



tmmob
makina mühendisleri odası
ankara şubesi

webinar

ARALIK
2020

Mevcut Binaların Havalandırma ve İklimlendirme Sistemlerinde İşletme ve Bakım Önlemleri

İklimlendirme Teknik Kurulu Webinarı – 5

- Mükremin İLHAN · Levent BAĞAN
- Bilal ÇETİNKAYA

19 ARALIK
Cumartesi
15:00



İKLİMLENDİRME TEKNİK KURULU

(Aşağıda isimleri belirtilen kurum, dernek, uzman ve akademisyenlerin bir araya gelmesiyle Pandemi döneminde iklimlendirme konusunda alınacak tedbirleri belirlemek üzere oluşturulmuştur).

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



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

COVID-19 SALGINI DÖNEMİNDE MEVCUT BİNALARDA İKLİMLENDİRME ve HAVALANDIRMA SİSTEMLERİNİN İŞLETME VE BAKIMI YÖNÜNDEN ALINMASI GEREKEN GENEL TEDBİRLER

GENERAL MEASURES TO BE TAKEN IN TERMS OF THE OPERATION AND MAINTENANCE OF AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS IN EXISTING BUILDINGS DURING THE COVID-19 OUTBREAK

Mükremin İLHAN
Levent BAĞAN
Bilal ÇETİNKAYA

ÖZET

Covid 19'un bulaşma yollarından birinin, havada asılı kalan damlacıkların dolaylı olarak solunması, yani koronavirüs taşıyan aerosollerin, iç mekanda, doğası gereği hava hareketi ve akımlara sebep olan havalandırma ve iklimlendirme sistemleri ile uzaklara taşınması ve bu virüs içeren havanın solunması olduğu düşünülmektedir.

Genel olarak, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerini tamamen devre dışı bırakmak, virüsün dolaylı bulaşını azaltmak için tek başına bir önlem değildir.

Kaldı ki, iklimlendirme sistemleri tamamen devre dışı bırakılmış mekanlar, insanlarda termal strese neden olarak, doğrudan sağlığı tehdit edebilir ve/veya bağışıklık sisteminin zayıflamasına sebep olmak sureti ile enfeksiyona karşı direnci azaltabilir.

Bu çalışmada mevcut binalarda bulunan iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin salgın ortamına uygun hale getirilmesi, bulaş riskini en aza indirecek şekilde işletilmesi ve salgın şartlarında bakımlarının nasıl yapılacağı konusu vurgulanmıştır.

Önerilen tedbirler hazırlanan bu Bildiri ve ekinde sunulan Talimatlarda açıklanmıştır.

Yapılan bu çalışmaların ortamdaki virüsün bulaşmasını engelleyecek kesin bir çözüm olmadığı da göz önüne alınmalı, amacımızın ortam havasındaki virüsü seyreltmek ve virüsün bulaşmasını azaltmak olduğu asla unutulmamalıdır.

ABSTRACT

It is thought that one of the ways of transmission of Covid 19 is the indirect inhalation of droplets suspended in the air, that is, the transport of coronavirus-carrying aerosols indoors with ventilation and air conditioning systems that cause air movement and currents, and inhalation of air containing this virus.

In general, completely disabling ventilation and air conditioning systems is not a stand-alone measure to reduce indirect transmission of the virus.

Moreover, spaces where air conditioning systems are completely disabled can cause thermal stress in humans, directly threaten health and / or reduce resistance to infection by weakening the immune system.

In this study, the issue of adapting the air conditioning and ventilation systems in existing buildings to the epidemic environment, operating them to minimize the risk of contamination and how to maintain them under epidemic conditions was emphasized.

Suggested actions are explained in this declaration and the Instructions presented in its appendix.

1. GİRİŞ

AVM'ler, ofisler, plazalar, oteller, okullar vb. mevcut binalar salgın şartları düşünülerek tasarlanmamış ve salgına uygun mekanik tesisat ile donatılmamıştır. Salgın döneminde dahi kullanımı zorunlu olan bina ve tesislerde, havalandırma, iklimlendirme ve mekanik tesisat, salgının yayılımını önleyecek şekilde kullanılmalıdır.

Bina ve tesislerde, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri olarak aktif kullanılan Klima Santralleri, Fancoil, çatı tipi Rooftop, VRV-VRF, Split Klima, Isı Pompası vb. cihazların ve Sıhhi Tesisat ekipmanının maksimum verimlilik ve performansta kullanılması için sürdürülen mevcut bakım faaliyetleri ise, alınacak teknik ve ISG önlemleri ile, salgın senaryolarına uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.

Bina ve tesislerin, salgın döneminde kullanımına mutlaka aşağıda belirttiğimiz önlemler uygulanarak izin verilmelidir.

Bu kapsamda salgına yönelik yayınlanan Ashrae, Rehva, WHO, OSHA, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Makina Mühendisleri Odası vb. kurumların yayınları ve 6331 Sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Yönetmelikleri gereğince ulusal ve uluslararası standartlara uygun teknik bilgiler ve yönlendirmeler doğrultusunda gerek işletmede ve gerekse bu sistemlerin bakımına yönelik ek tedbirler aşağıda ve ek dokümanlarda açıklanmıştır.

