BÖLÜM 1

PROJENİN TANIMI VE KONUSU

Bu çalışma, dünyanın içerisinde bulunduğu durum ve önümüzdeki bütün pandemi süreçleri dikkate alınarak ülkemiz de kamu yapılarında ve kamu yararına olan yapılarda işletme ve tasarım sürecinde uyulması gereken kuralların belirlenmesini içermektedir.

Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) ile ilgili pandemi süreci tüm ülkelerin ani yakalandığı bir durumdur. İnsan yaşamının geçtiği kamusal mekanlardaki mevcut temizlik ve dezenfeksiyon prosedürleri ile projelendirme esasları COVID-19 ve farklı pandemi olasılıklarını tam olarak karşılayamamaktadır. Özellikle, damlacık yoluyla bulaştığı bilinen hastalıklar için binalarda iç hava kalitesinin azami önemi haiz olduğu aşikardır. Dolayısıyla pandemi ile mücadelede uygulanacak eylem planlarında yüzey dezenfeksiyonunun olduğu kadar iç hava kalitesinde mikrobiyal yükün bulaş riskini en aza indirecek şekilde azaltılması çok önemlidir.

Proje sürecinde yapılan araştırmalarda, hiçbir ülkenin elinde salgını engelleyecek şekilde hazırlanmış, denenmiş, doğrulanmış bir metot ve bu doğrultuda yayımlanmış mevzuat ve standart bulunmadığı görülmüştür. Bu süreçte farklı ülkelerin yayımladıkları çalışmaların ya da yaklaşımların birebir aynısının ülkemizde tatbiki de mümkün değildir. Bu noktadan yola çıkarak, ülkemize özgü doğal kaynaklarımız, işgücü kaynağımız ve teknik kabiliyetimiz vs. mevcut yapı stokumuzun özellikleri ile birlikte değerlendirilerek yerli ve milli farklı metotların geliştirilebileceği bir çalışma yapılmıştır.

Virüslerin yüzeylerde yapışma, havada asılı kalma, ortamda belirli bir süre yaşama olasılıkları, nefes-temas gibi çok geniş bulaş alanına sahip olması, mutasyona uğrayarak kendi yaşam ve etkileme süresini uzatabilmesi gibi özellikleri mevcuttur. Bu özellikler göz önüne alınarak farklı yüzeylerdeki temizlik ve dezenfeksiyon prosedürleri ile havalandırma, ısıtma-soğutma ve sıhhi tesisatların mevcut yapılar ve yeni tasarımlardaki yeni düzenlemeleri saptanmıştır. Mevcut yapılarda, havalandırma, ısıtma-soğutma tesisatı olanların iyileştirilmesi ve olmayanlarda da zorunlu asgari tedbirlerin uygulanması ön görülmüştür. Bunun akabinde de yapılan çalışmalarla ilgili olarak uygulanan standart usul ve esaslarda olması gereken revizyonlar ve geliştirilmesi gerekenler açık olarak belirlenmiştir. Temizlik ve dezenfeksiyon amaçlı uygun malzeme/teknolojinin seçimi ve uygulamasının detayları, gerekli görülen her türlü proje detay gösteriminin yapılması, yürütülen ve ihtiyaç duyulan ARGE açıklamaları, teknik rehberler ve farklı kamu alanları ve uygulamaları için Broşür ve Eylem Planları bu rapor kapsamında yer almaktadır.

BÖLÜM 2

PROJENİN AMACI VE KAPSAMI

2003 ve 2012 yıllarında sırasıyla SARS (Şiddetli Akut Solunum Yetmezliği Sendromu) ve MERS (Orta Doğu Solunum Sendromu) salgınlarını takiben 2019 yılı sonunda hızlı bir bulaş ile COVID-19 pandemisine neden olan SARS-CoV-2 virüsleri günlük hayatımızda hijyen kurallarının ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur.

Bu projenin amacı, halihazırda yaşanan ve gelecekte de tecrübe edilmesi olası pandemi süreçlerinde kamu ve kamu yararına olan binaların bulaş riskini en aza indirecek şekilde yüzey dezenfeksiyonu ve iç hava kalitesi bağlamında pandemi ile mücadele için uygun malzeme ve teknolojilerin ARGE çalışmaları da dikkate alınarak değerlendirilmesidir. Binaların pandemi kapsamında mevcut projelendirme kuralları ile önümüzdeki projelendirme esaslarının belirlenerek yapılan binaların daha yaşanılabilir olması ve bunların kısa sürede hayata geçirilebilmesi için gerekli plan ve projelerin üretilmesi, uygulama aşamasında yapılacak iş ve işlemlerin tanımlanması amaçlanmaktadır. Yapılacak olan yenilikler veya değişikliklerin yönetmeliklerle çakışmaması hususuna da dikkat edilerek bu çalışma kapsamında verilmiştir.

Proje kapsamında; mevcut ve yeni yapılacak kamu yapılarında, kamu yararına olan yapılarda ısıtma-soğutma sistemleri bulunan ve bulunmayan binalar, sadece statik ısıtması olan binalar (yani ısıtma dışında hiçbir sistem olmayan binalar), binalarda gri su tesisatı olan yapıların yanında ıslak hacimlerin havalandırması gibi konuların ve mahallerin iklimlendirilmesi gibi konuların ele alınarak ayrıntılı olarak incelenerek çözüm önerileri sunulmuştur. Bunun yanında, okullar, oteller, ibadethaneler gibi yapılarda da çözümlerin ayrı ayrı ele alınarak anlatılması bu projede kapsamında ele alınmıştır.

BÖLÜM 3

PANDEMİNİN MİKROBİYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL BİLİMSEL DEĞERLENDİRMESİ

Pandemi dünyada birden fazla ülkede veya kıtada çok yaygın olarak görülen, insandan insana bulaşan salgın hastalıklara verilen genel isimdir (World Health Organization, 2010). Bir hastalığın pandemi olarak tanımlanabilmesi için Dünya Sağlık Örgütü'nün üç kriteri bulunmaktadır:

- Yeni bir virüs veya mutasyona uğramış bir enfeksiyon ajanının ortaya çıkması,
- İnsanlara kolayca bulaşması ve
- İnsandan insana kolayca geçebilmesi olarak sıralanabilir.

