ürünlerin payı giderek artmaktadır. Biyoteknolojik ilaçlar, 2018 yılında 1,1 milyar ABD doları ile reçeteli ilaç pazarı içerisinde yaklaşık olarak %17,6'lık bir paya sahip olmuştur. 2019 yılında Türkiye'deki biyoteknolojik ilaçların toplam pazar büyüklüğü 1 milyar 814 milyon ABD dolarına ulaşmış, bu değer toplam ilaç pazarının yaklaşık %23,5'ini oluşturmaktadır.

Biyoteknolojik İlaçlar kitabı, konusunda uzman akademisyenler tarafından hazırlanan bu kitapta biyoteknolojik ilaçların Ar-Ge süreçlerinden, klinik çalışmaları, immünojenisite ve farmakovijilansa kadar geniş bir yelpazede derinleşmiş bilimsel görüşler bulacaksınız. Başta tüm sağlık çalışanları olmak üzere, biyolojik ve biyobenzer ürünler konusunda ilgilenen herkes için bir başvuru kaynağı olması amacıyla kaleme alınan bu bilimsel kitabın daha geniş kitlelere ulaşmasını desteklemek gibi yayım ve dağıtım faaliyetlerinin tümü AIFD tarafından üstlenildi. Kitabın dijital sürümüne biyoteknolojiki-
laclar.net web adresinden erişebilirsiniz, içerikle ilgili etkinlikleri takip edebilirsiniz. Kitabın güncel basılı sürümünü de yine bu site üzerinden talep edebilirsiniz.

ISPE İYİ UYGULAMA KILAVUZU: HVAC VE PROSES EKİPMANLARI HAVA FİLTRELERİ

Uluslararası Farmasötik Mühendisleri Derneği tarafından 2019 yılında yayımlanan doküman, iki yıllık zorlu bir çalışmanın ardından bizlere kazandırıldı. Kılavuz; filtrasyonun temel teorisini, yasal gerekliliklerini, filtre standartlarını ve filtre tasarımının hayli pratik özelliklerini, yaşam döngüsü maliyetini ve operasyonunu ve ayrıca filtrelerin nasıl üretildiğini, test edildiğini ve bakım yapıldığını kapsayan A'dan Z'ye bir kaynak olarak önümüze çıkmaktadır. Bu çalışma; tasarım mühendisleri, saha operasyonları ve bakım mühendisleri ve teknisyenlerine; kalite kontrol kurumları ve mühendislerine ve elbette kalite personeli için faydalı olacak bir dokümandır.

ISPE İyi Uygulama Kılavuzu: HVAC ve Proses Ekipmanları Hava Filtreleri, ilaç endüstrisinde filtrelerin seçimi, uygulanması, özellikleri, test edilmesi ve çalıştırılması ve bakımı konusunda değerli bir referans olmaktadır. Bu Kılavuz, HVAC ve proses ekipmanı uygulamalarında hava filtreleri konusunda ayrıntılı bilgi sağlayan ISPE İyi Uygulama Kılavuzu'na ek olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır: Isıtma, Havalandırma ve Hava Şartlandırma (HVAC) (ISPE Good Practice Guide: Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC).

Kılavuz, mevcut kılavuzlarla ilgili olarak mevcut teknolojileri ve uygulamalarını açıklamaktadır. Kılavuz ayrıca imalat sırasında ve kurulumdan sonra gerçekleştirilen filtre testinin ilke ve amaçlarını açıklamakta ve filtre seçiminde yaşam döngüsü maliyetlerinin etkisini değerlendirmek için önerilen bir yaklaşımı içermektedir.

DOKÜMAN NE SUNUYOR?

Bildiğiniz üzere hava filtrelerine yönelik bu zamana kadar nihai bir doküman yoktu. ISPE HVAC İyi Uygulama Kılavuzu'nda bazı şeyler ele alınmıştı, ama içinde her şeyi barındırmıyordu, özellikle HEPA filtre test yöntemlerinde çok fazla kafa karıştırıcı yanlar vardı. Bu kılavuz, "en iyi uygulama" noktasında endüstri fikir birliğini temsil eden bir çalışma olmakla birlikte eskiden var olan karışıklıkları gideren ve eksiklikleri tamamlayan bir çalışmadır.

