



# ASHRAE SALGINLA MÜCADELE BİRLİĞİ

FİLTRELEME VE DEZENFEKSİYON | Güncelleme 21-10-2021

ASHRAE lisansı altında tercüme edilmiştir.



## ARKAPLAN/BAĞLAM

- Bulaşma konusunda CDC'nin bilimsel açıklaması
- Bulaşma Yolları
- Hava Yoluyla Bulaşma Hakkında ASHRAE Açıklamaları & Temel Öneriler

## HAVA FİLTRELEME

- Mekanik Hava Filtreleri
- Yüksek Verimli (HEPA) Filtreler
- Elektronik Hava Filtreleri
- Gaz Fazlı Hava Temizleyiciler
- Oda İçi veya Taşınabilir Hava Temizleyiciler
- Hava Temizleme Seçeneklerini Birleştirme

## TESİSLER/BAKIM

- HVAC Sistem Bakımı ve Filtre Değişimi
- Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) Temel Bilgileri
- Özel Önlemler

## HAVA DEZENFEKSİYONU

- Ultraviyole Enerji (UV-C)
- Fotokatalitik Oksidasyon (PCO) ve Gaz Halinde Hidrojen Peroksit
- Bipolar İyonizasyon/Korona Deşarjı/İğne Ucu İyonizasyon ve Diğer İyon veya Reaktif Oksijenli Hava Temizleyiciler
- Ozon
- Oda İçi veya Taşınabilir Hava Temizleyiciler

## YÜZEY DEZENFEKSİYONU

- Kimyasal Dezenfektanlarla Spreyleme/Silme
- Ultraviyole Enerji (UV-C)
- Buharlaştırılmış Hidrojen Peroksit
- Ozon
- Darbeli Ksenon Lambalar
- 405 nm Görünür Işık
- Far Ultraviyole

# Filtreleme ve Hava Temizleme Özeti



## 1. HVAC sisteminizin düzgün çalıştığından emin olun.

- Geçerli kodlar ve standartlar tarafından belirtilen havalandırma için en azından gerekli minimum dış hava akış oranlarını sağlayın ve koruyun. Hava, insanların toplandığı bir yerden alınmıyorsa, dış hava içinde viral partiküller barındırmaz, COVID-19 bulaşmasını kontrol etmek için temiz olduğu varsayılır. Bu, başka herhangi bir amaç için temiz olduğu anlamına gelmez. Normal filtrelemeyi sürdürün. YALNIZCA dış havayı filtrelemek için kullanılan filtrelerinin, COVID-19 bulaşmasından korunmak için verimlerinin yükseltilmesine gerek yoktur.
- Havanın filtrelerin etrafından veya aralarından değil, içinden geçmesini sağlamak için sızdırmazlık sağlanmalıdır.

## 2. Binanın ve HVAC'in makul olarak yapabileceklerine bağlı olarak, solunan havadaki viral partikülleri aşağıdakilerden bir veya daha fazlasıyla azaltın.

- Kaynak kontrolü—daha az insan, maske, sosyal mesafe.
- HVAC cihazlarından veya pencerelerden alına dış havayı artırın.
- HVAC cihazlarında veya dolu alanlarda daha iyi filtreleme veya diğer ek hava temizleme.

## 3. Hava temizleme için MERV 13'e eşdeğer veya daha iyi verim seviyeleri elde etmek için filtreleri ve hava temizleyicileri birleştirin.

- Daha fazla virüs içeren partikülleri tutmak için HVAC filtrelerinin verimliliğini artırın.
  - MERV 13 filtreleri şart değildir, ancak ETF bunları iyi bir seçenek olarak önerir. MERV 13 filtreler, 1-3 um partiküllerin  $\geq 85\%$ 'ini tutar. Daha yüksek verimli filtreler, filtreden her geçişte daha fazlasını tutar.
  - Filtrenin beklendiği gibi çalışması için sızdırmazlığının iyi yapılmış olması gerekir. Daha düşük verimli bir filtre, sızdırmazlığı daha iyiyse ve/veya hava debisi daha fazlaysa daha iyi verim sağlayabilir.
  - Şarjlı Filtre malzemelerinin, kullanıma bağlı olarak verimliliğinin düşmesi muhtemeldir. MERV-A derecelendirmesi beklenen performanstaki herhangi bir düşüşü hesaba kattığından, seçmek mümkün olduğunda MERV-A dereceli filtreleri kullanmak en iyisidir.





# Filtreleme ve Hava Temizleme Özeti



- iv. Filtreleri yükseltirken, bunu yalnızca sisteminiz kaldırabiliyorsa yapın
  - 1. Fanın yenebileceği basıncı kontrol edin.
  - 2. Herhangi bir yeni filtrenin sızdırmaz monte edilebileceğinden emin olun
  - 3. Seçtiğiniz filtrenin ortam için uygun olduğundan emin olun
- v. HVAC cihazınızı insanların olduğu her zaman çalıştırın. Filtre, içinden hava geçmediği sürece çalışmaz.
- vi. Ön filtreniz ve 2. kademe filtreniz varsa, her iki filtreyi de yükseltmeniz gerekmez. Aksi takdirde karşılanamaz basınç düşüşü artışlarına neden olması muhtemeldir.

## b. Oda içi hava temizleyicileri

- i. HVAC cihazının havayı temizlemesinin yeterli olmadığı durumlarda, oda içi hava temizleyicileri kullanmayı düşünün. Yalnızca etkinliği ve güvenliği kanıtlanmış olan hava temizleyicileri kullanın.
- ii. Temiz hava değişim seviyesini veya saatte belirli sayıda hava değişimini (ACH) karşılamak için oda içi üniteleri HVAC filtreleriyle birlikte kullanmayı düşünün.
- iii. Belirli bir alan için hava temizleyicileri uygun şekilde boyutlandırmak için AHAM Temiz Hava Dağıtım Oranını (CADR) kullanın.
- iv. Ünitelerde yüksek verimli partikül filtresi (HEPA) veya yüksek partikül tutma verimliliğine sahip diğer filtreler önerilir.

- c. Diğer hava temizleme teknolojileri – Bu hava temizleyicileri seçmeden önce, kullanım amacına uygun koşullar altında verimlilik ve kullananların güvenliğini gösteren test verilerini araştırın.

## 4. COVID Seyreltme

- a. Temiz veya temiz hava, kullanılan her alanda solunum bölgesine yönlendirilmelidir.
- b. Havalandırma menfezleri veya oda içi hava temizleyicilerinden çıkan egzoz, güçlü hava akımları oluşturmamalıdır.
- c. Dönüş havası menfezleri veya oda içi ünitelerinin hava emişleri, havayı doğrudan temiz hava girişinden değil, odadan çekmelidir.

- 5. Maruziyeti azaltmak için oda içi filtreler ve hava temizleyiciler dahil olmak üzere, enerji tüketimini en aza indirmek amacıyla kontrol seçeneklerini kullanın.



# Bulaşı Üzerine CDC'nin Bilimsel Açıklaması

7 Mayıs 2021'de güncellendi



- İnsanlara SARS-CoV-2 (COVID-19'a neden olan virüs) bulaşmanın başlıca yolu, bulaşıcı virüs taşıyan solunum sıvılarına maruz kalmaktır. Maruz kalma üç ana yolla gerçekleşir:
  1. Çok ince solunum damlacıklarının ve aerosol parçacıklarının solunması.
  2. Solunum damlacıklarının ve partiküllerinin ağız, burun veya gözdeki açıkta kalan mukoza zarlarına doğrudan sıçrama ve sprey yoluyla birikmesi.
  3. Virüs içeren solunum sıvıları ile doğrudan veya üzerlerinde virüs bulunan yüzeylere dolaylı olarak dokunarak kirlenmiş ellerle mukoza zarlarına dokunmak.
- SARS-CoV-2 enfeksiyonu riski, kişinin maruz kaldığı virüs miktarına göre değişir.
- SARS-CoV-2'nin bulaşı kaynağından altı fitten daha uzak havada bile virüsün solunmasıyla bulaşması meydana gelebilir.
- CDC Bilim Özeti'nin tamamı [BURADA](#) bulunabilir.