Bu bölümde pandeminin oluşum nedenleri, neden olan canlılar, bulaşma yolları ve inaktivasyon mekanizmaları hakkında bilgiler özet olarak verilmektedir.

3.1. ENFEKSİYON AJANLARI

Pandemi tarihçesi ele alındığında özellikle bakterilerin ve virüslerin önemli rol oynadıkları görülmektedir. Örneğin, ilk olarak 11. yüzyılda görülen cüzzam, Gram pozitif *Mycobacterium leprae* bakteri enfeksiyonunun yol açtığı bir hastalıktır. Cüzzamın insandan insana bulaşması mümkündür ve havada asılı damlacık, deri sıyrıkları, dövme ve yara yoluyla bulaştığı varsayılmaktadır.

Grip pandemileri bazı yönleri ile mevsimsel gribe benzerken, diğer yönleri ile bundan oldukça farklı olabilirler. Tipik mevsimsel grip, çoğunlukla yaşlı ölümlerine neden olurken, diğer ciddi vakalar çok çeşitli tıbbi durumları olan kişilerde görülür. Mevsimsel gribin aksine, H1N1 virüsünün neden olduğu pandemi, hem kronik rahatsızlıkları olan hem de sağlıklı genç bireylerde şiddetli seyreden ve hatta ölümcül olabilen hastalığa neden olmuştur. Tarihte görülen pandemilere baktığımızda birkaç örnek hariç (HİV gibi) çoğu, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede şu andaki gibi akan temiz su bulunmaması ve hijyenin öneminin bilinmemesi dolayısıyla ortaya çıkmıştır. Yakın geçmişte de yaşanan kolera salgınlarının (en son 2010 depremi sonrası altyapı sistemi çökmesi sonucunda Haiti'de görüldü) temiz suya ulaşımın zor olduğu bölgelerde olması tesadüf değildir. Öte yandan hızlı yayılan, kontrol altına alınması en zor olan pandemiler şu anda yaşadığımız koronavirüs tipi enfeksiyon ajanlarının hava yolu ile taşındığı salgınlardır.

Gram negatif *Yersinia pestis* bakterisi sonucunda oluşan veba, dünyada üç pandemiye neden olmuştur. Hastalık, savaşlar ve ticaret yoluyla dünyaya yayılmış, en büyük etkiyi 1347-1351

yılları arasında Avrupa'da yaklaşık 25 milyon insanı öldürerek göstermiştir. 1894 yılında Burma'da başlayan üçüncü pandemi ise Çin, Hong Kong ve Kuzey Amerika'ya yayılmıştır. Hastalığın pirelerden kaynaklandığı, pireleri taşıyan kemirgenlerden insanlara ısırma yoluyla veya enfekte insandan insana da cilt teması veya damlacık yoluyla bulaştığı tahmin edilmektedir (Encyclopedia Britannica - Black Death, 2020).

1817'de başlayıp kısa aralıklarla tekrarlayan, ancak günümüzdeki hijyen kurallarının oluşması, şehirlerde atıksu arıtma sistemlerinin kurulması ile 1920'lerde sona eren kolera pandemileri Gram negatif *Vibrio cholera* bakterisinin su kaynaklarına karışması veya dışkı-yiyecek ile taşınması sonucu oluşur. 21. yüzyılda zaman zaman akan temiz su kaynaklarının kirlenmesiyle gelişmemiş ülkelerde hala görülmektedir.

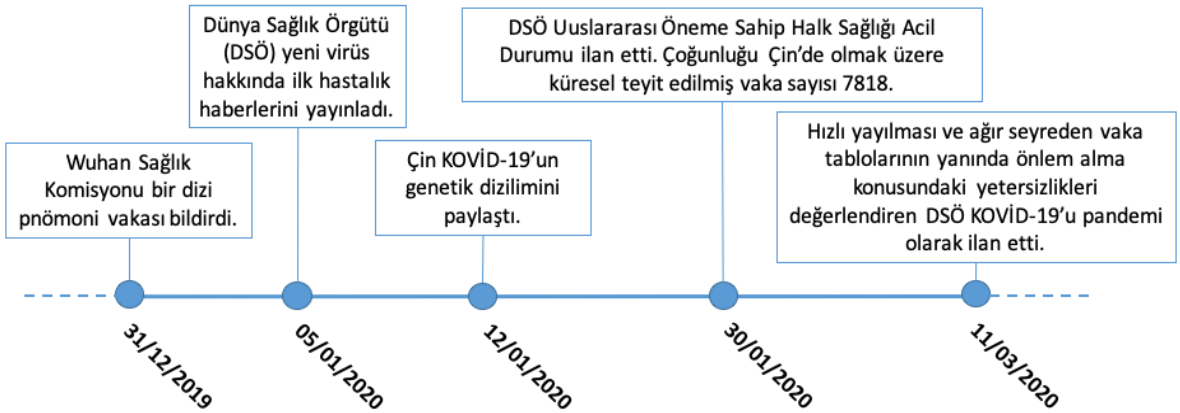
İspanyol gribi 1918-1920 yılları arasında H1N1 virüsünün ölümcül bir alt türünün yol açtığı grip salgınıdır. Birinci Dünya Savaşı'nın son aylarında tüm dünyayı etkisi altına almıştır.

HİV (insan bağışıklık yetmezliği virüsü) etkeni insanlarda bağışıklık sistemi hücrelerini enfekte ederek, bağışıklık sistemini yok edip AIDS hastalığına neden olmaktadır. 1980'li yıllarda yaygınlaşıp dikkat çeken HİV virüsü, ilk olarak maymunlarda görülmüştür.

SARS, 2003 yılında Çin'de ortaya çıkıp dünyaya yayılan, yaklaşık 8000 insanı enfekte edip 750'den fazla insanın ölümüne sebep olan koronavirüs kaynaklı salgındır. Yarasalardan, kedilere ve sonrasında insanlara bulaştığı düşünülmektedir.

MERS, 2012 yılında Suudi Arabistan'da görülmüş koronavirüs kaynaklı bir salgındır. Develerden insanlara geçtiği tespit edilmiştir. Yaklaşık 2500 kişiyi enfekte edip %35 gibi çok yüksek bir ölüm oranı ile bilinmektedir.