DOKÜMAN NASIL TEMİN EDİLİYOR?

Doküman hâlihazırda ISPE Websitesi üzerinden satışta. Yalnızca dijital versiyon olarak sunulan bu tamamlayıcı dokümanı HVAC Good Practice Guideline ile beraber değerlendirmekte fayda var.

temizoda
marketi.com

güvenilir çözüm ortağınız ...

- kıyafet
- kıyafet (tek kullanımlık)
- eldiven
- ayakkabı
- bez
- swabs
- mop sistemleri
- dezenfeksiyon sistemleri
- dezenfektanlar
- ekipmanlar (masa, sandalye,...)
- ıslak - kuru süpürgeler
- kırtasiye (defter, kalem, bant...)
- danışmanlık
- eğitim



www.temizodamarketi.com

Tel: 0216 573 0935 / içerenköy mh. şehitler camii sk. no:4 ataşehir - istanbul / faks: 0216 573 0996

İNSAN DERİSİ GİBİ ACIYA TEPKİ VEREBİLEN ELEKTRONİK DERİ GELİŞTİRİLDİ!

Acıya tepki veren elektronik yapay deri sayesinde daha iyi protezler, daha akıllı robotikler ve girişimsel olmayan deri nakli alternatiflerinin de yolu açılmış oluyor.

Avustralya'nın Melbourne şehrinde bulunan RMIT Üniversitesi'nden bir ekip geliştirdiği prototip cihaz ile insan derisinin acıyı hissetmesini elektronik olarak gerçekleştirebiliyor. Cihaz, vücudun anlık geri besleme tepkilerini taklit ediyor ve aynı hızda acı hissine tepki verebiliyor.

Araştırmaya önderlik eden Prof. Madhu Bhaskaran, "Deri, herhangi bir şey acıttığında ardi ardına uyarı sinyalleri göndermek için tasarlanmış karmaşık özellikleriyle vücudumuzun en büyük duyuşsal organıdır. Derimiz sayesinde bir şeyleri anında hissederiz. Acı tepkimiz belli bir noktada ortaya çıkar, çok sıcak ya da çok keskin bir şeye dokunduğumuzda" dedi.

Bhaskaran, şu ana kadar herhangi bir elektronik teknolojinin insan acısını gerçekçi bir şekilde taklit edemediğini, ancak kendilerinin gerçekleştirdiği yapay derinin; baskı, sıcak ya da soğuk acı eşliğine ulaştığında anında tepki verdiğini söyledi. Bhaskaran, gelecekteki

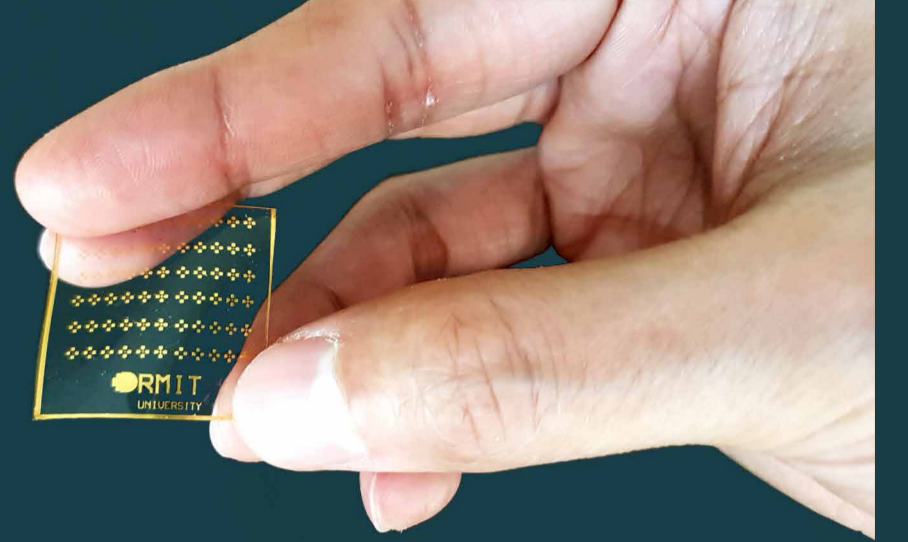
akıllı protezler ve akıllı robotikler için ihtiyaç duyulan gelişmiş geri besleme sistemlerinin gelişmesi için önemli bir adım olduğunu belirtti.