# Bulaşma Yolları



- Bkz. [ASHRAE Hava Yoluyla Bulaşma ve Çevre Sağlığı Konu Özeti](#), “[Pandemi COVID-19 ve Havadan Bulaşma](#)”.
- Enfekte bir kişi tarafından tuvalet kullanımı sonrasında, defalarca sifon çekilmesinden sonra bile, virüsün Aerosol halinde havaya yayılabileceğini düşünün.
- Kanalizasyon aerosollerinin kuru yer sifonları yoluyla bulaşmasını önlemek için yer sifonlarını su veya mineral yağla dolu tutun. SARSCoV-1 ve SARS-CoV-2'nin her ikisinin de bu şekilde bulaştığı gösterilmiştir ve yayınlanmış iki SARS-CoV-2 çalışması, bulaşmayı benzer şekilde ortaya koymuştur.

# Hava Yoluyla Bulaşma & Temel Öneriler



SARS-CoV-2'nin hava yoluyla bulaşması hakkında ASHRAE açıklaması:

- SARS-CoV-2'nin hava yoluyla bulaşması kuvvetle muhtemel olduğu için, havadan maruz kalınması kontrol altına alınmalıdır. HVAC sistemlerinin çalışması da dahil olmak üzere bina operasyonlarında yapılan değişiklikler, hava yoluyla bulaşmaları azaltabilir.

SARS-CoV-2 bulaşmasını azaltmak için ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin çalışması hakkında ASHRAE açıklaması:

- Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri ile sağlanan havalandırma ve filtreleme, SARS-CoV-2'nin havadaki konsantrasyonunu ve böylece hava yoluyla bulaşma riskini azaltabilir. İklimlendirilmeyen alanlar, kişilerin doğrudan yaşamını tehdit edebilecek ve enfeksiyona karşı direncini azaltabilecek termal strese neden olabilir. Genel olarak, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin devre dışı bırakılması, virüsün bulaşmasını azaltmak için tavsiye edilen bir önlem değildir.

Havadaki Bulaşıcı Aerosol Maruziyetini Azaltmak için ASHRAE Temel Önerileri [BURADA](#) mevcuttur.





# Mekanik Hava Filtreleri

- Hava akımlarını partiküllerden arındırmak için gözenekli lifler veya gerilmiş membran malzemelerden yapılırlar.
- Bazı filtre malzemeleri, partiküllerden arındırmayı artırmak için statik elektrik yüklenir.
- Filtreden geçen havada arındırılan parçacıkların oranı “filtre verimliliği” olarak adlandırılır ve standart koşullar altında Minimum Verimlilik Raporlama Değeri (MERV) cinsinden belirlenir.
  - MERV değeri 1 ila 16 arasında değişir; daha yüksek MERV = daha yüksek verimlilik demektir.
  - MERV  $\geq 13$  (veya ISO ePM<sub>1</sub>) havada bulunan virüslerin yakalanmasında etkilidir.
  - Yüksek verimli (HEPA) filtreler, MERV 16 filtrelerden daha verimlidir.
- Beklenen performansı vermek için filtreler sızdırmaz monte edilmelidir. Hava akışının, sızıntılar nedeniyle filtrenin etrafından değil filtreden geçtiğinden emin olun.
- Filtrelerin havayı temizlemesi için HVAC fanlarının çalışıyor olması gerekir. HVAC sistemini mümkün olduğunca çalıştırın
- Bazı filtrelerde, daha düşük basınç düşüşü ile partikül tutmayı artırmak için şarjlı medyaya sahiptir. Bu filtrelerin verimliliği genellikle ilk kullanıma göre düştüğünden, MERV-A değeri seçmek, MERV değerinden daha iyi bir minimum verim sağlayacaktır.



# Mekanik Hava Filtreleri

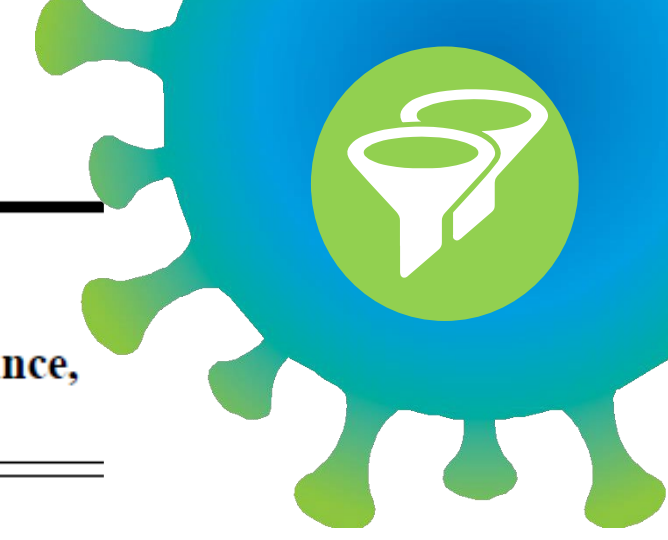


- Filtre verimi artırıldıkça, genellikle filtreden basınç düşüşü artışına sebep olur.
- HVAC sisteminin, filtrelerin iyileştirmesi ile oluşacak basınç düşüşünün artması yüzünden hava miktarında bir olumsuz etkisi olmayacağından emin olun.
  - Verimi yükseltme ve Filtrelemeyi iyileştirme
  - Klima santrallerinde MERV sınıfını yükseltmek için uygulanabilir çözüm
  - MERV sınıfını yükseltmek için hesaplama
- Genellikle en çok nüfuz eden partiküller 0,3 µm civarında aerodinamik çapa sahip olanlardır. Bu partikül boyutunun üstünde ve altında verimlilik artar.
- MERV 13 seviyesine benzer bir filtreleme verimliliği elde etmeyi hedefleyin. Sıralı filtreler için, MERV 13 veya daha yüksek bir seviyeye ulaşmak için biri veya her ikisi de yükseltilebilir. Örneğin, iki MERV 11 filtresi (her biri %65 verimli) art arda kullanıldığında verim %88 olacaktır, bu da bir MERV 13 filtresinden (1-3 µm partiküller için) daha iyidir.
- Dış havada viral partiküller yoktur. Yalnızca dış havayı filtreleyen HVAC filtrelerinin yükseltilmesine gerek yoktur.
- Partikül konsantrasyonlarının azaltılmasının genel etkinliği çeşitli faktörlere bağlıdır:
  - Filtre verimliliği
  - Filtreden geçen hava hızı
  - Partiküllerin boyutları
  - HVAC sisteminde veya oda tipi hava temizleyicisinde filtrenin konumu

Daha fazla bilgi için [ASHRAE Filtreleme ve Hava Temizleme Hakkında Pozisyon Belgesine](#) bakın.







Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency, % in Size Range, $\mu\text{m}$			Average Arrestance, %
	Range 1 0.30 to 1.0	Range 2 1.0 to 3.0	Range 3 3.0 to 10.0	
1	N/A	N/A	$E_3 < 20$	$A_{avg} < 65$
2	N/A	N/A	$E_3 < 20$	$65 \leq A_{avg}$
3	N/A	N/A	$E_3 < 20$	$70 \leq A_{avg}$
4	N/A	N/A	$E_3 < 20$	$75 \leq A_{avg}$
5	N/A	N/A	$20 \leq E_3$	N/A
6	N/A	N/A	$35 \leq E_3$	N/A
7	N/A	N/A	$50 \leq E_3$	N/A
8	N/A	$20 \leq E_2$	$70 \leq E_3$	N/A
9	N/A	$35 \leq E_2$	$75 \leq E_3$	N/A
10	N/A	$50 \leq E_2$	$80 \leq E_3$	N/A
11	$20 \leq E_1$	$65 \leq E_2$	$85 \leq E_3$	N/A
12	$35 \leq E_1$	$80 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	N/A
13	$50 \leq E_1$	$85 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	N/A
14	$75 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	N/A
15	$85 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	N/A
16	$95 \leq E_1$	$95 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	N/A

[ASHRAE Standardı 52.2-2017](#) Minimum Verimlilik Raporlama Değeri (MERV)



# ASHRAE MERV ve ISO 16890 Karşılaştırması



ASHRAE Standardı Altında Test Edilen Filtreler için Yaklaşık Eşdeğer Derecelendirme 52.2 (MERV) ve ISO 16890	
ASHRAE MERV* (Standart 52.2)	ISO 16890 Derecelendirme
1-6	ISO Kaba Filtreleme
7-8	ISO Kaba Filtreleme > %95
9-10	ePM <sub>10</sub>
11-12	ePM <sub>2,5</sub>
13-16	ePM <sub>1</sub>

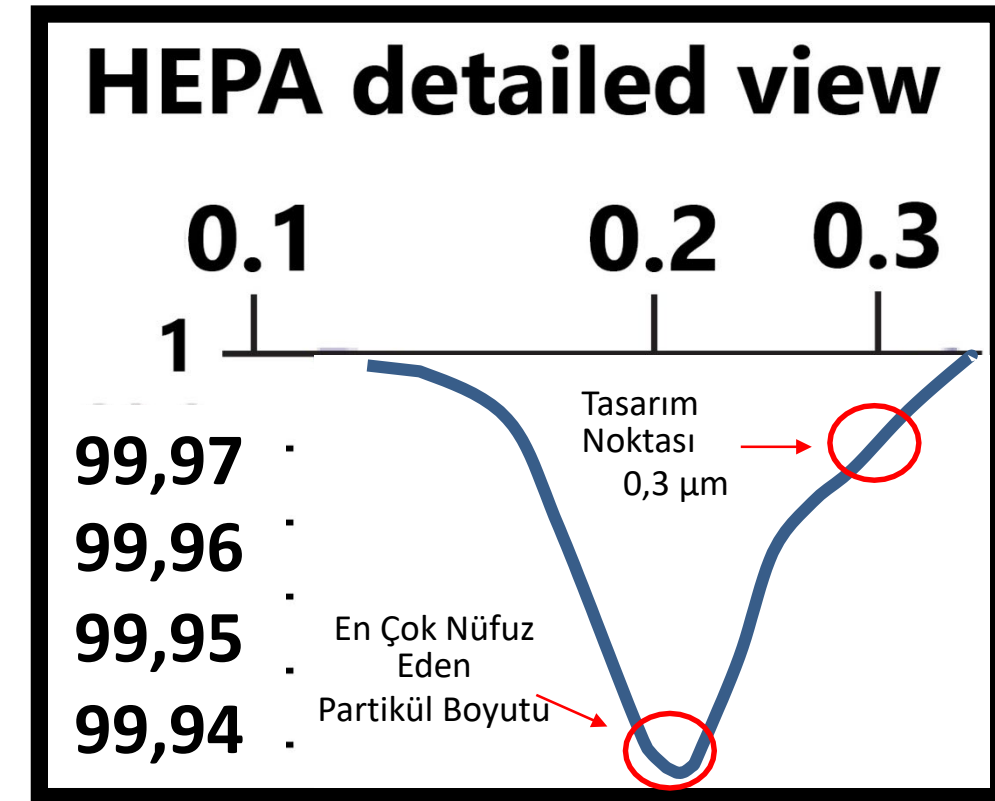
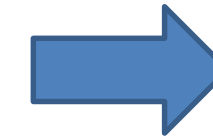
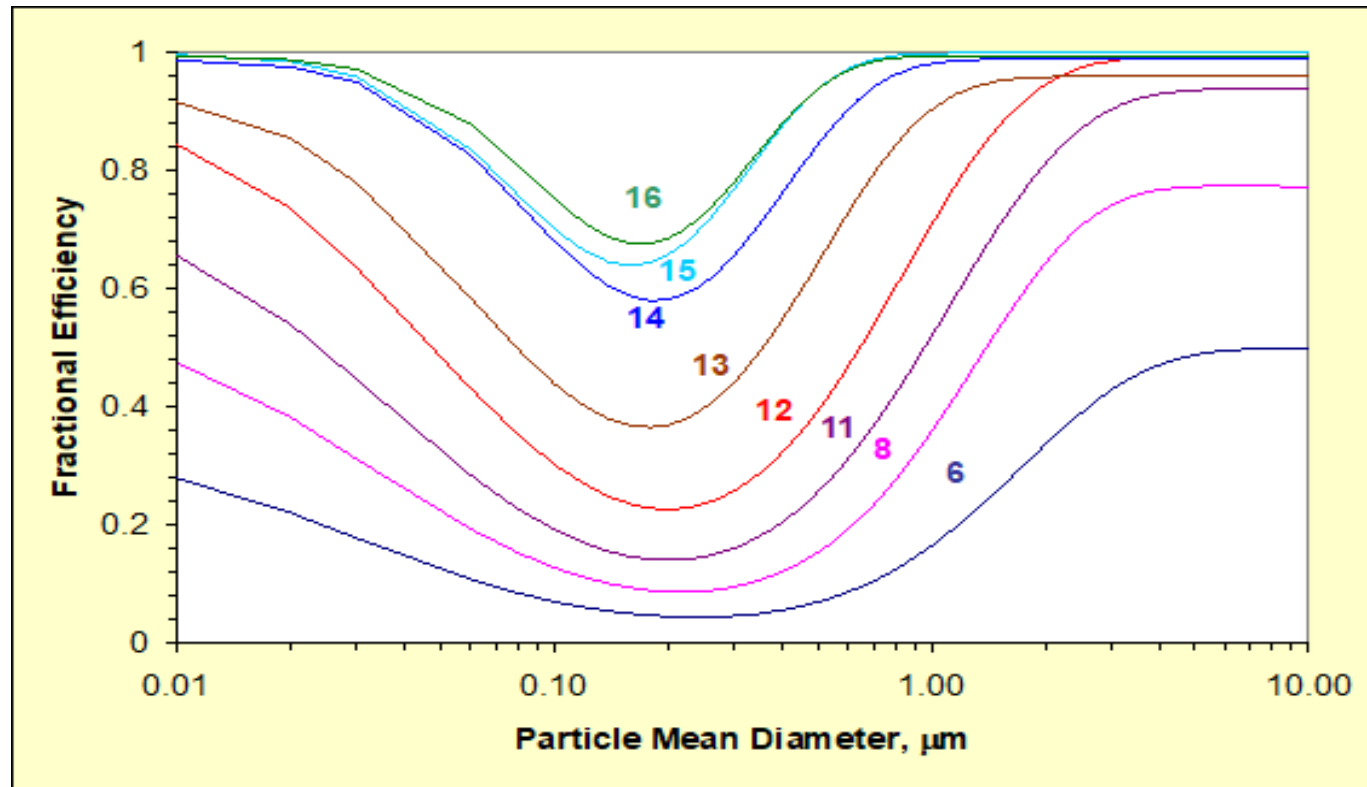
\* MERV-A daha yakın sonuçlar verecektir. Şarjlı filtre malzemeleri genellikle kullanıma bağlı verimlilikte düşüş gösterir. ISO 16890, bunu bir IPA koşul adımıyla yakalar. ASHRAE 52.2, Ek J'deki şekilde test edilmiş ve MERV-A değeri sağlanırsa bu düşüş karşılanabilir. Bu nedenle, MERV ve ePM derecelendirmeleri aynı testi yansıtmaz. Şarjlı filtre malzemesi için MERV değeri, ePM derecelendirmesinden daha verimli görünmektedir.