2020 yılının ilk aylarında dünyayı etkisi altına alan Yeni Koronavirüs Hastalığı, küresel bilinen adıyla COVID-19, Koronavirüs ailesinden yeni bir virüsün (SARS-CoV-2) insandan insana geçerek enfekte etmesi ve özellikle solunum sistemini etkilemesi ile ortaya çıkmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ilk vakaların Çin tarafından raporlanmasından başlayarak pandemi ilanına kadar geçen süreci küresel kamuoyuyla paylaşmıştır (Şekil 3.1). Pandemi ilanından önce DSÖ, tarihindeki altıncı "Uluslararası Öneme Sahip Halk Sağlığı Acil Durumu"nu 30 Ocak 2020'de ilan etmiştir.



Şekil 3.1 Dünya Sağlık Örgütü'nün COVID-19 zaman çizelgesi (WHO, 2020)

Pandemi ile mücadelede etkin enfeksiyon ajanlarını ve özelliklerini tanımlamak mücadelenin ilk aşamasıdır.

Bakteriler: Bakteriler tek hücreli organizmalardır ve morfolojileri farklı şekillerden (kokkoid, çubuk, spiral, vb.) oluşabilmektedir. Bakteri hücreleri, genetik materyal ve metabolik mekanizmaların çoğunu içeren hücre içi boşluğu çevreleyen bir lipit membrandan oluşur. Membranın etrafını çevreleyen hücre duvarı, hücreleri mekanik etkilere ve ozmotik değişimlere karşı korur. Bakterilerde hücre çapı ortalama 1 mikron civarında olup, çapı 0.1 mikrondan küçük bakteriler olduğu gibi (kutup buzunda bulunan *Sphingomonas* sp. ve *Arthrobacter* sp. ve tifüse neden olabilen ökaryot hücre paraziti *Rickettsia* sp.), 120 mikron genişliğinde birkaç milimetre uzunluğunda dev bakteriler de (*Beggiatoa* sp.) vardır. Dünya üzerindeki toplam bakteri sayısı yaklaşık 10^{30} hücre olarak tahmin edilmektedir. Yeryüzüne yakın bir metreküp havada ise 10^{2} ila 10^{6} bakteri hücresi bulunabilmektedir.

Bakteriler hücre duvarlarının yapılarına göre ikiye ayrılırlar ve bu ayrım Gram boyama ile belirlenir. Gram pozitif bakterilerin (Actinobacteria ve Firmicutes) en dış yüzeyini kaplayan kalın peptidoglikan (karbonhidrat ve proteinden oluşur) hücre duvarı Gram boyası ile boyandığında mor rengini alır. Gram negatif bakterilerin (Proteobacteria ve Bacteroidetes) peptidoglikan duvarı Gram pozitif bakterilere göre çok daha incedir. Bu peptidoglikan hücre duvarı ayrıca lipopolisakkaritlerden oluşan bir başka dış çeperle çevrilidir. Bazı bakteri türleri aşırı koşullara (sıcaklık, ultraviyole, oksidasyon, kimyasal bileşikler) direnmek için sporlar oluşturabilir. Bu büyümeye ve çoğalmaya elverişsiz koşullara karşı bir adaptasyon mekanizmasıdır. Endosporlar bakterilerin zorlu ortamlarda tüm yaşamsal faaliyetleri durdurup, kendilerini uyku haline alarak ve uygun ortam oluşana kadar bekleyerek hayatta

kalırlar. Çoğu endospor kaynayan suya ve birçok dezenfektana dayanıklıdır. Bakteri kaynaklı bir pandemide endospor oluşumu, dayanıklılığı ve inaktivasyonu dikkate alınmalıdır.

Virüsler: Virüsler DNA veya RNA genomu ile birkaç viral proteinden oluşan canlı ile kimyasal arası bir formdur. Virüsün genomu kapsit protein kılıfı içinde bulunur (zarfsız virüsler) bazen de bu kılıf fosfolipid membran ile kaplıdır (zarflı virüsler). Zarflı virüsler yüzeylerindeki proteinleri ile hücre yüzeyindeki reseptörlere bağlanarak konak hücreleri enfekte ederler. Ardından konak hücre mekanizmalarını kullanarak çoğalıp daha çok hücre enfekte eder ve hastalığa neden olurlar. Virüsler prokaryot ve ökaryotlara göre çok daha basit ve küçük (çapı 20-200 nm arasında) yapıdadırlar. Konaktan konağa virüs replikasyonu ve evrimi, doğada uzun süreli hayatta kalma için gerekli virüs çeşitlendirme sürecinin ilk adımlarıdır. Doğrudan kanıt bulunmamasına rağmen, virüslerin sürekli ardışık bulaşmalar sayesinde ve muhtemelen sürekli genetik değişime uğrayarak en azından binlerce yıldır hayatta kaldıkları varsayılır (Domingo, 2015). Zarfsız virüslerin insandan insana bulaşının daha kolay olacağı araştırmalarla ortaya konulmuştur (Geoghegan, 2016). Bunun bir nedeni zarflı virüslerin lipid membranları ve glikoproteinleri sabun veya alkol içeren dezenfektanlar ile kolaylıkla bozulabilmesidir. Zarfsız virüslerse bu tarz dezenfektanlara dayanıklı ve okul, hastane gibi insan etkileşiminin çok olduğu yerlerde hızla yayılmaya uygundur. Norovirüs enfeksiyonu en yaygın zarfsız virüs enfeksiyonlarına bir örnek olabilir (Greig Lee, 2012).