Alınacak tedbirler, önlemler, uygulamalar ve kontrollerin amacına uygun yönetilebilmesi için, ilgili bildirimler ve standartlar ile yönetmeliklere uygun hareket edilmeli ve güncellemelerin sürekli takibi sağlanmalıdır.

Bu önlemlerin İşletme ve Bakım faaliyeti sırasında uygulanmasından İşveren, İşletmeci, Bina Yöneticisi ve Bakım Firması, uygulandığının takibinden ilgili İşletme ve Bakım Yetkilileri sorumludur.

Bina Yönetimi ve İşverenler salgına karşı Acil Durum Eylem Planını, Risk Değerlendirmesi ve İş Güvenliği Talimatlarını esas alarak yapmalı, çalışanların ISG eğitimleri güncellenmeli ve salgının işyerine etkisi konusunda sorumlu çalışanlar ve sorumlulukları belirlenmelidir.

Bu kapsamda Bina veya Tesis Yönetiminin, salgın süresince Acil Durum Eylem Planı kapsamında yapılacak faaliyetlerin yönetilebilmesi amacıyla Pandemi Kurulu oluşturulması tavsiye edilir.

Kurulda mutlaka **pandemide teknik işletme ve bakım senaryosunun** yürütülmesini takip etmek üzere bina veya tesisin büyüklüğüne ve durumuna bağlı olarak, makina ile elektrik mühendisleri ve/veya mekanik tesisat ile elektrik tesisat teknik görevlileri, İşyeri Hekimi ve İş Güvenliği Uzmanı (ISG) bulunmalıdır.

Bina veya tesiste bu görevliler fiilen çalışmıyorsa dışarıdan görevlendirme yaparak hizmet alımı yapılmalıdır.

Var ise, iklimlendirme, havalandırma ve mekanik sistemlerin bakımını dışarıdan yapan bakım firmalarının da, Pandemi Kurulu içerisine dâhil edilmesi ve alınacak önlemlere katılmaları sağlanmalıdır.

Pandemi Kurulunda bulunanlar, yapılan işleri günlük olarak raporlamalı ve kayıt altına almalıdır.

2. İKLİMLENDİRME ve HAVALANDIRMA SİSTEMLERİNİN İŞLETİMİ

Mevcut binalarda, minimum taze hava oranları temel bir gereklilik olarak her zaman mevcut olmalıdır. Havalandırma (dolaşım) oranının artırılması ise oda havasındaki kirleticilerin seyreltilmesine yardımcı olabilir ve potansiyel olarak enfeksiyon olasılığını azaltabilir.

Modülasyonlu taze hava sistemlerine sahip sistemlerde veya taze hava oranını ayarlamamanın mümkün olduğu yerlerde, taze hava oranlarının artırılması gerekir. Bu aynı zamanda sistemin egzost hava hızının artırılmasını gerektirecek ve dolaşım esnasında havadaki kirleticileri seyreltmeye yardımcı olacaktır.

Havalandırma sistemi, bina kullanım süresinden en az 2 saat önce nominal hıza, bina kullanım süresinden 2 saat sonra düşük hıza geçirilmelidir.

Dış hava hızının ve / veya havalandırma oranının artırılması enerji kullanımının artmasına ve bazı durumlarda sistemde istenen iç sıcaklık ve nem koşullarını sürdürmede zorluklara yol açabileceğine dikkat edilmelidir.

Korona virüsün yayılma olasılığını azaltmak için basit veya kapsamlı havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin işletimine ilişkin, bir dizi pratik önlem vardır.