# Yüksek Verimli (HEPA) Filtreler



- Tanıma göre, gerçek HEPA filtreler, standart testlerde  $0,3 \mu\text{m}$  kütle medyan çaplı (MMD) partiküllerin filtrelenmesinde en az %99,97 verimliliğe sahiptir.
- Nüfuz eden partiküllerin çoğunun boyutu  $0,3 \mu\text{m}$ 'den küçük olabilir, bu nedenle çoğu nüfuz eden partikülün filtreleme verimliliği çok az daha düşük olabilir.



**Not:** Grafikteki sayılar MERV değerlerini temsil eder.

Kowalski, W.J., and W.P. Bahnfleth. 2002. MERV filter models for aerobiological applications. Air Media Summer, 1.





# Yüksek Verimli (HEPA) Filtreler



- HEPA filtre verimliliği MERV 16'dan daha iyidir.
- Yüksek basınç düşüşleri nedeniyle HEPA filtreler HVAC sistemlerine takılamayabilir.
- Bunlar için tasarlanmamış sistemlere HEPA filtreleri eklemek önemli hasarlara neden olabilir.
- HEPA filtrelerin fonksiyonunu tam yapması için, filtre yuvalarına sızdırmaz bir şekilde yerleştirilmeleri gerekir.
- Filtrelerin yapısı çok hassastır. Hasarlanmasını önlemek ve verimini korumak için dikkatli taşınması ve monte edilmesi gerekir.
- HEPA filtreler, HVAC sistemlerinde veya aşağıdaki uygulamalarda kullanılabilir:
  - Taşınabilir HEPA Hava Temizleyiciler
  - Ön Montajlı Sistemler (örneğin, yan akış baypas sistemleri)
  - Özel Amaçlı Uygulamalar



# Elektronik Hava Filtreleri



- Hava akımlarını partiküllerden arındırmak için tasarlanmış çok çeşitli elektrik bağlantılı hava temizleme cihazlarını kapsar.
- Arındırma, genellikle korona telleri kullanılarak veya iyonlar (örn. pin iyonlaştırıcılar) üreterek partiküllerin elektriksel olarak şarj edilmesi ve:
  - Partiküllerin zıt yüklü plakalarda (tutucularda) toplanması, veya
  - Yüklü partiküllerin mekanik hava filtresi ile geliştirilmiş bir şekilde tutulması, veya
  - Yüklü partiküllerin mekan yüzeylerine tutunması ile gerçekleşir.
- Elektronik bir filtreden geçen havadan ayrıştırılan partiküllerin miktarı, “arındırma verimliliği” olarak adlandırılır. ASHRAE Standardı 52.2’nin test metodolojisi, bu cihazların birçoğunun verimliliğini belirlemek için kullanılabilse de, resmi olarak bu standart kapsamında değildir.
- Elektrostatik çökelticilerin (ESP) tellerinde Silikon birikmesi verimliliği azalttığı için telleri silerek temizlemek çok önemlidir.
- Elektronik hava filtrelerini kullanırken daima üreticinin talimatlarına uyun.



# Elektronik Hava Filtreleri



- Partikül konsantrasyonlarını azaltmanın genel etkinliği Őunlara bağlıdır:
  - Yakalama verimi
  - Filtreden geĀen hava miktarı
  - ParĀacıkların boyutu ve sayısı
  - HVAC sistemindeki filtrenin yeri
  - Elektronik filtre bileŐenlerinin bakım ve temizliği

Daha fazla bilgi iĀin [ASHRAE Filtreleme ve Hava Temizleme Hakkında Pozisyon Belgesine](#) bakın.





# Gaz Fazlı Hava Temizleyiciler



- Gaz fazlı hava temizleyiciler, ozonu, uçucu organik bileşikleri ve kokuları havadan arındırmak için kullanılır.
- Çoğu karbon (örneğin aktif kömür) gibi emici malzemeler içerir.
- Sorbent yataklar tek başına hava akımlarından partikülleri (virüsler dahil) arındırmada etkili DEĞİLDİR.
- Karbon/sorbent emprenye edilmiş elyaf filtreler partikülleri tutar; standart partikül filtrelerinde olduğu gibi verimliliği görmek için MERV derecelendirmelerini kontrol edin.



# Ultraviyole Enerji (UV-C)



- Ultraviyole enerji; viral, bakteriyel ve fungal organizmaları çoğalamayacak ve potansiyel olarak hastalığa neden olamayacak şekilde etkisiz hale getirir.
- UV spektrumunun tamamı mikroorganizmaları etkisiz hale getirebilir, ancak UV-C enerjisi (100 – 280 nm dalga boyları), 265 nm optimum dalga boyunda en fazla mikrop öldürücü etkiyi sağlar.
- Modern UVGI lambalarının çoğu, floresan lambalara benzer şekilde bir kuvars tüpünde bulunan (civa buharı dahil) düşük basınçlı bir gazdan elektrik boşalımı yoluyla UV-C enerjisi üretir.
- Bu lambaların ürettiği enerjinin kabaca yaklaşık %95'i 253,7 nm'ye yakın bir optimum dalga boyunda yayılır.
- UV-C ışık yayan diyotlar (LED'ler), kullanım için piyasaya sürülmeye başlamaktadır.
- UV-C enerjisi kullanan dezenfeksiyon sistemi türleri şunlardır:
  - Kanal içi hava dezenfeksiyonu
  - Üst hava dezenfeksiyonu
  - Kanal içi yüzey dezenfeksiyonu
  - Taşınabilir mekan dezenfeksiyonu



# Ultraviyole Enerji (UV-C)



- Gözlerin ve/veya cildin aşırı maruz kalmasını önlemek için özel KKE gerektirir.
- Aydınlatma Mühendisliği Derneği (IES) Fotobiyoloji Komitesi, COVID-19 salgınına özgü Mikrop Öldürücü Ultraviyole (GUV) hakkında Sıkça Sorulan Soruları yayınladı.

Daha fazla bilgi için ASHRAE Filtreleme ve Hava Temizleme Hakkında Pozisyon Belgesine bakın.





# UV-C LED'ler



- UV-A spektrumunda (315 - 400 nm) yaygındır
- 265-280 nm aralığında LED'ler üreilmeye başlandı
- Verimi, mevcut düşük basınçlı civa buhar lambalarından önemli ölçüde daha düşüktür
- Düşük basınçlı civa buhar lambasına kıyasla çok az UV çıkışı vardır
- Eşit çıkış sağlayan UV-C LED'ler, mevcut düşük basınçlı civa buhar lambalarından daha pahalıdır

Daha fazla bilgi için, Aydınlatma Mühendisliği Derneği (IES) Fotobiyoloji Komitesi tarafından yayınlanan [Mikrop Öldürücü Ultraviyole \(GUV\)](#) ile ilgili Sıkça Sorulan Sorular bölümüne bakın.