Mayalar: Mayalar tek ya da çok hücreli ökaryotik mikroorganizmalardır. Tanımlanmış 105 türü olmakla beraber moleküler yöntemler 5.1 milyon maya türünün olabileceğine işaret etmektedir (Delort, 2017). Çevrede bitkiler, toprak, hayvanlar, sular, iç mekanlar gibi çok çeşitli yerlerde bulunabilirler. Sporlu üreyen mayalarda üretilen sporlar 2 ila 56 mikron çapında olup havada kolaylıkla taşınabilmekte ve böylelikle kurumaya ve diğer çevresel etkilere direnç göstermektedirler. Solunan havadaki maya/küf konsantrasyonu çok değişiklik göstermekle birlikte, en yüksek konsantrasyonlar iç mekân havasında ölçülmektedir. Küresel maya sporu emisyon hızının yılda yaklaşık 50 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. Havada kalabilen maya sporlarının çoğunun solunabilir büyüklükte (<8 mikron) ve %30-35'inin insanlar için alerjen özellikte olduğu bilinmektedir. İç mekanlarda bir maya türü olan küfün büyümesi ile bunların sporlarının ya da mikotoksin gibi metabolitlerinin solunması insanda toksik, bağışıklığı düşürücü ve iltihapla sonuçlanacak etkilere neden olabilir. Ülkemizin geçtiği pandemi sürecinde kapalı kalan ve havalandırma sistemleri çalıştırılmayan ofis binalarında, okullarda, kreşlerde, alışveriş merkezlerinde iç mekânda küf oluşumunun gerçekleşmiş olması olasıdır. Kuzey Avrupa'da ve Amerika Birleşik Devletleri'nde binaların %20 ila %40'ının iç mekân küfleri ile kontamine olduğu tahmin edilmektedir. Küfe uzun süreli maruziyetlerin

alerjik reaksiyonlarla başlayıp astım ve solunum rahatsızlıklarını oluşturdurduğu bilinmektedir.

3.1.1. Biyofilm Oluşumu

Bakteriler koloniler halinde yaşayıp, küçük sinyal molekülleri ile birbirleriyle iletişim kurabilirler. Bunu oluşturdukları biyofilm yapısı içinde sağlarlar. Biyofilm oluşturan bakteriler hücre zarı etrafında protein veya polisakkaritten oluşan kapsül adı verilen ekstra bir koruma katmanı da yaparlar. Kapsül bakterilerin bulundukları yüzeylere veya içinde bulundukları kolonilere yapışmalarına yardımcı olur. Ayrıca su kaybetmeyi engellerken, konak bağışıklık sistemine karşı da koruma sağlarlar. Bakterilerin inaktivasyonu planlanırken biyofilm yapılarının dayanıklılığı da dikkate alınmalıdır.

Zorunlu hücre içi parazitler olarak virüsler çoğalmak için tamamen konakçı hücrelerine bağımlıdır. Bir viral replikasyon döngüsünün sonucunda, enfekte olmuş hücreler tarafından üretilen viral partiküllerin, yeni bir viral replikasyon döngüsü başlatabilmeleri için enfekte olmamış hedef hücrelerin yüzeyine ulaşması gerekir. Hücre dışında gerçekleşen bu durum, viral yayılma için önemli bir adımı temsil eder, çünkü viral partiküller, fizikokimyasal etkiler (kuruma ve pH değişimleri) veya konakçı bağışıklık savunmaları gibi hücre dışı kısıtlamalara maruz kalır. Virüslerin bu etkilerden korunmak amacıyla bakteriler gibi biyofilm oluşturabildikleri bulunmuştur. Enfekte hücrelerin birbiriyle teması yoluyla yayılan ve zarflı bir virüs olan HTLV-1 glikoproteinlerden oluşan bir matris yapı oluşturmaktadır (Thoulouze ve Alcover, 2011).

3.1.2. Biyoaerosoller

Dünya atmosferinde çokça bulunan biyolojik aerosoller - biyoaerosoller - biyolojik sistemlerden kaynaklandıklarından organik malzemelerden (protein, lipid ve şeker karışımları) oluşurlar. Enfeksiyon açısından önemli olanlar birincil biyoaerosollerdir ki bunlar, biyolojik kaynaklardan direkt olarak atmosfere partikül olarak verilirler ve havada asılı kalıp uzun mesafeler boyunca taşınabilirler. Örneğin el-ayak-ağız hastalığına neden olan virüsün kaynaktan rüzgar yönü boyunca 60 km kadar taşınabildiği bulunmuştur (Delort, 2017). Birincil biyoaerosoller atmosferdeki çapı 0.2 mikrondan büyük partiküllerin %5-50'sini oluşturabilirler. Birincil aerosoller farklı kaynaklara, şekillere ve birkaç nanometreden yüzlerce mikrona kadar uzanan geniş bir boyut aralığına sahip olabilirler. Birincil biyoaerosollerin içeriği farklı bileşenlerden oluşabilir: bitki ve hayvan artıkları, polen tohumları, biyofilm parçaları, bakteri ve maya sporları ve hücreleri, virüsler, bunların parçaları ve salgıları, vb.

Her birey etrafına saatte yaklaşık 10^6 insan kaynaklı mikrop salmaktadır ki bu özellikle iç mekân hava kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. ≥100 mikron aerodinamik çapa sahip biyoaerosol partikülleri üst solunum yollarında tutulur. Aerodinamik çapı 10 ila 100 mikron arasında olan parçacıklar üst solunum yolunda solunum sistemi tarafından dışarı atılır. ≤10 mikron aerodinamik çapa sahip partiküller solunabilir partiküllerdir ve solunum sistemine giriş yapar. 5-10 mikron aerodinamik çaplı aerosoller gırtlak ve hatta bronşiyollerde birikebilir. Son olarak, ≤3.5 mikron (çoğunlukla <1 mikron) aerodinamik çaplı biyoaerosoller bronşiyollere ve alveollere ulaşabilir. Bu parçacıklar insan sağlığı için ana tehdit olarak kabul edilir, çünkü yabancı maddelerin atılmasına izin veren mukus yüzeyinin olmadığı alt solunum yoluna nüfuz edebilirler. Bununla birlikte alt ve üst solunum yollarını etkileyen alerjik hastalıkların birbirlerinden çok da bağımsız olmadıkları, örneğin bir üst solunum yolu rahatsızlığı olan rinit ile alt solunum yolu hastalığı olan astımın birbiri ile ilişkili olabileceği tıp dünyasında tartışılmaktadır. Solunum yolunda bir bölgede oluşan duyarlılaşmanın diğer bölgedeki duyarlılaşmayı tetikleyerek immünopatolojik tepkiler doğurduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, üst solunum yollarında tutulan polen taneleri (20-100 mikron) gibi büyük biyolojik parçacıklar, çeşitli solunum hastalıklarını ve alerjiyi tetikleyebilen ve/veya şiddetlendiren birçok alerjen içeren mikro partikülleri (0.01-0.5 mikron) serbest bırakabilir. Herhangi bir ölçekteki salgınla mücadele edebilmek için biyoaerosoller yoluyla özellikle iç ortam havasına yayılan biyolojik partiküllerin kontrol altına alınması şarttır.