Ekip, acıyı hisseden prototipe ek olarak sıcaklık ve baskıdaki değişiklikleri hissedebilen ve tepki verebilen esnetilebilir elektronik cihazlar da geliştirdi. Bhaskaran, derinin hissetme yeteneğini elektronik şekilde yapabilmek için üç işlevsel prototipin daha tasarlandığını söyledi. Ayrıca bu teknolojinin biyomedikal uygulamalarda kullanılması için geliştirmeye ihtiyaç duyduğunu da ifade etti.

ELEKTRONİK DERİ NASIL YAPILDI?

Geçici patent başvurusu da yapılan araştırmada, ekip tarafından daha önce öncülük yapılmış ve patenti alınmış üç teknoloji birleştiriliyor; esnetilebilir elektronikler, sıcaklığa duyarlı kaplama, beyni taklit eden bellek.

Baskı sensörü prototipi, esnetilebi-



li elektronikleri ve uzun vadeli bellek hücrelerini birleştirirken ısı sensörü, sıcaklığa duyarlı kaplama ve belleği birleştiriyor. Acı sensörü ise bu üç teknolojinin tamamını bir araya getiriyor.

Esnetilebilen elektronikler: Oksit maddelerin biyoyumlu silikonlarla birleştirilmesi ile saydam, kırılmaz/parçalanmaz ve tıpkı bir etiket kadar ince ve giyilebilir hale getiriliyor.

Isıya duyarlı tabaka: Kendini değiştirebilen tabaka, insan saçından 1000 kat daha ince ve böylelikle ısıya duyarlı olabilen bir materyale dönüşüyor.

Beyni taklit eden bellek: Elektronik hafıza hücreleri tıpkı beynin uzun süreli hafızasında olduğu gibi geçmişteki deneyimleri muhafaza ediyor ve bilgiyi yeniden işliyor.

Her prototipin içerisinde bulunan bellek hücrelerinin; baskı, sıcaklık ya da acı eşliğine ulaştığında bir tepkiyi tetiklemeyle sorumlu olduğunu söyle-

yen doktora öğrencisi Ataur Rahman, "Hâlihazırda var olan bazı teknolojiler farklı seviyelerdeki acıları taklit etmek için elektrik sinyalleri kullandı. Bu yeni cihazlar; gerçek mekanik baskıya, sıcaklığa, acıya tepki verebiliyor ve doğru elektronik tepkiyi veriyor. Bunun anlamı, yapay derinin nazıkçe dokunma ile parmağınızla bastırmanız ya da yanlışlıkla elinizi kestiğinizde hissettiğinizin arasındaki farkı biliyor olması – bu kritik bir gelişmedir, çünkü daha önce böyle bir şey elektronik olarak yapılamamıştı" ifadelerini kullandı.

Araştırma ve prototip cihazın yapımı, Avustralya Araştırma Konseyi ve RMIT'nin Mikro Nano Araştırma Tesisi tarafından desteklendi.

Ayrıntılı bilgiye <https://techxplore.com/news/2020-09-electronic-skin-react-pain-human.html> adresinden ulaşılabilir.

İLT HÜCRELERİNDEN MİNYATÜR İNSAN KARACİĞERİ OLUŞTURULDU

ABD'de bulunan Pittsburgh Üniversitesi'nden bilim insanları, cilt hücrelerinden minyatür insan karaciğerleri oluşturmayı başardılar. Araştırmacılara göre söz konusu yöntem, organ ve doku nakil listelerinde yıllarca bekleyen hastalar için yeni bir umut kapısı olabilir.

Pittsburgh Üniversitesi'nden rejeneratif tıp araştırmacısı Alejandro Soto-Gutiérrez, bunun çok önemli bir adım olduğunu söyleyerek, "Cildin bir hücresinden tamamen fonksiyonel olan bütün bir organ yapabiliriz" dedi.

ABD'de şu anda yaklaşık 17 bin kişi karaciğer nakli bekliyor. Bu sayı vefat eden bağışçılar tarafından bağışlanan miktarın çok üzerinde. Bu da organ yetmezliği sorunu yaşayan hastaların çok uzun süreler bekleme listelerinde kalmasına, hatta birçoğunun bu süre zarfında hayatını kaybetmesine neden oluyor. Öte yandan bağışlanan organlar her zaman alıcı ile uyumluluk göstermeyebiliyor.