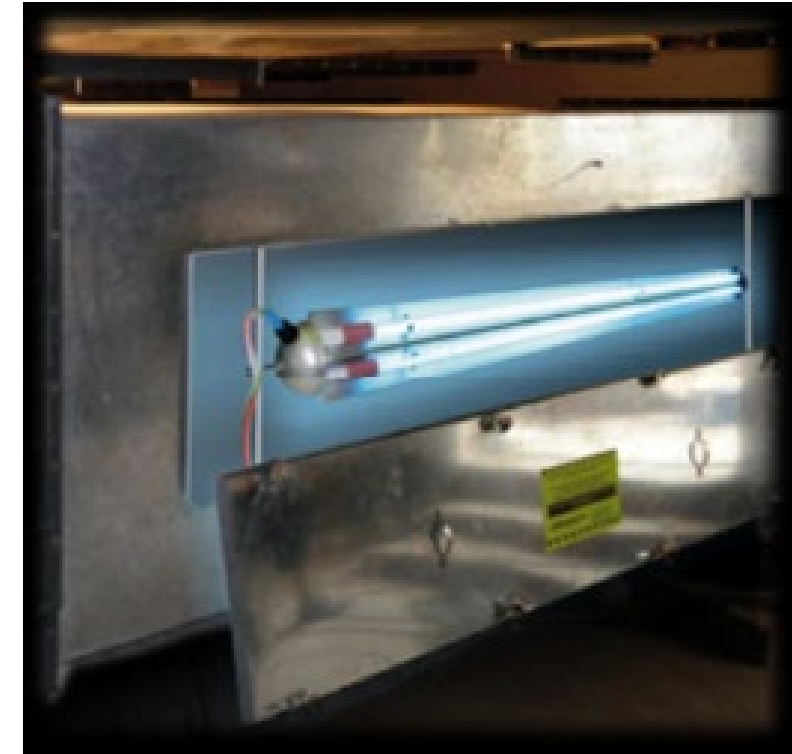
# UV-C Kanal İçi Hava Dezenfeksiyonu



- HVAC sistemlerinin veya bağlantılı kanalların içine monte edilen UV-Lamba Setleri; hava akışına paralel veya dikey olarak konumlandırılır
- Sınırlı maruz kalma süresi nedeniyle ışınlanmış bölgeden geçerken mikroorganizmaları anında etkisiz hale getirmek için yüksek UV dozları gerektirir
  - 1500  $\mu\text{W}\cdot\text{s}/\text{cm}^2$  (1500  $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ ) minimum hedef UV dozu
  - 500 fpm veya daha yavaş hareket eden hava akımı için tasarlanmıştır
  - İki feet'lik (60 cm) minimum ışınım bölgesi
  - Minimum UV maruz kalma süresi 0,25 saniye
- Her zaman mekanik filtreleme ile birlikte kullanılmalıdır
  - Sistem performansını etkilemeyecek en yüksek pratik MERV filtresini kurun.
  - Teknolojilerin katmanlanması, yakalama ve/veya viral inaktivasyon yoluyla genel hava temizliğini artırır.



Hava akışına dik



Hava akışına paralel



# SARS-CoV-2 için UV Dozu Önerisine İlişkin Ayrıntılar



- SARS-CoV-2'nin %90 inaktivasyonu için minimum UV-C (254 nm) dozu  $611 \mu\text{J}/\text{cm}^2$  uygulanmalıdır. Bu, hava uygulamalarında SARS-CoV-2 virüsünün %99 inaktivasyonu için  $1222 \mu\text{J}/\text{cm}^2$  doza tekabül eder.
- Hava akış hızları, sıcaklık ve nem seviyeleri, hava değişim sayısı, yüzey kirliliği, lambanın eskimesi ve sistem konfigürasyonu gibi farklı çevresel koşulları hesaba katmak için uygun güvenlik marjlarının oluşturulması tavsiye edilir. Emniyetli olarak minimum UV-C (254 nm) doz değeri  $1.500 \mu\text{J}/\text{cm}^2$  olmalıdır. Bu değerle havada SARS-CoV-2'nin %99 inaktivasyonu sağlanabilir.

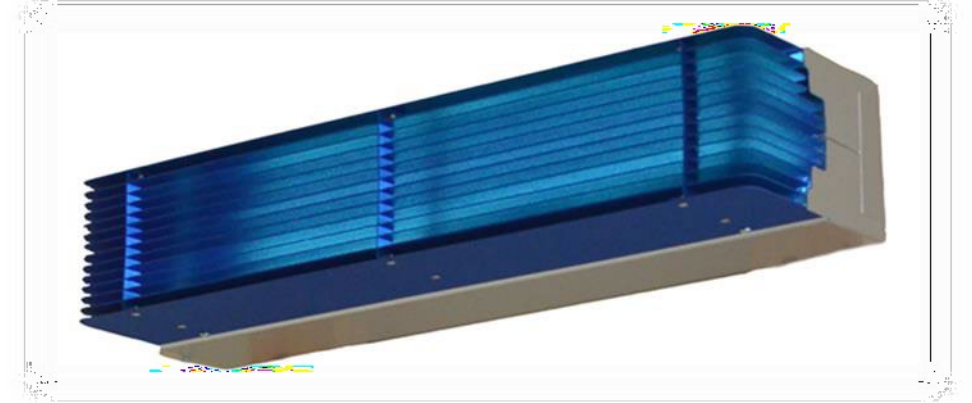


# UV-C Üst Hava Dezenfeksiyonu



- UV donanımları, kullanılan alanlarda yaklaşık 214 cm ve üzeri yüksekliklere monte edilir.
- UV-C Üst Hava Dezenfeksiyonu'na ne zaman başvurulabilir:
  - Mekanik havalandırma yoksa
  - Mekanik havalandırma sınırlıysa
  - Toplanma yerleri ve diğer yüksek riskli alanlarda
  - Ekonomik/diğer sebeplerle
- Duvarların ve tavanların düşük UV yansımalarına sahip olmasını gerektirir
- Havalandırma, maksimum düzeyde hava karıştırma sağlamalıdır
- Havalandırmanın yetersiz olduğu durumlarda ek fanlar kullanın
- [NIOSH üst oda tasarım yönergeleri](#)

Şaşırtmalı modeli



Şaşırtmalı armatürün tipik UV-C enerji modeli





# UV-C Kanal İçi Yüzey Dezenfeksiyonu



- HVAC sistemlerinin içine monte edilen UV-Lamba Setleri, genelde aşağıdaki bölgelerde kullanılır:
  - Soğutma serpantinleri
  - Drenaj tavaları
  - Diğer ıslak yüzeyler
- UV ışınımı, uzun maruz kalma süreleri nedeniyle kanal içi hava dezenfeksiyon sistemlerinden daha düşük olabilir.
- Hedefler:
  - UV enerjisinin serpantin yüzeyine eşit dağılımı
  - Genel olarak, serpantin yüzeyinden 30- 90 cm uzaklıkta
  - Haftanın 7 günü, günde 24 saat çalışması



# UV-C Taşınabilir Mekan Dezenfeksiyonu



- Yüzey dezenfeksiyonu içindir
- Taşınabilir, tam otomatik üniteler; UV-C lambaları veya Darbeli Ksenon teknolojisi kullanılabilir
- Her ikisi de koronavirüslere göre inaktive edilmesi daha zor olan MRSA, *C. difficile* gibi spesifik patojenlere yönelik ayarlanır
  - 15 dakika içinde vejetatif bakterilerin  $> \%99,9$  azaltılması
  - 50 dakika içinde *C.difficile* sporlarının  $\%99,8$  azaltılması



(Rutala vd. 2010)



# Özel Önlemler



- UV-C enerjisine maruz kalmak göz ve cilt hasarına neden olabilir.
  - Fotokeratit (kornea enflamasyonu)
  - Keratokonjonktivit (gözün oküler zarının enflamasyonu)
- Maruz kaldıktan birkaç saat sonrasına kadar belirgin olmayan semptomlar, aniden göze kum gibi bir cisim kaçma hissi ile muhtemelen şiddetli göz yaşarması ve ağrısını içerebilir.
  - Semptomlar genellikle UV maruziyetinden 6 ila 12 saat sonra ortaya çıkar
  - Semptomlar tamamen giderilebilir ve 24 ila 48 saat içinde iyileşme sağlanır
- Bakım çalışanları UV-C sistemlerinde çalışmadan önce özel eğitim almalıdır.
- Maruziyetin güvenli seviyeleri aşması ihtimaline karşı, maruz kalan gözler ve cilt için özel kişisel koruyucu ekipman (KKE) gereklidir.
  - UV-C enerjisini bloke eden gözlük
  - UV-C'yi geçirmeyen giysiler, iş takımı veya önlük





# Fotokatalitik Oksidasyon (PCO) ve Gazlı Hidrojen Peroksit



- Saf veya katkılı metal oksit yarı iletken malzemedен oluşur
  - En yaygın Fotokatalizör,  $TiO_2$ , yani titanyum dioksittir
- UV ışık kaynağı tarafından etkinleştirilir
  - UV-A (400-315nm)
  - UV-C (280-200nm)
  - UV-V (200nm altında) UV-V dalga boylarında ozon oluşabilir
- Işık vasıtasıyla, yüzeyde emilen gazların ve biyolojik parçacıkların redoks reaksiyonu
- Bazı cihazlar gaz halindeki hidrojen peroksitten dezenfeksiyon sağladığını öne sürer (bazen peroksit olarak adlandırılır)
- Gaz halindeki kirleticiler gibi, eksik oksidasyonla yan ürünler oluşabilir





# Fotokatalitik Oksidasyon (PCO)



- PCO kullanan bazı hava temizleyiciler, tanınmış otoritelerce belirlenen sağlık risklerini azaltmak için zararlı kirleticileri sınırların altına indirir.
- Bazı hava temizleyiciler, konsantrasyonları önemli ölçüde azaltmada etkisizdir. Üretici verileri dikkatli bir şekilde incelenmelidir.