3.2. BULAŞ YOLLARI

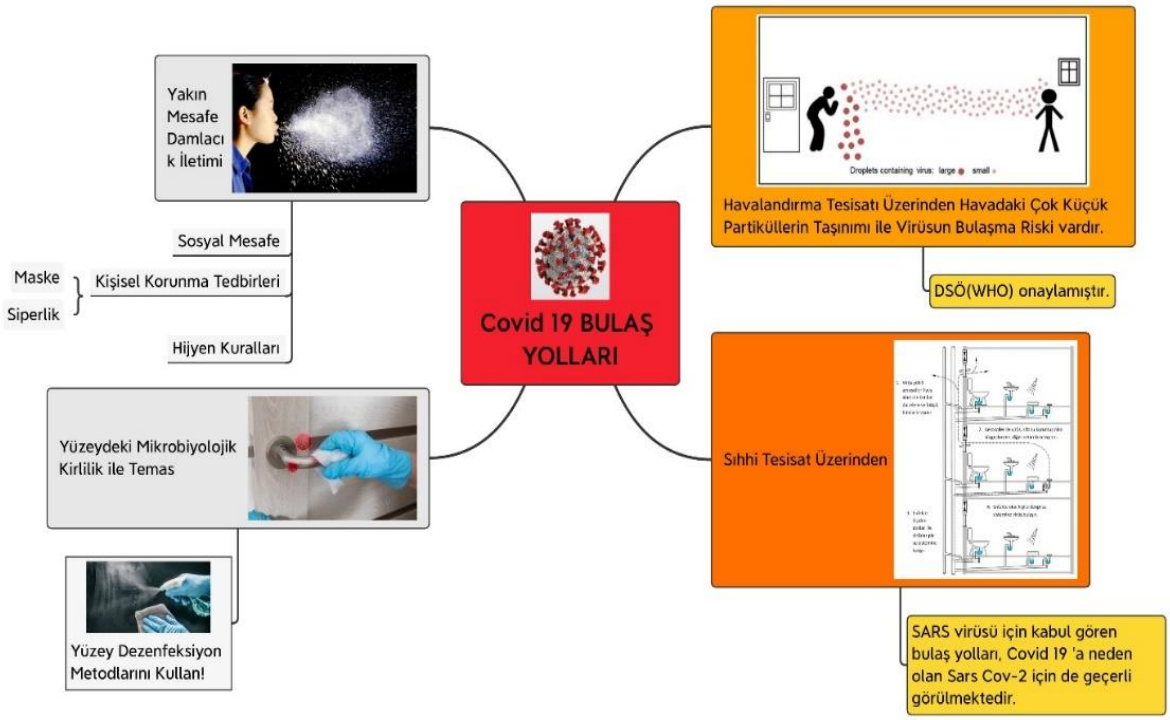
Enfeksiyon ajanları direkt, indirekt ve vektörel yollar ile bulaşabilir (CDC,2020). **Direkt bulaş'ta** enfeksiyonu taşıyan insan veya hayvandan başka bir insan veya hayvana cilt teması veya vücut sıvısı alışverişi veya toprak ve tarımsal ürün üzerinden gerçekleşir. Öksürme ve hapşırma ile enfeksiyon ajanını içeren damlacıkların yakındaki sağlıklı bir kişiye bulaşması damlacık yollu direkt bulaştır. İ**ndirekt bulaş'ta** ise iki kişi arasında temas olmamasına rağmen enfeksiyon ajanının geçişi, havada asılı parçacıklar, cansız taşıyıcılar veya canlı taşıyıcılar sayesinde olur. Enfeksiyon ajanını içeren havada asılı kalan parçacıklar uzun süreler ortamda bulunabilir veya rüzgâr ile taşınabilir. Enfeksiyon ajanı su, yiyecek, kan, havlu, yüzey vb. cansız taşıyıcılarla bulaşa yol açabildiği gibi, bu cansız ortamlar enfeksiyon ajanının büyümesi ve gelişmesi için elverişli bir ortam oluşturabilir. **Vektörel bulaş,** sinek, kene veya pire gibi canlı taşıyıcılarda enfeksiyonun bir organizmadan diğerine ulaşmasıdır. Sadece taşıyıcı olabildikleri gibi enfeksiyon ajanının büyüyüp gelişmesi için ortam da sağlayabilirler.

Virüsler **yatay** ya da **dikey** olarak bulaşabilirler. **Dikey** bulaş ebeveyn organizmadan yavruya kan, süt ve temas yoluyla geçer. **Yatay** bulaşta virüs enfekte bireyden diğerlerine yayılır ki bu tip bulaş en sık görülen tiptir. Bu tip bulaş genel olarak hastalık salgınlarına (küçük bir