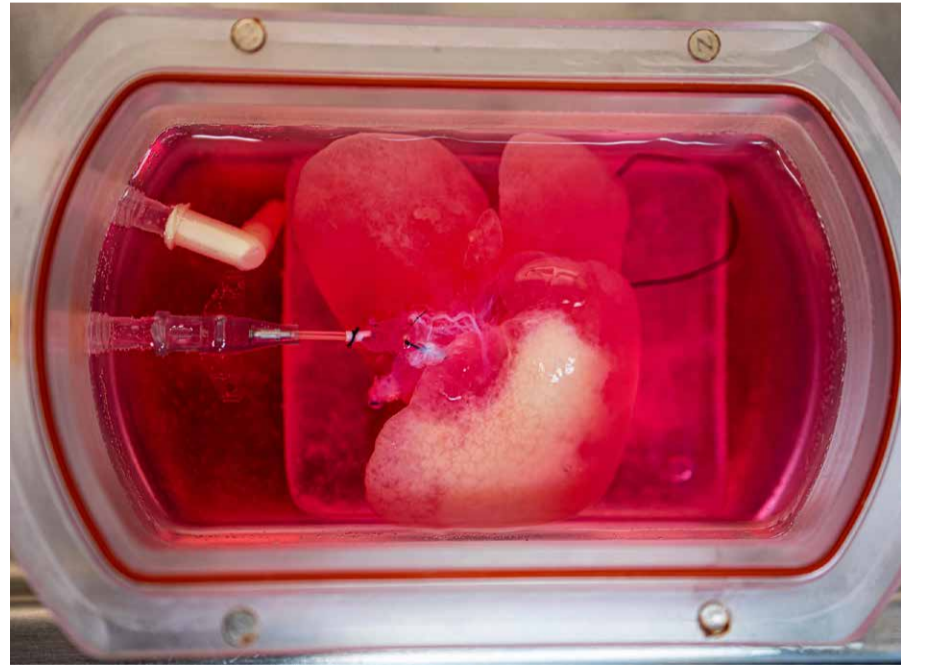
Son yıllarda çok önemli gelişmelere sahne olan biyofabrikasyon teknolojisi, or-

gan talebini karşılamaya, nakil sürecini hızlandırmaya ve maliyetleri düşürmeye yardımcı olabilir. Teknoloji aynı zamanda işlevini yitirmiş karaciğerlere fonksiyonel bir destek sağlayarak nakil bekleyen hastalara zaman kazandırabilir.

Soto-Gutiérrez, "Amacımız, herkes için uygun olan mini insan organları yapmak. Bu, bilim insanlarının evrensel olarak kabul edilen karaciğer greftlerini biyofabrikasyonla üretebileceği anlamına geliyor. Böylece nakillerin paradigmasını değiştirebiliriz" dedi.

Soto-Gutiérrez ve ekibi, bir grup katılımcıdan cilt hücresi örnekleri aldı. Daha sonra bu insan cilt hücrelerini çeşitli transkripsiyon faktörleri kullanarak indüklenmiş pluripotent kök hücrelere (iPSCs) yeniden programladılar. Ardından farklı türden hücreleri yerinde tutan ve iletişim kurmalarına yardım eden üç boyutlu bir kalıp yaratan araştırmacılar, "iskele" de denen bu kalıbı yeniden programlanan kök hücrelerle tohumladılar.

Bioreaktörlerdeki mini karaciğerleri sa-



dece bir ayda büyütmeyi başaran araştırmacılar, normalde bir karaciğerin olgunlaşmasının doğal bir ortamda iki yıla kadar sürdüğüne dikkat çekiyor. Ekip daha sonra laboratuvarında büyütülen bu mini karaciğerleri bağışıklığı baskılanmak üzere yetiştirilen beş fareye nakletti.