Daha fazla bilgi için [ASHRAE Filtreleme ve Hava Temizleme Hakkında Pozisyon Belgesine](#) bakın.



# Bipolar İyonizasyon/Korona Deşarjı/ İğne Ucu İyonizasyon ve Diğer İyon veya Reaktif Oksijenli Hava Temizleyiciler



- Yüksek voltajlı elektrotlar, virüsler de dahil olmak üzere havadaki kirleticilerle reaksiyona giren reaktif iyonlar oluşturur.
- Korona deşarjı sisteminin tasarımı, reaktif oksijen türleri (ROS), ozon, hidroksil radikaller ve süperoksit anyonlarının karışımlarını oluşturacak şekilde değiştirilebilir.
- Sistemlerin, havadaki partiküllerin ve akut sağlık semptomlarının azaltılmasında etkisiz olmasından, çok etkili olmasına kadar değişik raporlar bildirilmiştir.
- Bu gelişmekte olan teknolojide, bilimsel açıdan titiz, bağımsız denetlenmiş çalışmalar şu anda mevcut değildir. Üretici verileri dikkatli bir şekilde incelenmelidir.
- Sistemler ozon yayabilir, bazılarında bu yayılım yüksek seviyelerde olabilir. Üreticilerin ozon üretimi test verilerine sahip olması uygundur.

Daha fazla bilgi için [ASHRAE Filtreleme ve Hava Temizleme Hakkında Pozisyon Belgesine](#) bakın.



# Hava Temizlemede Ortaya Çıkan Yeni Teknolojiler Hakkında CDC'nin Duruşu



CDC, herhangi bir üretici veya ürün için lehte veya aleyhte tavsiyelerde bulunmaz. Devam eden COVID-19 salgını sırasında hava temizliği sağlamak için yoğun bir şekilde pazarlanan çok sayıda teknoloji vardır. Bunlar arasında yaygın olan iyonizasyon, gaz halindeki hidrojen peroksit ve kimyasal sisleme dezenfeksiyonudur. Piyasadaki bazı ürünler bu teknolojilerin kombinasyonlarını içerir. Bu ürünler, hava temizleme işleminin bir parçası olarak havaya iyonlar, reaktif oksidatif türler (birçok isim kullanılarak pazarlanan ROS) veya kimyasallar üretir. Bu ürünlerle işlem gören mekanlardaki insanlar da bu iyonlara, ROS'lara veya kimyasallara maruz kalırlar.

Bu teknolojilerin varyasyonları, diğer hava temizleme veya dezenfeksiyon yöntemlerine göre onlarca yıldır mevcut olsa da, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme içindeki büyük ve hızlı hacimlerde veya bireysel odaların içinde hareket eden havanın temizlenmesi/dezenfekte edilmesi söz konusu olduğunda daha az belgelenmiş bir geçmişe sahiptirler. Bu, teknolojilerin ilan edildiği gibi çalışmadığı anlamına gelmez. Bununla birlikte, kullanılan koşullar altında kanıtlanmış etkinlik ve güvenliği gösteren, emsal tarafından gözden geçirilmiş yerleşik bir kanıtın yokluğunda, teknolojilerin hala birçok kişi tarafından "ortaya çıktığı" kabul edilmektedir.

Tüm gelişen teknolojilerde olduğu gibi, tüketiciler dikkatli olmaya ve ödevlerini yapmaya teşvik ediliyor. Ulusal veya yerel makamlarla tek başına kayıt, her zaman ürün etkinliği veya güvenliği anlamına gelmez. Tüketiciler, ürünün kullanım amacına karşı belirli iddiaları eşleştirmeye çalışarak teknolojiyi araştırmalıdır. Tüketiciler, amaçlanan kullanımla tutarlı koşullar altında açık bir koruyucu fayda ve insanların güvenliğini nicel olarak gösteren test verileri talep etmelidir. Bina sakinlerini potansiyel olarak veya bilinçli olarak maruz bırakan hava temizleme teknolojileri göz önüne alındığında, güvenlik verileri, hava arıtma yöntemleri nedeniyle ağırlaştırabilecek sağlık koşullarına sahip olanlar da dahil olmak üzere tüm bina sakinlerine uygulanabilir olmalıdır. Halkın maruz kaldığı ortalama maruziyetlerin geçici olabileceği alanlarda, daha uzun süreler geçirmesi gereken işçiler için mesleki maruziyetleri de dikkate almak önemlidir.

Tercihen, kullanılan koşullar altında belgelenmiş performans verileri, bazıları bağımsız, üçüncü taraf kaynaklar olmak üzere birden fazla kaynaktan elde edilebilir olmalıdır. Kanıtlanmamış performans iddiaları veya bir odada yalnızca bir cihazla sınırlı vaka çalışmaları ve referans kontrolleri olmaması sorgulanmamalıdır. En azından, ozon üretebilecek teknolojiye sahip ürünlerin satın alınması ve kullanılması düşünüldüğünde, ekipmanın kabul edilebilir ozon seviyeleri üretimi için UL 867 standart sertifikasını (Elektrostatik Hava Temizleyicileri Standardı) veya tercihen UL 2998 standardını (Ozon üretilmediğini doğrulamayı amaçlayan Hava Temizleyicilerden Sıfır Ozon Emisyonları için Çevresel İddia Doğrulama Prosedürü - ECVP) karşıladığını ve ozon üretmediğine dair validasyon yapıldığını kontrol edin.

Kaynak: Binalarda Havalandırmada “yeni hava dezenfeksiyon cihazları” hakkında [SSS | HKM](#)



# Ozon



- Ozon ( $O_3$ ), virüsleri, bakterileri ve mantarları öldürerek hava ve yüzeyleri dezenfekte edebilen reaktif bir gazdır.
- **Ozon sağlık için zararlıdır ve ozona maruz kalma, solunum yolu ile ilişkili çeşitli semptomlar ve hastalıklar için risk oluşturur.**
- ASHRAE Çevre Sağlığı Komitesi, “güvenli ozon seviyelerinin 10 ppb'den düşük olduğunu” ve “ozonun iç mekanlarda kullanımının makul derecede ulaşılabilir (ALARA) seviyelerine indirilmesi gerektiğini” [ifade eden bir konu özeti yayınladı.](#)
- Sadece boş alanlarda dezenfeksiyon için düşünülmelidir. İnsanların olduğu alanlarda asla kullanılmamalıdır.
  - [Mevcut bilimsel kanıtlar](#), halk sağlığı standartlarını aşmayan konsantrasyonlarda kullanıldığında ozonun iç hava kirliliğini kontrol etmede genellikle etkisiz olduğunu göstermektedir.
- ANSI/ASHRE Standardı 62.1-2019'un 5.7.1 Bölümü, hava temizleme cihazlarının UL Standardı 2998'e göre listelenmesi ve etiketlenmesi gerektiğini belirtir.
- Daha fazlası için, [EPA'nın Hava Temizleyici Olarak Satılan Ozon Jeneratörlerine bakın.](#)





# Oda İçi veya Portatif Hava Temizleyiciler



- Cihaz, hava temizliği istenen odaya konur. Hava temizleyiciyi, hava girişi ve çıkışının engellenmediği bir yere yerleştirin (örn. mobilyaların yanına veya perdelerin arkasına değil).
- Cihaz ortam havasını emer ve temizlenmiş hava odaya geri verilir. Basınç farkları oluşturmak ve/veya temiz ve daha az temiz yönlü hava akışı oluşturmak için odanın dışına tahliye dahil olmak üzere, giriş ve/veya tahliye konumlarının stratejik konumlandırılmasına izin vermek için bazı cihazlara esnek kanal sistemi eklenebilir.
- Cihazlar, hava temizleme teknolojilerinin (filtreler, emiciler, UV, vb.) herhangi birini veya birleşimlerini içerebilir. Kullanıcılar, kullanılan teknolojinin ihtiyaçlarına uygunluğu konusunda dikkatlice bilgilendirilmelidir.
- Oda içi hava temizleyicilerindeki çıkış hava delikleri, bir kişinin üzerinden diğerlerinin üzerine esen güçlü hava akımlarına veya virüs parçacıklarının yeniden karışmasına neden olabilecek yüzeylere doğrudan üflenmesine neden olmamak için dikkatli bir şekilde yerleştirilmelidir.