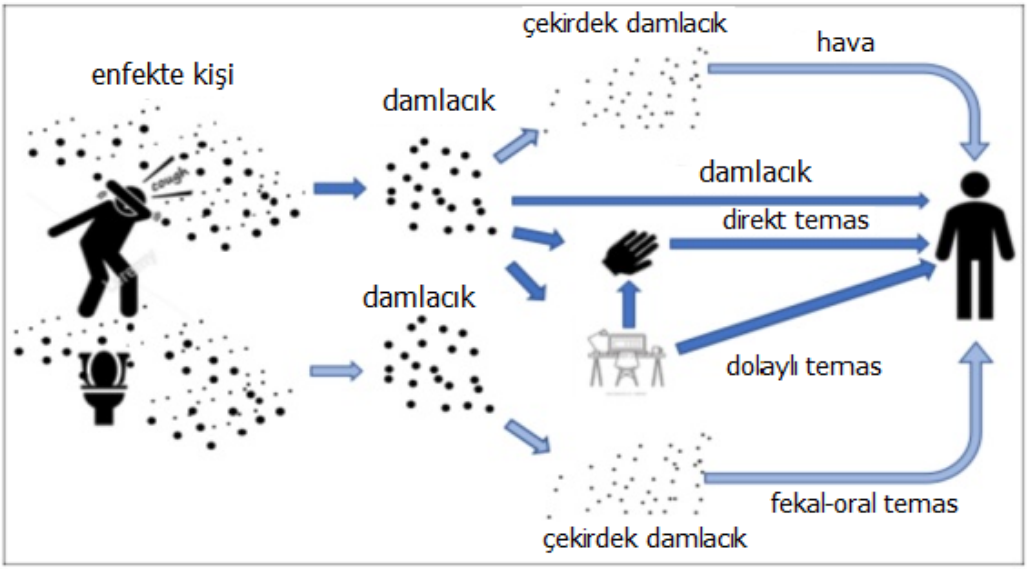
bölgede kısa bir zaman içinde az sayıda kişiye etki), epidemilere (salgından daha büyük bir alanda zamana daha yayılı bir etki), ve pandemilere (küresel ölçekte bir etki) neden olur.

Bir virüsün çevredeki kalıcılığı replikasyon hızına, dayanıklılığına, yüküne, bulaşıcılığına ve vücut bağışıklığını yenmesine bağlıdır. Üreme oranı (R_0), enfekte birey başına düşen ortalama enfekte temas sayısı, bir enfeksiyon ajanının salgına neden olma potansiyelinin tahmininde önemli bir parametredir. Nüfus ölçeğinde R_0 değerinin 1'den büyük olması, çevresel şartlarda bir değişiklik ya da dıştan bir müdahale olmadığı durumda enfeksiyonun nüfus içindeki ilerlemesini devam ettireceği anlamına gelir. R_0 değerinin 1'den az olması ise, hesabın yapıldığı koşullar devam ettiği sürece, virüsün epidemiyolojik olarak ortadan kalkacağına işaret eder. Ancak virüs varyasyonları enfekte bireylerde viral dayanımı ve viral yükü etkileyebileceğinden, Tarihteki en bulaşıcı virüslerden biri olarak tanımlanan sıtma virüsü için R_0 değeri 12-18 aralığına kadar çıkmaktadır. Dünyayı etkisi altına alan SARS-CoV-2 virüsü için ilk zamanlarda tahmin edilen üreme oranı 2.2-2.7 aralığındayken, Sanche ve diğ. (2020) pandemi ilerledikçe ortalama üreme oranını 5.7 olarak hesaplamışlardır.

Yeni tip coronavirüsün sebep olduğu COVID 19 pandemisi son 20 yılda görülen SARS-2001-2003 (Severe Acute Respiratory Syndrome) ve MERS (Middle East Respiratory Syndrome) – 2012'den sonra üçüncü hayvansal kaynaklı enfeksiyon hastalığından ileri gelmektedir. Dünya sağlık örgütü tarafından daha önce yayınlanan raporda SARS-CoV-2'nin enfekte biriyle yakın ve korunmasız temas halinde, damlacıklar ve kontamine objeler yoluyla bulaştığı belirtilmiştir (Bruce Aylward (WHO); Wannian Liang (PRC), 2020) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 COVID-19 bulaş yolları



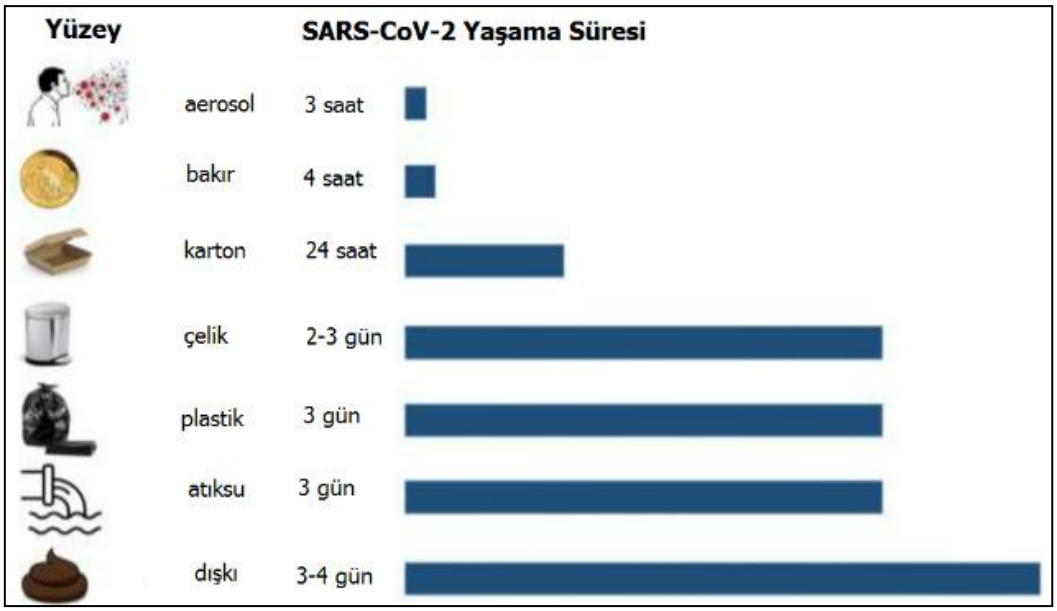
Şekil 3.3 COVID-19 ve SARS-CoV-2 virüslerinin Dünya Sağlık Örgütü tarafından açıklanan yayılma biçimleri (Nghiem vd. 2020)

3.3. VİRAL VE BAKTERİYEL ENFEKSİYON AJANLARININ İNAKTİVASYONU

Enfekte bir bireyin sadece 1 mL'lik boğaz sürüntüsünde 10^8 adet virüs bulunmaktadır. Enfekte birey(ler)in bulunduğu ortamlarda virüsün bulaşma olasılığı artmaktadır. Örneğin Influenza A virüsü ile yapılan bir çalışma sadece 5 saniyelik bir temas ile viral yükün % 31,6'sının bulaşabildiğini, Parainfluenza virüsü için bu oranın % 1,5 olduğunu göstermiştir. Genel bir yaklaşımla klor ve ozonun amino asit yapısı üzerine UV'den çok daha fazla etkili olduğu söylenebilir (Yang ve diğ., 2015). Örneğin Poliovirüs dezenfeksiyonunda uygulanan UV (254 nm), çoğunlukla mikroorganizmaların genom yapısını bozarak inaktivasyon gerçekleştirirken klor ve ozon neredeyse tamamen amino asit yapısını bozma üzerinden çalışmaktadır. Virüslerdeki biyomolekül yapılarını ve işlevlerini merkeze alan bir yaklaşımla antiviral ilaçlar ve aşılar da geliştirilebilmektedir.