1. İklim koşullarına göre ;
 - a. Dışa açılan pencere varsa; pencere ve kapı açık olarak doğal havalandırma yapılmalıdır.
 - b. Açılabilir pencere yoksa havalandırma yönergeleri uygulanmalı veya iç ortamı 5 çevrim havalandıracak sayıda pencere açılır hale getirilmelidir. Açılabilir alan 1 m/s hava hızına göre hesaplanmalıdır.
2. Havalandırma tesisatlarında mümkün olduğunca hava türbülansının az olacağı çözümlere gidilmelidir. Mümkün ise üstten üfleme, yer seviyesine yakın yerlerden emiş yapılarak hava türbülansı önlenmelidir .
3. İç ortam nem seviyesi % 40 ile % 60 aralığında tutulmalıdır.
4. Ayrıca Fan-filtre üniteleri ya da taşınabilir HEPA filtreli hava temizleme cihazları kullanılarak ortamdaki olası virüs yüklü hava seyreltilmelidir.
5. Konvektör fanları kapatılmalıdır.
6. Bina Girişlerinde bulunan tüm hava perdeleri kapalı konumda tutulmalıdır.
7. Birden fazla kişinin kullandığı ofis alanlarında ayaklı, masa üstü, tavan, duvar vantilatörleri kullanılmamalıdır.
8. Tam taze hava kullanımına geçilmesi nedeniyle taze hava alışı, egzost atışı ağızları ve bağlantı kanalları boyutları kontrol edilerek düzenlenmelidir. Taze hava alışı ağızına pandemi durumunda tam, normal zamanlarda ihtiyaca göre açılmak üzere yeni kapasiteye uygun motorlu damperler konulmalıdır. Eğer taze hava alışı, egzost atışı ağızları ve bağlantı kanalları tadilatlarının yapılması serpantin kapasiteleri zorluyorsa, kullanma şartları kontrol edilerek debinin düşürülmesi ama mutlaka karışım kısmı iptal edilerek %100 taze hava ile çalıştırılması değerlendirilebilir. Tüm egzost atışı panjuru ile taze hava emiş panjuruları arasında en az 10 m. mesafe olmalı ve/veya temiz ve kirli hava karışma riski olmayacak şekilde düzenlenmelidir.
9. Taze hava emiş kanalı ve taze hava panjuru gerekiyorsa % 100 taze hava ile çalışabilecek şekilde revize edilmelidir. Taze hava alışı ve egzost atışları insanların yürüme ve bulunma ortamlarında uzaklaştırılmalı ve mümkünse farklı cephelerden olmalıdır. Bu şartın sağlanamaması durumunda egzost atışı ağızında HEPA filtre ve/veya UV-C uygulanmalıdır.

10. Mevcut cihazların kapasitesi kontrol edilmeli, taze hava miktarı ve egzost havası miktarını artırma koşulları irdelenmelidir. İç mekanlara daha fazla taze hava verme ve egzost debilerini arttırma şartları zorlanmalıdır.
11. Otoparklara verilen iç mahal egzost çıkışları var ise, bu **atış hatları dış ortama kadar taşınmalıdır**.
12. Yoğuşma tavalarında biriken suyun iç hava kalitesini oldukça olumsuz etkileyeceği göz önünde tutulmalı ve boşaltılmasına ilişkin gerekli tedbirler alınmalıdır.
13. Ofislerde bulunan Fan-coil, VRV - VRF, Isı Pompası iç üniteleri vb. gibi iç hava sirkülasyonu yapan cihazlar kapatılmalı veya **Madde 14 "Mevcut tüm iklimlendirme ve havalandırma cihaz ve sistemleri"** için anlatılan tedbirler alınarak çalıştırılmalıdır.
14. Mevcut tüm iklimlendirme ve havalandırma cihaz ve sistemlerde,
 - a) HEPA filtre kullanılarak, hava sirkülasyon yönleri kontrol edilerek, bulaş riski minimum seviyede tutulacak şekilde kullanılmalıdır. HEPA filtre kullanılması durumunda **fan basıncı kontrol edilmeli** ve gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca gürültü seviyesi gürültü yönetmeliği şartlarını sağlamalıdır.
 - 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 ışınım maruziyet şiddeti ve maruziyet süresi konusunda yapılan bilimsel çalışmaların takibi sonrası belgelenmiş olmalıdır.
 - c) Mahal tipi hava temizleme cihazları ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmak ve virüsleri yok edecek şekilde filtrasyon ve bu filtrasyona uygun hava hızları uygulanmak koşulu ile hava sirkülasyon yönleri kontrol edilerek bulaş riskini minimum seviyede tutacak şekilde kullanılabilir. Hava temizleme cihazları, oda havasını saatte 5-6 çevrim filtre edecek ve homojen dağılım olacak sayıda seçilmelidir.
16. İçeride çalışan bulunmayan (Server odası, UPS odaları vb) mekanlardaki iç üniteler, çalıştırılmaya devam edilebilir.
17. Merkezi otomasyon sistemi takip ekranından CO₂, nem, sıcaklık, hava debisi ve hızı kontrol edilmeli, sesli ve ışıklı bir alarm sistemi yok ise tesis edilmeli ve alarmlar sürekli olarak otomasyon merkezinden izlenmeli ve kayıtları saklanmalıdır.

Salgında Mahal Şartları:

Sıcaklık ve Bağıl Nem Oranı;

Yaz Rejiminde: 26-30°C KT, % 40–% 60 RH önerilir.

(Hissedilen sıcaklık maksimum 30 °C'yi geçmemelidir.)

Kış Rejiminde: 18-20°C KT, % 40–% 60 RH önerilir.

Yukarıdaki maddelerde tanımlanmamış ortak alanlardaki kişi kapasitesi: **% 50 azaltılmalıdır.**

Ortak Alanlardaki Aydınlatma kapasitesi: **% 50 azaltılmalıdır.**

Pandemi sürecinde;

1. Soğutma yapılırken; batarya kapasitesini artırmak amacıyla soğutma grubunun 7-12 °C yerine, 6-11 °C veya 5-10 °C vb. farklı çalışma rejimlerinde, üretici firmadan da bu konunun uygunluk teyidi alınarak kullanılması sağlanabilir.
2. Isıtma yapılırken; 80/60°C veya 70-50°C vb. düşük sıcaklık rejiminde çalışan sistemler 90/70°C olarak çalıştırılarak ısıtma kapasitesinde kapasite artırımını sağlanabilir.