Nakilden dört gün sonra, implante edilen organların iyi çalışıp çalışmadığını görmek için hayvanların içine açığa inceleleyen araştırmacılar, minyatür karaciğerlerin

normal bir karaciğer gibi safra asitleri ve üre salgıladığını gördüler. Araştırmacılar, zamanla genişleyecek klinik çalışmaların sonunda, bu yenilikçi yaklaşımı insanlarda da test etmeyi hedefliyorlar.

Ayrıntılı bilgiye <https://www.webtekno.com/cilt-hucrelerinden-karaciger-olusturuldu-h94053.html> <https://www.inverse.com/mind-body/lab-grown-mini-human-livers> adresinden ulaşılabilir.

GÖRME ENGELLİLERE GÖRME YETİSİ KAZANDIRAN BİYONİK GÖZ GELİŞTİRİLDİ!

Avustralya'da bulunan Manosh Üniversitesi'nden bilim insanları, görme engelli kişilere umut olabilecek yeni bir buluşa imza attılar, dünyanın ilk biyonik gözü!

Dünyanın her bir tarafından bilim insanları görme engellilere görme yetisi kazandırmak için çalışmalarda bulunuyorlardı. Bu zamana kadar bulunan, geliştirilen, tasarlanan tüm biyonik alandaki çözümlerin hiçbiri geniş çapta tam olarak çözüm bulabilmiş değildi.

Monash Üniversitesi'nden bir ekibe göre, öyle bir sistem geliştirdiler ki artık görme engelliler kaybettikleri bu yetiyi tekrar kazanabilecekler. Yaklaşık 10 yıldır bu proje üzerine çalışan ekibe göre, ortaya koydukları buluş dünyanın ilk biyonik gözü ve bu gözü "Gennaris bionic vision system" olarak adlandırıyorlar.

GÖRME ENGELLİLERE ÇÖZÜM OLACAK DÜNYANIN İLK BİYONİK GÖZÜ

Hasar görmüş optik sinirleri baypas ederek çalışan biyonik göz, sinyallerin retinadan beyin göze merkezine iletilmesini sağlıyor. Kullanıcının, içerisinde kamera ve kablosuz verici bulunan özel olarak tasarlanmış bir başlığı takması gerekiyor.

Monash Üniversitesi'nden Profesör Arthur Lowery, "Tasarımımız, 172'ye kadar fosfen birleşiminden görsel bir görüntü oluşturuyor. Bu da kişilerin iç ve dış mekânları seyretmesi, etrafındaki kişilerin ve nesnelerin varlığını tanıması için bilgi sağlıyor" ifadelerini kullandı. Araştırmacılar, tedavi edilemez nörolojik sorunlara sahip insanlara da yardım edebilmek için sistemlerini geliştirmeye çalışıyor.

Profesör Lowery, başarılı olması halinde Monash Vision Group'un tedavi edilemeyecek görme sorunlarına sahip kişilere odaklanacak yeni ürünleri araştıracağını ifade etti. Bu sistem sayesinde görme engelli kişiler için bir umut doğabilir. Ayrıca araştırmacılar, koyunlarda yaptıkları testlerde oldukça az yan etkiler gördüler ve şimdi de ilk insanlık klinik testleri için bir üst seviyeye çıkmaya hazırlanıyorlar.

Ayrıntılı bilgiye <https://thelogicalindian.com/uplifting/australian-university-develops-worlds-first-bionic-eye-to-fully-restore-vision-in-blind-people-23861> adresinden ulaşılabilir.



TEKNO ELEKTROMEKANİK MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**BSL- 2 , BSL-3, ABSL-3 BİYOGÜVENLİK SEVİYELERİNDE TEŞHİS - ARAŞTIRMA LABORATUVARLARI
MOBİL VİRAL TEŞHİS LABORATUVARLARI, AŞI, TEST KİTİ, VB. ÜRETİM TESİSLERİ**



**PNEUMATIC ŞİŞME CONTALI GAZ
SIZDIRMAZ KAPILAR**

**PNEUMATIC ŞİŞME CONTALI GAZ
SIZDIRMAZ PASS-BOXLAR**

**PNEUMATIC ŞİŞME CONTALI GAZ
SIZDIRMAZ DAMPERLER**

KİMYASAL DEKONTAMİNASYON DUŞLARI



COVID-19 İLE MÜCADELEDE YERLİ VE MİLLİ TURN-KEY TESİSLER VE ALTYAPI EKİPMANLARI



**BUHARLAŞTIRILMIŞ HİDROJEN PEROKSİTLİ;
MERKEZİ, MOBİL, MİNİ,
KABİN - PASS-BOX STERİLİZASYON
SİSTEMLERİ**



TEKNO ELEKTROMEKANİK MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.