SARS-CoV-2 virüsünün dört yapısal proteini bulunmaktadır: bir tür glikoprotein olan S proteini, membran boyunca görülen M proteini, oldukça hidrofobik olup tüm virüsün etrafını çevreleyen E zarf proteini ve virüsün RNA genomuna bağlanan N proteini. Burada viral enfeksiyon anlamında işlevsel olan, konak hücre reseptörlerini tanıyan S proteindir (Walls ve diğ., 2020). Zarfsız virüslerde virüs genomu kapsit protein kılıfı ile kaplıdır, virüsün ayrıca bir lipid membranı yoktur. Boğaz ağrısından el,ayak,ağız hastalığına ve hatta menenjite neden olabilen Koksaki virüs, sindirim sistemi hastalıklarına neden olan Rotavirüs ve çocuk felcine neden olabilen Poliovirüs bu ailedendir. Sözde zarflı virüslerden Hepatit A ve E virüsler kanda dolaşımda zarflı ancak vücut dışında zarfsız olan virüslerdir. Zarflı ve zarfsız her iki formu da enfekte etme yeteneğine sahiptir. Dolaşımdaki virüsün zarflı oluşu virüsün konak bağışıklık sisteminden saklanmasına ve vücutta dağılmasına yardım ederken, dışkı ile atılan zarfsız virüs doğada zarfsız olarak daha dayanıklıdır ve enfeksiyonun başka canlılara geçişi için hazır bulunmaktadır (Feng ve diğ., 2014). Koronavirüsün farklı yüzeylerde 2 saat ile 9 gün arasında enfekte etme özelliğini kaybetmediği bilinmektedir (Şekil 3.4).

Firquet ve diğ. (2015) iki zarfsız (MVM ve CVB4) ve iki zarflı (H1N1 ve HSV-1) virüs türünün hidrofobik ve gözeneksiz bir yüzeyde (petri kabı kapağı) kurumaya maruz bırakıldığında canlılıklarını ne kadar koruduklarını ölçmüşlerdir. Buna göre, zarflı virüslerin 5 günden daha az dayanım gösterdikleri gözlenirken CVB4 virüsü 6 haftada inaktive olmuştur. MVM virüsü ise 6. haftanın sonunda dahi sadece %30'luk bir inaktivasyon göstermiştir. Zarfsız virüslerin yüzeylerdeki dayanımlarının zarflı virüslere göre daha uzun olduğu bilinmektedir. Tekrarlı ıslatma ve kurutma deneylerinin CVB4 üzerinde, H1N1 ve HSV-1 üzerinde olduğundan daha fazla öldürücü etkisinin olduğu görülmekle beraber MVM virüsünün hiç etkilenmediği bulunmuştur.



Şekil 3.4 SARS-COV-2 virüsünün bazı ortamlarda kalıcılık süresi (Nghiem vd. 2020)

Mikroorganizmaların gerek tür gerekse metabolik faaliyetleri açısından farklılıkları ve çeşitlilikleri göz önüne alındığında, etkili olan inaktivasyon mekanizmaları da farklı dezenfeksiyon ajanlarını ve farklı dozları gerektirmektedir. Literatür çalışmaları ışığında Sars-CoV-2 gibi zarflı virüslerin inaktivasyonunda bakterilere uygulanan dezenfeksiyon dozlarının etki edeceği görülmüştür. İnaktivasyonu daha zor olan enterik, zarfsız virüslerin inaktivasyonunda ise bakteriyel sporlar için uygulanan dozların etkili olabileceği sonucuna varılmaktadır.

BÖLÜM 4

PANDEMİ İLE MÜCADELEDE KULLANILAN DEZENFEKSİYON TEKNOLOJİLERİ

Bir yüzeyin su, sabun (veya nötr bir deterjan) ve bir tür mekanik işlemle (fırçalama) temizlenmesi, kir ve birikintiler gibi organik maddeleri giderse de mikroorganizmaları öldürmemektedir (World Health Organization-DSÖ, 2020). Dezenfeksiyon, yüzeylerdeki veya akışkanlardaki mikroorganizmaları belirtilen bir seviyeye indirmek, yok etmek veya devre dışı bırakmak için kullanılan antimikrobiyal işlem olarak tanımlanır. Sterilizasyonun aksine, genellikle canlı mikroorganizmaların (veya "biyolojik yük") sayı ve tiplerinde bir azalma olarak kabul edilir (McDonnell, 2017).

4.1. DEZENFEKSİYON ÇEŞİTLERİ

Dezenfeksiyon işlemleri fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki başlık altında incelenebilmektedir.

4.1.1. Kimyasal Dezenfeksiyon

Kimyasal dezenfektanlar veya dezenfeksiyon işlemleri genellikle yüksek, orta ve düşük şeklinde 3 ana grup içerisinde değerlendirilir.

- Yüksek seviyeli dezenfektanların, çok sayıda bakteri sporu hariç, tüm mikrobiyal patojenlere karşı etkili olduğu kabul edilir. Bu ürünler genellikle daha uzun maruz kalma sürelerinde spor öldürücü özellik göstermektedir.
- Orta seviye dezenfektanlar çoğu bakterilere, virüslere ve mantarlara karşı etkilidir, ancak bazı mantar ve bakteri sporlarına karşı etkili değildir.
- Düşük seviyeli dezenfektanlar tipik olarak çoğu bakteri, bazı virüsler (özellikle zarflı) ve bazı mantarlara karşı etkilidir, ancak mikobakteri veya bakteri sporlarına karşı etkili değildir.

Tablo 4.1'de bazı mikroorganizmaların dezenfektanlara karşı olan dirençlerine ait bilgiler verilmiştir.