Sağlıklı İç Ortam ve Koronavirüs Etkisinin Azaltılmasında Nemlendirmenin Etkisi

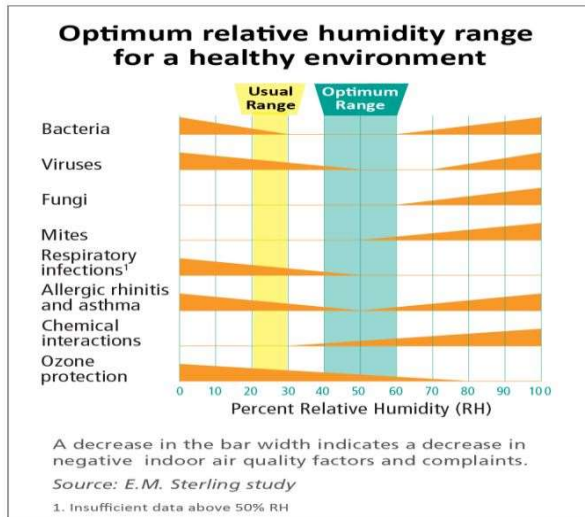
Sağlıklı seviyedeki nemlendirme, COVID-19 (SARS Cov-2) ve H1N1 (İnfluenza A) gibi solunum sistemimizi enfekte eden virüslerin yayılmasını azaltmaya yardımcı olabilir. Hastaneler, klinikler, bakım evleri, okullar ve ofisler başta olmak üzere, tüm binalarda optimum nem seviyelerinin uygulanması büyük fayda sağlayacaktır.

Dünya Sağlık Örgütü COVID-19'un bulaşmasını azaltmak için farmasötik olmayan çözümler çağrısında bulunmuştur. Nem kontrolü, çalışan personeli, hastaları, sakinleri, öğretmenleri ve öğrencileri virüsün etkisinden korumanın güvenli, verimli ve kolay bir yoludur.

Ancak mahal havasında bulunan çok fazla nemin de küf ve mantar oluşumu gibi sorunlara neden olabileceği iyi bilinmektedir. Dolayısı ile, bağıl nemin % 40 ın altına düşmesi veya % 60 ın üzerine çıkması sağlık açısından sorunlar yaratabilir.

Hassas kontrollü nemlendirmenin tüm iç mekân ortamlarına sağlayabileceği faydaları anlamak çok önemlidir. 1986'da yapılan önemli bir araştırmaya göre, insan sağlığı risklerini en aza indirmek için en uygun koşulların, normal oda sıcaklıklarında % 40-60 bağıl nem (RH) arasında sağlandığını göstermiştir.

(Bu çalışma bugün hala HVAC uzmanları tarafından referans kabul edilmekte ve Amerikan Isıtma, Soğutma ve Klima Mühendisleri Derneği (ASHRAE) tarafından sağlıklı binalar için belirlenen standartların temelini oluşturmaktadır.)



Bağıl nemin % 40-60 aralığında tutulması, çevrede bulunan virüslerin, bakterilerin ve alerjenlerin etkisini azaltırken cilt kuruluğunu ve göz tahrişini de önler.

Sterling Diyagramı, bağıl nem etkilerini göstermektedir. Binalarda RH'nin % 40 - 60 aralığında kontrol edilmesi, virüslerin ve bakterilerin havadaki ve yüzeyler üzerindeki etkinliğini azaltmakla kalmaz, vücudumuzun hastalıklara karşı bariyerlerini de korur.

Doğal antiviral savunmamız olan solunum sistemimizdeki hava yollarının kendini temizleme mekanizmasına yardımcı olur ve özellikle akciğerlerimizde uygun doku onarımı sağlar.

3. SALGIN SÜRESİNCE İŞLETMELERDE ALINACAK GENEL TEDBİRLER

A- İŞ YERLERİ GENEL TEDBİRLERİ

1. Ofis kapalı otoparklarında araç girişine, şartnamesine uygun olarak araç dezenfeksiyon havuzu tesis edilmelidir.
2. Kapalı otoparkta egzost aspiratörleri sürekli çalıştırılmalıdır.
3. Bina girişlerinde ve her katta uygun noktalarda ve uygun sayıda el dezenfektanları bulundurulmalıdır.
4. Fiziki mesafeye uygun olarak oturma alanları, mobilyalar ve çalışma alanları yeniden düzenlenmelidir.
5. Ofis alanlarında aynı anda çalışan sayısı en fazla 10m² de 1 kişi ile sınırlandırılmalıdır. Kişiye özel odalarda bu kural geçerli değildir.
6. Ofis içerisinde döşemede halı kaplama var ise kolay temizlenebilir ve silinebilir parke/seramik vb malzemelerle değiştirilmesi önerilir.
7. Çalışanların mesai başlangıç saatleri, yemek saatleri farklı zamanlara planlanarak girişlerde ve asansörlerde yoğunluğun önüne geçilmelidir.
8. Pandemi döneminde ofislere ziyaretçi kabul edilmemeli, kesinlikle katlara ve ofis alanlarına ziyaretçi alınmamalıdır. Zorunlu hallerde Misafir kabul odasında kabul edilmelidir. Misafir kabul odası bina girişinde ve iyi havalandırılmış (sürekli havalandırılan) odalar olmalıdır. Misafirler için kullanılan geçiş kartları, yeni ziyaretçiye verilmeden önce dezenfekte edilmeli ya da tek kullanımlık kartlara geçilmelidir.