İTOSB İstanbul Tuzla O.S.B. 7.Cd. No: 10
34959 Tepeören-Tuzla-İstanbul-Türkiye
Tel : +90 216 504 0209 (Pbx)
Faks : +90 216 504 0207
<http://www.htl.com.tr>
e-mail: info@htl.com.tr



BESMAK XENON-MAX DEZENFEKSİYON SİSTEMİ

Besmak Xenon Sistemleri, Ar-Ge çalışmaları neticesinde ortak kullanım alanlarının oldukça hızlı, kimyasal içermeyen ve yüksek etkili dezenfeksiyonları için BESMAK XENON MAX Dezenfeksiyon Sistemleri'ni geliştirdi.

Dezenfeksiyon, tüm mikroorganizmaları ve diğer biyolojik ajanları (mantarlar, bakteriler, virüsler, spor formları vb.) yok eden veya etkisiz hale getiren işlemler dizisidir.

Yüksek spektrum dalga boylarından UV ile birlikte kızılötesi ışına maruz kalmak, herhangi bir kimyasal kalıntı bırakmadan mikroorganizmaların DNA ve RNA'larının yapısını ve moleküler bağlarını bozarak etkisiz hale getirir.

Bu kapsamında standart UV ve Xenon Pulse Flash teknolojisi olarak sistemlerde çeşitli uygulamalar mevcuttur. Standart UV-C kullanılan sistemlerde düşük spektrumlu uygulama gerçekleştirilmesinden dolayı hem süreyi uzatmakta hem de kullanım kısıtlamasına sebep olmaktadır.

BESMAK Xenon Max Patentli cihazlarında kullanılan teknolojiye, Dalga boylarından UV-C, UV-B Ve UV-A ile Kızılötesi ışın dalga boylarını kapsayan Xenon Pulse Flash Teknolojisi (200-1100nm) mikroorganizmalar için en öldürücü dalga boyuna sahip olmaktadır.

Akredite laboratuvarlarda yapılan testler neticesinde bir odada gerçekleştirilen dezenfeksiyonun %99,99 oranında dezenfekte bir ortam sağladığı kanıtlanmış olan BESMAK XENON-MAX Dezenfeksiyon Cihazlarımız yerli ve milli teknolojimiz ile geliştirilmiştir.

BESMAK Xenon Max Taşınabilir Dezenfeksiyon Cihazı sayesinde, sadece 3 dakikada tüm oda %99,99 oranında tüm bakteri, virüs ve mikroorganizmalara karşı dezenfeksiyon sağlamaktadır.

- Özellikle sağlık, turizm, konaklama ve gıda sektörlerinde; hastanelerde, otellerde, özel hasta odalarında, alışveriş merkezlerinde, gıda paketleme hatlarında, ambulanslarda, yurtlarda, huzurevlerinde, spor salonlarında vb. Kullanımı uygundur.
- Eşdeğer sistem yaklaşık 500 ABD hastanesinde ve Nebraska, Kaliforniya'da COVID-19 virüsü bulunan hastanelerde ve dünya çapında birçok örnekte kullanılmaktadır.
- Xenon teknolojisi geniş spektrum aralığı ve yüksek enerjisi nedeniyle her çeşit virüs, bakteri, mantar vb. mikroorganizmalar üzerinde etkilidir.
- Akredite laboratuvarlarda yapılan mikroorganizma testlerinde, etkisi %99,99 oranında kanıtlanmıştır.
- Akredite laboratuvarından alınan onaylı test sonucuna göre 1,5 metre mesafeden COVID-19 virüs analizinde, %99,9994 oranında virüsleri etkisiz hale getirerek yok ettiği kanıtlanmıştır.
- 25 m²'lik bir alanda sadece 3 dakikada %99,99 oranında tüm mikroorganizmaları yok etmektedir.