# Oda İçi veya Portatif Hava Temizleyiciler



- Birçok cihaz, Ev Aletleri Üreticileri Derneği tarafından derecelendirilmiştir
  - Havadan partikül uzaklaştırma hızı, tipik olarak dakikada feet küp (CFM) biriminde Temiz Hava Dağıtım Oranı (CADR) olarak adlandırılır.
  - CADR  $\approx$  hava miktarı  $\times$  tutma verimi
- Saatteki hava değişiminde (ACH) istenilen hava değişim oranına ulaşmak için:

$$ACH = CADR (cfm) \times 60 (min/hr) \div \text{room volume (ft}^3\text{)}$$

- ASHRAE belgesine bakın: [Alanınızda/Odanızda Havada Bulunan COVID 19'u Azaltmak için Oda İçi Hava Temizleyici Kılavuzu](#)



# Hava Temizleme Seçeneklerini Birleştirme



- [ASHRAE Temel Tavsiyesi 2.4](#) ile uyumludur.
- En az MERV 13 hava temizleme eşdeğerini sağlamak için çeşitli hava temizleme seçenekleri arasından seçim yaparken şunları dikkate alın:
  - HVAC sistem kapasitesi
  - Oda/alan ihtiyaçları: güvenlik, kullanılabilir alan, hava akış yönü
  - Enerji maliyetleri
- İstenen MERV 13 eşdeğeri hava temizleme seviyesini üretmek için hava temizleme teknolojileri birleştirilebilir. Örneğin, UV-C ile bir MERV 11 filtresi kullanılıyorsa, UV-C cihazı, bir MERV 13 filtresinin (1-3 um partiküller için) verimliliğine eşit olması için filtre ile birlikte en az %60 inaktivasyon verimliliği sağlamalıdır.
- Hava temizleme ve dezenfeksiyon sağlamanın başka bir yolu da, [MERV 13 filtresiyle elde edilecek olan havadaki viral partiküllerde aynı azalmayı sağlamak için gerekli olan, saat başına hava değişiminde \(ACH\) eşdeğer dış hava miktarını hesaplamaktır](#). Bu hesaplama, hava temizleme seçeneklerinin bir kombinasyonu ile yapılabilir. ASHRAE, bu yönteme yardımcı olacak bir hesap [programı](#) geliştirmiştir. Lütfen kullanmadan önce hesap program ile birlikte verilen tüm bilgileri, örnekleri ve talimatları dikkatlice okuyun.



# Kimyasal Dezenfektanlar



- EPA, SARS-CoV-2 gibi patojenler üzerinde kullanım için dezenfektanlar içeren antimikrobiyal pestisitleri inceler ve kaydeder.
- Ürün etiketlerini dikkatlice okuyun ve belirtilen şekilde kullanın.
- Çoğu ürün, belirli bir patojeni öldürmek için bir yüzeyin ıslak kalması gereken süre olan gerekli temas veya bekleme süresine sahiptir.
- Bir ürünü kullanım amacına uygun olmayan bir şekilde uygulamak, ürünü daha az etkili hale getirebilir.
- EPA Liste N'deki ürünler özel olarak SARS-CoV-2'ye karşı test edilmemiştir, ancak EPA bunların virüsü öldürmelerini beklemektedir çünkü:
  - Öldürmesi daha zor bir virüse karşı etkinlik göstermişlerdir veya
  - SARS-CoV-2'ye benzer başka bir tür insan koronavirüsüne karşı etkinlik göstermişlerdir.
- EPA List N'deki tüm yüzey dezenfektanları, tezgahlar ve kapı kolları gibi yüzeylerdeki virüsleri öldürmek için kullanılabilir.
- Sağlık Tesislerinde Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon Kılavuzu, 2008





# Buharlaştırılmış Hidrojen Peroksit (VHP)



- Sistemler genellikle yalnızca sağlık hizmeti ortamlarında ve laboratuvarlarda kullanılır.
- Sıvı hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) buharlaştırılır ve buhar, maruz kalan tüm yüzeyleri dezenfekte etmek için alanı doldurur.
- VHP uygulaması sırasında alan BOŞ olmalıdır.
- Buharın kaçmasını önlemek için tüm kapılar, sıhhi tesisat/elektrik açıklıkları ve HVAC beslemesi ve dönüş menfezleri de dahil olmak üzere tüm boşlukların kapatılması gerekir.
- Belirtilen maruz kalma sürelerinden sonra kalan  $H_2O_2$  buharı alandan temizlenir ve alan güvenli bir şekilde yeniden kullanıma açılmadan önce oksijene ve suya dönüştürülür.
- Aktif HVAC kanallarında ve kullanılan alanlarda oluşturulduğunda VHP'nin etkinliği ve güvenliği.
- VHP yüksek konsantrasyonlarda tehlikelidir ve kapalı alanlarda bakteri ve virüsleri etkisiz hale getirmek için genellikle uzun süreli maruziyet gereklidir.



# Darbeli Ksenon (Darbeli UV)



- Yoğun enerjinin hızlı atımları için (genellikle ksenon gazı içeren) yüksek güçlü UV lambaları kullanılır.
- UV-C bandında önemli bir fraksiyon ile geniş, görünür ve ultraviyole dalga boyları yayar.
  - Normal UV-C tekniklerinden önemli ölçüde daha yüksek güç çıkışları kullanır
  - Virüsleri, bakterileri ve mantarları standart UV-C sistemleriyle aynı mekanizmaları kullanarak etkisiz hale getirir
- Genellikle sağlık hizmetlerinde yüzey dezenfeksiyonu için kullanılır, ancak HVAC sistemlerinde de hava ve yüzey dezenfeksiyonu için kullanılabilir.

Daha fazla bilgi için, Aydınlatma Mühendisliği Derneği (IES) Fotobiyoloji Komitesi tarafından yayınlanan [Mikrop Öldürücü Ultraviyole \(GUV\)](#) ile ilgili Sıkça Sorulan Sorular bölümüne bakın.



# 405 nm Görünür Işık



- UV spektrumunda olmasa da bazen “Yakın UV” olarak adlandırılır.
- Genel olarak standart mekan aydınlatma sistemlerine entegre edilir
- Bakteri ve mantarları UV-C'den farklı mekanizmalarla öldürür
  - Reaktif oksijen türlerini oluşturan organizmalar içinde meydana gelen porphyin moleküllerini hedefler ve uyarır
- SARS-CoV-2 de dahil olmak üzere virüsleri öldürme etkinliği yeterli derecede belgelenmemiştir
- Kullanılan alanlarda havanın ve maruz kalan yüzeylerin sürekli dezenfeksiyonunu sağlar
- Aydınlatma Mühendisliği Derneği (IES) Fotobiyoloji Komitesi, [Mikrop Öldürücü Ultraviyole \(GUV\)](#) ile ilgili SSS belgesinde, etkinliğin UV-C'den yaklaşık 1000 kat daha az olduğunu ve etkili dozların aktif olarak kullanılan ortamlarda pratik olmadığını belirtmektedir.