B- ZİYARETÇİLERİN OFİSLERE GELMESİ DURUMUNDA KULLANIMLAR

1. Özel ofis alanları bireysel kullanım olduğu için fan coil-VRV-VRF/Isı pompası vb. iç ünite cihazları çalıştırılabilir.
2. Odaya kullanıcısı dışında bir kişinin gelmesi durumunda iç ünite cihazı durdurulmalı, gelen kişinin ayrılmasından sonra, mahal havası en az 5 çevrim değişecek şekilde havalandırma yapıldıktan sonra yeniden çalıştırılmalıdır.
3. Mahal tipi hava temizleme cihazı kullanılması durumunda oda havasını saatte 5 çevrim filtreleyen tipte seçilerek sürekli çalıştırılacaktır. Cihaz ziyaretçi, gelmeden 1 saat önce çalıştırılmaya başlanmalı ve ziyaretçi gittikten 1 saat sonraya kadar çalıştırılmaya devam ettirilmelidir.
4. Pencereler açılıyorsa, ziyaretçi gelmeden 1 saat önce cam açılarak doğal havalandırma sağlanmalı, ziyaretçi gittikten sonra da en az 1 saat boyunca açık tutulmalıdır.

C- MUTFAKLAR

1. Egzost aspiratörlerinin çalışması esnasında, egzost debisinin % 80'i oranında taze hava takviyesi yapılmalıdır. Egzost aspiratörü ile taze hava vantilatörü eş zamanlı çalıştırılacak şekilde önlem alınmalıdır.
2. Mutfak klima santrali ayrı olarak planlanmış olmalıdır. %100 taze havalı olarak çalışacak bu klima santrali sürekli çalıştırılmalıdır.
3. Katlardaki küçük mutfak alanlarında egzost aspiratörü varsa sürekli çalıştırılmalı, %80 oranında taze hava beslemesi yapılmalıdır. Bu alanda bulunan iç ünitelerde, ofisler için tanımlanan yönergeler uygulanmalıdır.

D- KAFETERYA, YEMEKHANELER

1. Pandemi döneminde açık su servisi yapılmamalı, sebiller kullanım dışı bırakılmalıdır..
2. Yemekhanelerde hava kalitesini artırmak için aşağıdaki sistemlerden uygun olanı seçilmelidir. Cihazların gürültü seviyesi 48 dBA ve altı olmalıdır.
 - a. Yemekhanelerde filtreli ısı geri kazanımlı havalandırma cihazları kullanılması önerilir.
 - b. Hız anahtarlı, gerekiyorsa CO2 sensörlü çift fan sistemi ile % 100 taze hava ve % 100 bağımsız egzoz fanı ile cebri havalandırma yapılabilir. Taze hava girişine kış için G4 Filtre, kanallı tip fan ve elektrikli ısıtıcı tavsiye edilir.
 - c. Yukarıdakiler yapılamıyor ve dışa açılan pencereler var ise yapılabilecek en yüksek oranda doğal havalandırma yapılmalıdır.

E- TUVALET - ABDESTHANELER

1. Tuvalet aspiratörleri 7/24 kesintisiz çalıştırılmalıdır. Tuvaletlerde negatif basınç sağlanmalıdır. Tuvaletlere mümkün olduğunca egzost havasının % 80'i kadar taze hava verilmelidir. Tuvalet egzost atışları kesinlikle taze hava emişine karışmamalıdır. Tercihen Tuvalet şaftlarında dikey atışlı fanlar kullanılmalıdır.
2. Tuvaletlerde Lavabo bataryaları, pisuar muslukları, sıvı sabunluklar el değmeden (fotoselli, dizden, ayakla kumandalı olarak) çalışmalıdır. Kapılar el değmeden açılacak şekilde çalışır olmalıdır. Hava ile çalışan el kurutma sistemleri kapatılmalı ve kağıt havlular kullanılmalıdır. Klozetlerde tek kullanımlık klozet örtüleri kullanılmalıdır (Mümkünse el değmeden otomatik değişen tipler). Tuvalet kabinlerine mutlaka dezenfektan ve tuvalet kağıdı konulmalı ve sık sık kontrol edilmelidir.
3. Tuvaletlerde, sifonu çekmeden önce klozet kapakları kapatılmalıdır. Klozet kapağı kapatılmadan sifonun çalışmayacağı bir düzenek yapılması tavsiye edilir.
4. Alaturka Tuvaletlerde hijyen anlamında özel tedbir alınmalı veya kullanıma kapatılmalıdır.
5. Toplu kullanıma açık tuvaletlerde yer süzgeçleri ve lavabo sifonları kuru halde bırakılmamalıdır.
6. Bu amaçla bilgilendirme notları tuvaletlere asılmalıdır.
7. Tuvaletlerde jet fanlı el kurutma makinaları kullanılmamalıdır.
8. Abdest alma mahallerinde en büyük risk taşıyan alanlardır. Özel hijyen tedbirleri alınmalı aksi takdirde pandemi sürecinde kapalı tutulmalıdır.