- Cihazımızda 4 adet yüksek enerjili Xenon Flash Lamba kullanılarak 360 derecede kesin dezenfeksiyon sağlanmaktadır.
- Dokunmatik ekranı sayesinde zaman, kullanım süresi vb. parametreler rahatlıkla sağlanabilen kullanıcı dostu bir sistemdir. Cihaz kullanımı sırasında, LCD ekran üzerinden çalışmaya başlama zamanı, çalışma süresi ve çalışma şekli parametreleri oldukça kolay tasarlanan arayüzden seçilecek ve bu şekilde çalışacak kişinin ortamdan çıkması ile birlikte istenen sürede çalışabilecektir.
- Kolay taşınabilen tekerlekli yapısı sayesinde, istenilen ortama rahatça hareket ettirilerek kullanılabilir. BESMAK Xenon Max tasarımı sayesinde, hareketli başlık yapısı ile Xenon Flash sistemler koruma altına alınmaktadır. Bu şekilde cihazı başka bir ortama taşırken güvenlik önlemleri sağlanmış olacak, dezenfeksiyon cihazına herhangi bir zarar gelmemiş olacaktır.
- Cihazın kullanımı oldukça basit ve pratik olmakla beraber tekerlekleri ve tutacağı sayesinde rahatlıkla hareket ettirilebilen bir yapıya sahiptir.
- BESMAK Xenon Max ile bir odanın dezenfekte işlemi zaman ayarlaması ve kontrolü sayesinde odaya bırakılarak tamamen insansız bir ortamda gerçekleştirilmektedir. Her 25 m²'de bir kolay hareketli yapısı sayesinde hareket ettirilerek çalıştırılması tavsiye edilmektedir. Büyük odalar veya koridorlarda da hem temas yüzeylerindeki hem de havada bulunan tüm virüs, bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaları yok ederek dezenfekte ortamlar sağlamaktadır.
- Personel ve işçilik maliyetleri çok düşüktür ve düşük maliyetli bir sistemdir.
- Amerika'da bulunan muadili 110 bin dolar olmakla beraber ekonomik çözümler sunmamaktadır. Tarifimizden geliştirilen patentli sistemimiz tamamen yerli ve milli olmakla beraber ekonomik olması ile Türkiye'de dezenfeksiyonda yeni bir çağ açacaktır.

KİMYA TESİSLERİ İÇİN EX-PROOF KAPASİTİF SEVİYE SENSÖRLERİ

Ensim Sensors marka ex-proof kapasitif seviye sensörlerinin sürekli seviye ve anlık seviye limit noktalarının kontrolünün sağlandığı duyuruldu.



Lonca A.Ş., Ensim Sensors olarak DX-ECAP ve DX-ECAS serisinin imalatını gerçekleştiriyor. Ex-Proof seviye sensörleri, kapasitif ölçüm prensibiyle çalışıyor. İletken olmayan sıvılarda, katı parçacıklı ve toz malzemeler ile asit ve yapışkan esaslı malzemelerin seviyelerinin sürekli ve anlık limit noktalarının kontrolünün sağlanması amacıyla kullanılıyor. Gelişen teknolojiyle birlikte iş ve işçi güvenliğindeki yasalarda değişiklikler gerçekleşiyor. Çalışma şartlarını düzenleyen bu yasalardaki zorunluluklar yanıcı ve patlayıcı ortamlarda çalışmaya uygun ürünlerin kullanılmasını bir anlamda zorunlu hale getiriyor. Lonca A.Ş., patlayıcı ortamlarda çalışmaya uygun ürünlerin üretimine başladı. Bu konuyla ilgili olarak ATEX sertifikasını aldı. DX-ECAP ve DX-ECAS serisi ürünler, markanın ATEX sertifikalı ürünleri arasında yer alıyor. Ürün ölçüm yapılan element prob üzerine gelince bir kapasite değişimi yaratıyor ve bu değişim özel imal edilmiş elektronik kartlar ile sürekli seviye ya da istenilen bir noktadaki kontak bilgisi haline getirilerek analog veya dijital çıkış olarak kullanıma veriliyor. Zorlu aşama hatlarında çalışmaya uygun olarak tasarlanmıştır. Yüksek sıcaklık gerektiren ortamlarda soğutuculu modelleri mevcuttur. Çalışma aralığı ve ölçümleme işletme şartlarında kullanıcı tarafından yapılabilir. Yatay veya dikey olarak monte edilebilir. Yüksek hassasiyet ve tekrarlanabilirliği ile güvenli bir ölçüm sağlamaktadır.