# Far Ultraviyole



- Far UV spektrumu 205 ila 230 nm'dir
- Bazı bakteri ve virüsler 207 nm ve 222 nm aralığında etkisiz hale getirilir
- Mikroorganizmaları etkisiz hale getirmek için gereken UV Dozu, bu dalga boylarından daha yüksektir. Tipik UV-C dalga boyu 250–280 nm
- Güvenlik endişeleri azaltılsa da Far UV yine de göz ve cilt hasarına neden olabilir

Daha fazla bilgi için, Aydınlatma Mühendisliği Derneği (IES) Fotobiyoloji Komitesi tarafından yayınlanan [Mikrop Öldürücü Ultraviyole \(GUV\)](#) ile ilgili Sıkça Sorulan Sorular bölümüne bakın.





# Özet



- COVID19'un hava yoluyla yayılabileceği muhtemeldir.
- Hava temizliği, hastalık bulaşmasını azaltmaya yardımcı olabilir.
- Hava temizleme seçenekleri şunlardır:
  - HVAC sistemleri
  - Mahal Tipi Cihazlar
- Etkili olabilecek teknolojiler şunları içerir:
  - Mekanik Hava Filtreleri
  - Elektronik Hava Filtreleri/Hava Temizleyiciler
  - UV-C Sistemleri
  - Diğer Gelişen Teknolojiler
- Filtrasyon ve hava dezenfeksiyonu seçeneklerini, her birinin artılarını ve eksilerini ve mevcut bina sistemleri üzerindeki etkilerini anlamak için özen gösterilmeli ve profesyonel şekilde karar verilmelidir.



# COVID-19 Salgını Sırasında HVAC Sistem Bakımı ve Filtre Değiştirme



- Filtre değişikliklerinin sıklığını azaltmak için filtrenin normalden daha fazla dolmasını göze alabilirsiniz.
  - Basınç düşüşünün oda basınç farklarını bozacak kadar artmasına izin vermeyin.
  - Filtrelerin montaj çerçevelerine doğru şekilde takılı olduğundan emin olun.
- Uygun durumlarda filtreler, çıkarılmadan önce %10'luk çamaşır suyu ozeltisi veya SARS-CoV-2'ye karşı kullanılmak üzere onaylanmış başka bir uygun dezenfektan ile dezenfekte edilebilir.
- Filtreler dezenfekte olsa da olmasa da, torbalanarak çöp kutusuna atılmalıdır.
- Virüsün zamanla etkisiz hale geleceğini (öleceğini) ve kanalda zamanla artmayacağını unutmayın. oğalmak için yaşayabileceği bir taşıyıcıya ihtiyacı var.



# COVID-19 Salgını Sırasında HVAC Sistem Bakımı ve Filtre Değiştirme



- SARS-CoV-2 ile kontamine olduğundan şüphelenilen HVAC sistemleri için filtre değişiklikleri de dahil olmak üzere HVAC sistem bakımını askıya almak gerekli değildir, ancak **ek g¼venlik ¼nlemleri almak gerekir.**
- Sahada kullanım koşullarında havalandırma sistemlerinde koronavir¼slerle kontamine olmuş filtrelerin taşınmasıyla ilgili riskler değerlendirilmemiştir.
- Viral kontaminasyon potansiyeli olan herhangi bir havalandırma sisteminde bakım yapan ve/veya filtreleri değiştiren işçiler, uygun kişisel koruyucu ekipman (KKD) giymelidir:
  - D¼zg¼n takılmış bir solunum cihazı (N95 veya ¼st¼)
  - G¼z koruması (emniyet g¼z l¼ę¼, koruyucu g¼z l¼k veya y¼z siperi)
  - Tek kullanımlık eldivenler
  - Bakım g¼revleri tamamlandığında, bakım personeli ellerini hemen sabun ve suyla yıkamalı ve/veya alkol bazlı el dezenfektanı kullanmalıdır.



# Tuvalet Kabinlerinde Hava Yoluyla Bulaşma



- Çalışmalar, tuvaletlerin havada damlacıklar ve damlacık kalıntıları üretme riski olabileceği için patojenlerin yayılmasına katkıda bulunabileceklerini göstermiştir.
  - Tuvalet kabini kapılarını, kullanılmadığında bile kapalı tutun.
  - Klozet kapağı varsa, sifonu çekmeden önce kapağı kapatın.
  - Mümkün olan durumlarda her bir tuvalet kabini ayrı olarak havalandırın (örneğin, doğrudan açık havaya atılıyorsa egzoz fanını açın ve sürekli çalıştırın).
  - Havalandırma boşluğuna açılan WC pencereleri, diğer pencerelerden yayılan havanın içeri girmesi ihtimaline karşı kapalı tutulmalıdır.





# Tesisler/Bakım – KKE Temel Bilgileri



- [KKE kullanımında CDC Kılavuzuna](#), özellikle de internet sayfasının altında yer alan banner'lara bakın
- N95 filtreli maskeler
  - Kullanıcıyı solunum damlacıklarından ve aerosollerden korur.
  - Doğru kullanıldığında çalışanın korunması için etkili bir araç olabilir.
  - İş amaçlı kullanmak için, uyum testi ve tıbbi yeterlilik gerektirir.
  - Havadaki 0,3 mikrometre büyüklüğünde partiküllere karşı etkinliği test edilmiştir.
  - Bu büyüklükteki partiküllerin en az %95'ini filtrelediği onaylanmıştır.
  - Genellikle her kullanımdan sonra atılır; pandemi, sınırlı maske stokları ile sonuçlanmıştır. CDC, [KKE Tedarikini Optimize Etmek için Stratejiler yayınlamıştır](#).
- Filtreli maske respiratörler yerine N95 kartuşuna (ya da daha iyisine) sahip silikon koruyucu maske respiratörler kullanılabilir.



# Tesisler/Bakım – KKE Temel Bilgileri



- Göz Koruması
  - Güvenlik gözlükleri (yan korumalı olanlar tercih edilir)
  - Koruyucu gözlükler
  - Siperlik
- Tek Kullanımlık Eldivenler
  - Vinil, kauçuk veya nitril olabilir.
  - Çift eldiven, kesilme/delinme olasılığını azaltır.
  - Gerekirse iş eldiveni altına takılabilir.
- Genel korumayı artırmak için tek kullanımlık tulum, önlük ve/veya ayakkabı koruyucu giyilebilir.
- Bakım faaliyetlerinden sonra ellerinizi sabun ve su ile yıkayın veya alkol bazlı bir el dezenfektanı kullanın. Kirlenmişse kıyafetleri değiştirin.



# Sorumluluk reddi



*Bu ASHRAE rehber belgesi, bu belgenin tarihi itibariyle ASHRAE'nin elinde bulunan kanıt ve bilgilere dayanmaktadır. COVID-19'un bulaşmasına ilişkin bilgiler hızla evrilmektedir. Bu rehber, ilgili devlet mevzuatları ve mevcut araştırmalar dikkate alınarak okunmalıdır. Bu belge, yetkin bir uzmanın tavsiyelerinin yerini tutmaz. Bu kullanım tavsiyelerini benimseyerek kullanılması durumunda her kullanıcı, uygulamadan dolayı veya uygulama ile bağlantılı veya başkasının nam ve hesabı için yapılan uygulamalarda sebep-sonuç sıralaması olmaksızın tüm kişisel yaralanma, ölüm, kayıp, hasar veya gecikmelerden doğabilecek tüm sorumlulukları almayı kabul eder ve olası olaylar karşısında ASHRAE'yi, yazarları ve diğer bu rehber ile ilgili kişileri her türlü kısmı ve tam sorumluluğa karşı, daha önce zikredilen kullanımlar ve tazmin olunanların ihmaline bakılmaksızın, savunur, tazmin eder ve zarar gelmesine mani olur.*