4. İKLİMLENDİRME ve HAVALANDIRMA SİSTEMLERİNİN BAKIMI

4.1 Bakıma Hazırlık

İşverenler ve Bina Yöneticileri Bakım konusunda bilgilendirilir.

Bakım ekibi, hizmet verilecek alana yönelik,

- İşletme ve Bakım Faaliyeti Risk Değerlendirmesi ve
- Salgın süresince Acil Durum Eylem Planı talimatlarına göre

işletme ekibi ile birlikte emniyet tedbirlerini alır.

Bina veya işletmeye yönelik İş Güvenliği ve Eğitimleri var ise, bakıma giriş öncesi alınmış olmalıdır.

Bakım faaliyetine başlamadan önce bakım faaliyeti için kullanılacak olan iş güvenliği ekipmanı, takım çantası (el aleti, avadanlık vb) içeriği ve ölçüm cihazlarının eksiksiz olarak var olup olmadığı kontrol edilir.

Kontrollerde kullanılacak tüm ölçüm cihazlarının kalibrasyonu ve bakımı yapılmış olmalıdır.

İlgili personelin cihaz kullanım konusunda bilgi ve tecrübesi olmalı ve ölçüm tekniği (hız, debi, nem, sıcaklık, ΔP , CO₂, devir vb ISO7730 ve DIN1946) ve uygulamalarında dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

4.2 İş Güvenliği Ekipmanları

Tesisat işletme ve bakım ekipleri enfeksiyona karşı koruyucu önlemler alınmadan klima cihazlarına ve diğer cihazlara yaklaştırılmamalı ve korunmalıdır.

Mevcut ISG ekipmanları yanı sıra salgın şartlarına uygun olarak aşağıda belirtilmiş KKD ler ile hizmet verilmesi ve hizmet sonrası atık yönetmeliğine uygun bertaraf edilmesi zorunludur.

Bakım hizmeti verecek personelin ISG eğitimleri ve KKD donanımı eksiksiz ve tam olmalıdır.

- Maske (N95 kalite filtreli yüz maskeleri, minimum FFP3 kalite)
- Eldiven (vinil kauçuk veya nitril olabilir)
- Gözlük (yan siperlikli)
- Yüz siperi
- Kullan at tulum, kapüşonlu (Tulumlar tipik olarak 360 derece koruma sağlar, arka ve alt bacaklar ve bazen baş ve ayaklar da dahil olmak üzere tüm vücudu kaplayacak şekilde tasarlanmıştır)
- OSHA 3990-03 2020 / <https://www.osha.gov/>



Figure 9: Personal protection equipment for filter replacement

Not: Tüm KKD ler salgın şartlarında kullanım talimatlarına uygun kullanılmalı ve bertaraf edilmelidir.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppe-strategy/index.html>

4.3 Eğitim

Teknik işletme ve bakım personeline, genel İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ve Yangın Eğitimleri dışında, corona virüs ile ilgili risk analizi yapılarak ortaya çıkan risklerin ağırlığına uygun yeterlilikte;

- Covid-19 ve genel korunma eğitimi
- İdarenin yayınladığı kılavuz ve genelgelerinin eğitimi
- İklimlendirme ve havalandırma sistemlerinde yapılacak günlük işletme kuralları eğitimi
- İklimlendirme ve havalandırma sistemlerinde yapılacak bakımlara ilişkin kurallar eğitimi

Verilmelidir.

4.4 İşletme ve Bakım Faaliyetinde Kullanılacak Kimyasal Dezenfektanlar

İş yeri temizliği günlük olarak yapılmalı ve işyeri havalandırılmalıdır. Sık kullanılan alanlar daha sık temizlenmeli ve havalandırılmalıdır.

İş yerlerinin temizliğinde özellikle sık dokunulan yüzeylerin (kapı kolları, masa yüzeyleri, merdiven trabzanları, v.b.) temizliğine dikkat edilmelidir.

Bu amaçla, su ve deterjanla temizlik sonrası dezenfeksiyon için 1/100 oranında sulandırılmış (5 litre suya yarım küçük çay bardağı) sodyum hipoklorit içeren çamaşır suyu (Sodyum hipoklorit Cas No: 7681-52-9) kullanılabilir.

Tuvalet temizliği için 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu (Sodyum hipoklorit Cas No: 7681-52-9) kullanılmalıdır.