UYGULAMA ALANLARI

Ürünün kullanım alanları arasında sıvı tanklar, petrokimya tesisleri yer alıyor. Özellikle petrokimya yan ürünlerinin bulunduğu tanklar, toz ve sıvı boya imalatçıları ve kimyasal madde üreticileri kullanılması gereken alanların başında geliyor. Diğer uygulama alanları arasında ise gemi, salamura tankları, atık su, şarap depoları, yüksek sıcaklıklı tanklar, tahıl deposu, her türlü asit ve kimyasal sıvılar bulunuyor.

AVANTAJLARI:

- Ürünün tasarımı yüksek sıcaklığa ve basınca dayanıklıdır.
- Hareketli parça bulunmaması sayesinde ürün bakıma ihtiyaç duymuyor. Hassasiyet ayarı ile birçok değişik sıvıda kullanılabilir.
- Köpük, sıvı sıçraması gibi nedenler ölçümü etkilemiyor.
- Dalgalı ve çok sıçramanın olduğu ortamlarda gecikme verilebilir.
- Tozlu ve buharlı ortamlarda sorunsuz çalışır.
- Sıvı zift, cüruf vb. seviye ölçümü çok zor olan malzemelerde kullanılır.

YENİ NESİL SOĞUK DEPOLAMA SİSTEMİ

CHART®

KLASİK -80° C
DONDURUCULAR YERİNE
YENİLİKÇİ VE GÜVENLİ ÇÖZÜM



**VARİO SERİSİ
DONDURUCULAR**

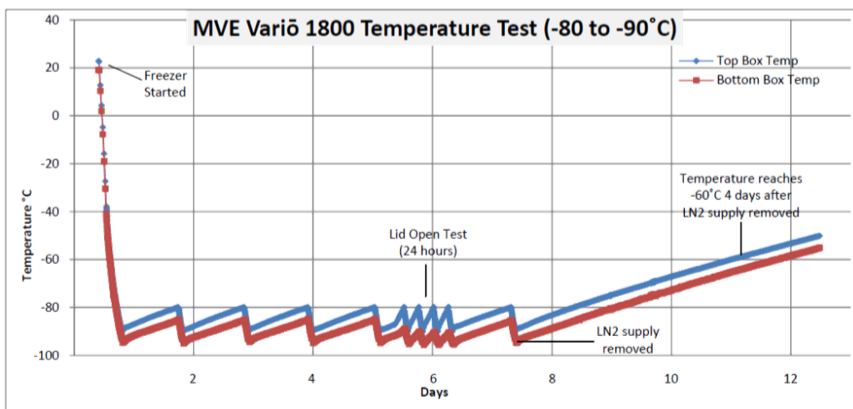
Kararlı Sıcaklık Profili

Isınmaya Karşı Üst Düzey
Numune Güvenliği

Ultra Düşük Sıcaklıkta
Kriyojenik Depolama için
Yenilikçi ve Enerji Açısından
Verimli Bir Alternatif

-20° C ile -150° C Değerleri Arasında
Kullanıcı Tarafından Ayarlanabilir,
Sıvı Azot Kullanılarak Depolama
Seçeneği

24 W/h Enerji Tüketimi;
Dikey Mekanik Dondurucular ile
Karşılaştırıldığında %99 Daha
Verimli Enerji Tüketimi



-80° C Sıcaklık Profili

Kapak açık dahi olsa depolama alanındaki sıcaklık set edilen aralığın dışına çıkmaz. Olası bir enerji kesintisi durumunda, herhangi bir yedek güç sistemine ihtiyaç duymaksızın 4 gün koruma sağlar.

Hüseyin Rahmi Sk. No:7/7
Çankaya / ANKARA
T: +90 312 440 70 91

W: www.tekservis.com
M: tekservis@tekservis.com



TEKSERVIS®
LİMİTED ŞİRKETİ

Apex SERIES

RXP

Built-in Pump
Online Particle Counter

- SELF DIAGNOSTIC
- WEB BROWSER
- LOCATION IDENTIFICATION
- WIPEABLE SURFACE