Klor bileşiklerinin uygun olmadığı, ortak kullanılan ofis makinalarının yüzeyleri %70'lik alkolle silinerek dezenfeksiyon sağlanmalıdır.

Çalışma tezgâhları düzenli olarak temizlenmeli ve %70'lik alkol ile dezenfekte edilmelidir.

Dezenfektan seçiminde üretici firma önerileri dikkate alınmalı, dezenfektan ile deterjan vb kimyasal maddeler birbiri ile karıştırılmamalıdır.

Otel odaları veya hastane odalarında, her hasta veya misafir çıktığında, oda dezenfekte edilmelidir.

Salgın süresince Bakım faaliyetleri kapsamında kullanılacak dezenfektanların Sağlık Bakanlığı tarafından onaylı ve ruhsatlı ürünler olmasına dikkat edilmelidir.

4.5 Bakım Faaliyeti (Salgın Senaryosuna Uygun)

Bakım faaliyetlerine başlamadan önce Makine ve ekipmanların, üretici tarafından teslim edilen kullanıcı kılavuzlarında tarif edilen şekilde devre dışı bırakılması ve çalışma güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.

Hava kontrol ünitesi kapatıldıktan sonra, toz veya diğer parçacıkların havaya karışmasını önlemek için filtreler dikkatlice montaj yerlerinden çıkarılmalıdır. Daha sonra kirli filtreler torbalara konulmalı, bu torbaların ağız kısımları hava almayacak şekilde bağlanmalı ve uygun bir atık imha işlemi ile filtreler bertaraf edilmelidir. Klima santrali içerisinde kalan partikülleri gidermek için yüzeyler temizlenmelidir. Yıkabilir hava filtrelerinin bakımında yine benzer onaylanmış prosedürler ve KKD kullanımı ile yapılmalıdır.

Bakım personelinin enfeksiyon riskini bertaraf etmek amacıyla bakım faaliyetlerine başlamadan önce iklimlendirme sisteminin bakım yapılacak alan ve ekipmanları ve özellikle filtre hücreleri dezenfekte edilmelidir.

Hastanelerde, HEPA filtre değişimlerinde negatif basınçlı hasta odalarında ve yoğun risk olasılıklarında güvenli değişim kabinleri kullanılmalıdır.

Bu amaçla kullanılan filtreleme sistemlerinde filtrelerin kritik tesislerde tam güvenli seviyede kullanılabilmesi ve değiştirilebilmesi için tasarlanmış modüler filtre hücrelerine **Bag-in/Bag-out sistemi**, **Canister veya Güvenli Filtre Değişim kabini** denir.



Resim 1. Canister genel görünümü



Resim 2. Canister filtre değişimi

Ancak AVM, Ofis ve Oteller gibi yerlerde ise KKD kullanılarak ve Hepa Filtrelere ön dezenfeksiyon yapılarak değişim yapılmalıdır.

Yapılan bakım sırasında kullanılan test ve ölçüm cihazları kullanma talimatlarına göre kullanılır. Ayrıca yapılacak olan testler ilgili mevzuat, standart ve yönetmelikte belirtilen koşullarda gerçekleştirilmelidir.

Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin bakım ve dezenfeksiyonu daha sık yapılmalıdır. Gerektiğinde, her gün sonunda filtrelerin tekniğine uygun olarak

dezenfekte edilmesi tavsiye edilir (Özellikle otellerde her müşteri değişiminde yada personel giriş çıkışı söz konusu olduğunda).

Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinde kullanılan tüm filtreler ve değişim ihtiyacı olan parçalar, orijinal yedek parça olmalı ve kullanıldığı denetlenmelidir.

Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri ile ilgili ekipmanların üretici tavsiyesi ve fabrika ayarlarına uygun olarak belirlenmiş teknik özelliklere göre kullanılması sağlanmalıdır. Salgın süreci için önerilen yeni ayarların (sıcaklık ayarı, iç sirkülasyonun kapatılması, temiz havanın artırılması vs) Elektronik Kontrol Ünitesine işlenmesi teknik olarak mümkünse Yetkili Servis tarafından yapılmalı ve yapılan değişiklik kayıt altına alınmalıdır.

Bakım işlemi sonucunda ilgili mevzuat, yönetmelik, mevcut kayıtlar ve standartlara uygun olmayan durumlar Bakım Formuna kaydedilmeli ve düzeltici faaliyetler ile süratle giderilmelidir.

4.6 Bakım Sonrasında Yapılacaklar

KKD ekipmanları biyolojik risklere özel kapalı bir atık kutusuna atılmalıdır. Var ise, tekrar kullanılabilir ibaresi olan maskeler saklama ve temizlik şartlarını karşılayacak şekilde muhafaza edilmeli ve kullanım süresi dolanlar, biyolojik risklere özel kapalı bir atık kutusuna atılmalıdır.

Bakım işleri tamamlandığında bakım için kullanılan tüm alet ve ekipman özel olarak dezenfekte edilmelidir.

Bakım çalışmalarından sonra personel ellerini su ve sabunla yıkamalı veya alkol bazlı el dezenfektanı kullanmalı ve ilk fırsatta komple kişisel temizlik yapmalıdır.

4.7 Atık Yönetimi

Maske, eldiven, siperlik gibi kişisel koruyucu ekipman ve bakım faaliyeti sonucu oluşan 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.

1. Filtreler:

- a. Filtre üzerindeki virüs ömrü, sıcaklık ve bağıl nemin bir fonksiyonudur. Dolayısı ile, beklenenden daha uzun bir süre aktif kalabilir. Bu nedenle, değişim yapılan filtreler atılmadan önce uygun bir dezenfektanın hafifçe püskürtülmesi ile dezenfekte edilmelidir.
- b. Değişim yapılan filtreler biyolojik risklere özel kapalı bir atık kutusunda toplanmalıdır.
- c. Atık kutusunda toplanan filtrelere en kısa sürede yetkili kurumların ve yerel otoritelerin talimatlarına uygun bertaraf etme prosedürü uygulanmalıdır.
- d. Yıkama yapılarak yeniden kullanılacak filtreler, tamamen kurumadan tekrar yerine takılmamalıdır.
- e. Yıkama sonucu oluşan atık sular, atık yönetmeliğine uygun şekilde ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.

2. Kullanılmış maske ve eldivenler gri renkli atık kumbaralarına veya mümkünse değiştirilebilir çöp poşeti olan çöp kovalarına atılmalıdır. Unutulmamalıdır ki kullanım süresi boyunca maskelerin üzerine virüs bulaşma riski vardır. Atık Kumbarası yoksa, kullanılmış maske ve eldivenler çöp poşeti olmayan bir çöp kovasına atılacak ise bu ürünler mutlaka bir poşet içerisine konulmalı ve ağzı bağlanarak atılmalıdır. Bu sayede çöp kovalarını boşaltacak insanların sizin atıklarınızdan bulaşma ihtimali olan virüs ile teması engellenmiş olur.
3. Atık kumbarası içinde bulunan bu ürünler dokunulmadığı sürece bir sağlık tehdidi oluşturmaz. Ancak tedbir olarak çöpler çocukların ulaşamayacağı yerlerde tutulmalı, çöpleri atarken çöp ile direkt temas engellenmeli, çöp kovası daha sık deterjanlı su ile temizlenmeli, tüm bu işlemlerden sonra kişisel temizlik yapılmalıdır.
4. Kumbara, işletme–temizlik görevlileri tarafından sürekli olarak kontrol edilmeli ve içerisinde $\frac{3}{4}$ oranında doluluk olduğunda ağzı sıkıca kapatılmalı ve tesisin kapalı alanında ya da açık alanda oluşturulacak olan geçici atık deposuna taşınmalıdır.
5. Geçici atık deposu kapalı bir alan ise mutlaka en az 10 değişim/saat esas alınarak cebri olarak veya oluşturulacak alt ve üst menfezlerle doğal olarak havalandırılmalıdır.
6. Bu atıklar geçici atık deposunda en az 72 saat ağzı 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.
7. Sorumlu temizlik görevlileri kişisel koruyucu ekipman kullanmalıdır.
8. Atık kumbarası da her boşaltımdan sonra dezenfekte edilmelidir.
9. Atık yönetimi konusunda çöp alma işlemini gerçekleştiren kurum ve kuruluşlarla bu hususlarda iş birliği sağlanmalıdır.

5. RAPORLAMA

Bakımsonucunda, bakım ekibinin hazırladığı Bakım formu 3 suret olarak

1. İşverene, İşletmeciye, Bina yöneticisine,
2. Arşivlenmek üzere birim sorumlularına
3. Bakımı yapan ekibe teslim edilmek üzere hazırlanır.

Bu raporlarda minimum aşağıdaki bilgilerin bulunması gerekir:

- Mevcut kayıtlar, belgeler ve bakım sonuçları
- Bakım tarihi ve Numarası,
- Bakım yapılan cihazların; marka, tipi, seri numarası, kapasitesi, yapım yılı gibi temel bilgileri,
- Ekipman veya sistem üzerinde, yapıldı ise salgın senaryosuna yönelik teknik iyileştirmeler ve uygunluğu,
- Bakımın hangi mevzuat ve standartlara veya ilave şartlara göre yapıldığı,
- Yapılan kontroller, ölçümler hakkında bilgiler,
- Yapılan bakım işleminde kullanılan cihazların kayıt bilgileri,
- Saptanan uygunsuzluklar ve var ise yapılan düzeltici faaliyetler,
- Sonuç. (Bakım sonucunda cihaz veya sistemin son durumu)

6 EKLER

İklimlendirme ve havalandırma sistemlerinde salgın süresince alınması gereken önlemler aşağıda belirtilen başlıklarda bu bildirin ekleri olarak verilmiştir.

- 1. Klima Santralleri**
- 2. Fancoil**
- 3. Çatı Tipi Paket Klima (Rooftop)**
- 4. VRF**
- 5. Split**
- 6. Isı Pompaları**
- 7. Sıhhi Tesisat Sistemi**