Tablo 4.1 Farklı mikroorganizma tiplerinin dezenfektanlara olan duyarlılıkları

Dayanıklılık	Mikroorganizma
Çok dayanıklı	Prionlar
Dayanıklı	Bakteriyel sporlar
Duyarlı	Mikobakteri, protozoal cysts (protozoal kapsüller) ve zarfsız virüsler (Polio, Hep A)
Çok duyarlı	Bitkisel bakteriler, zarflı virüsler (HİV, RSV, Hep B), mantarlar (ve bunları sporları) kapsülsüz protozoalar (nonencysted protozoa)

Kaynak: (*Decontamination in Hospitals and Healthcare*, 2020)

Bir dezenfektanda aranan özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Geniş spektrumlu (Çok fraklı türde canlı üzerinde etkili olabilmesi, örneğin bakterilerin yanında virüsler ve funguslar inaktive etmesi), hızlı aktivite
- Kabul edilebilir toksisite (canlıların yasam faaliyetlerine negatif/öldürücü etki), tahriş, mutajenite (genetik mutasyonlara neden olabilir) ve kanserojenlik (kansere neden olabilir)
- Dezenfektanın (biyositin) aktivitesini engelleyebilen, görünür kirler, toz vb. varlığında etkinlik
- Güvenli kullanım (Uygulama esnasında temizlik personeline verebileceği olası zararı en düşük olan)
- Hedef yüzeylere veya sıvılara zarar vermemesi (malzeme uyumluluğu)
- İstenmeyen veya toksik kalıntı bırakmaması (biyo-uyumluluk)
- Kararlılık, ancak çevrede doğal olarak parçalanma yeteneğinin olması

Yaygın kimyasal dezenfektan grupları aşağıda açıklanmıştır:

Asitler ve asit türevleri: Asidik dezenfektanların etkinliği, hidrojen iyonu (H^+) konsantrasyonuna bağlıdır ve ortamın pH'ını değiştirerek birçok mikroorganizmaya zarar verir. Asidik dezenfektanlar arasında asetik asit, propiyonik asit, benzoik asit, sorbik asit sayılabilir. Asidik dezenfektanlar, nükleik asitlerin bağlarını tahrip ederek ve proteinleri çöktürerek işlev görür. Genelde toksik değillerdir, ekonomik olarak uygundurlar ve çoğu biyolojik olarak parçalanabilir. Özellikle organik asitler bazı bakteriler için karbon kaynağıdır ve uzun dönemde birikime bağlı olarak bazı türlerin oluşumuna neden olabilirler. Yüksek konsantrasyonda koku problemi olabilir (ör: asetik asit). Konsantrasyona bağlı olarak tahriş edici ve korozif özellik artar. Çeşitli deterejan formülasyonlarında etken veya yardımcı

madde olarak kullanılabildiği gibi, kireç çözücü gibi özel amaçlı ürünlerde değişik konsantrasyonlarda doğrudan da kullanılmaktadırlar. Derişik asit çözeltileri aşırı derecede korozif olduğundan (özellikle mineral asitler: halk arasında porçöz, kezzap olarak bilinen asitler) kesinlikle eldiven vb koruyucu ekipman giymeden kullanılmamalı, çamaşır suyu başta olmak üzere diğer hiçbir deterjan ve dezenfektan ile karıştırılmamalıdır.
Doğal bir asit olarak, son yıllarda doğal bir temizleyici olarak popülerlik kazanan sirke, lavabolar, tezgâhları ve diğer ev yüzeylerini temizlemekte yaygın olarak kullanılmaktadır. Temizleyici olarak iyi bir çevre-dostu alternatif olan sirke, *Escherichia coli (E. coli), Salmonella, Listeria monocytogenes* gibi bazı bakteriler için etkili bir dezenfektan olmakla birlikte, birçok bakteri için etkisizdir. Bu yüzden etkili bir dezenfektan olarak kullanımı kısıtlıdır. Anti viral etkileri açısından incelendiğinde, %10'luk sirke çözeltisi (1 birim sirke, 9 birim su) grip virüsü olan influenza A virüsünü inaktive edebilirken, ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), asetik asidi dolayısıyla sirkeyi, SARS CoV-2 virüsüne etki eden dezenfektan listesine eklenmemiştir. Bu nedenle, sirke ile hazırlanmış sulu çözeltilerin virüs dezenfektanı olarak kullanılması uygun değildir.

Alkaliler: Alkali ajanlar (sodyum hidroksit - NaOH, potasyum hidroksit - KOH, sodyum bikarbonat - $NaHCO_3$, *sodyum metasilikat - Na_2SiO_3) mikroorganizmaların zarfları içinde lipitleri sabunlaştırarak çalışırlar. Alkali bileşikler ucuz olmakla beraber aktiviteleri yavaştır ancak bu, sıcaklık yükseltilerek arttırılabilir. Örneğin, 10'dan yüksek bir pH, peptidoglikan yapısını bozar ve virüs genomunun nükleotitlerinin hidrolizine neden olur. Benzer şekilde, mikobakterilere etki etmek için pH değeri 12.0'ı aşmalıdır. Aşırı alkalilik, bazı ekstrem türler hariç olmak üzere mikroorganizmalar için inhibitördür. Genel olarak, pH 10 ve üzeri değerler bakteri ve mantarlar dâhil olmak üzere çoğu mikroorganizmanın büyümesi için kısıtlayıcıdır. Çeşitli üretim yüzeylerinin rutin temizliği ve dezenfeksiyonu için yüksek konsantrasyonlarda (0,5 ila 2,0 N) NaOH ve KOH yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar, yüzeyleri temizlemek için agresif süreçler olarak kabul edilir ve prionlar dahil çeşitli mikroorganizmaları, özellikle bakterilerin ve virüslerin kontaminasyonunu inaktive ederler. Düşük konsantrasyonlar ise genellikle inhibitör (engelleyici) etki gösterirken, yüksek konsantrasyonlar bakterisit (bakteri öldürücü), fungisit (mantar öldürücü) ve antiviral etki gösterir.*
Alkali koşullarının, fenoller ve glutaraldehit dahil olmak üzere çeşitli dezenfektanların aktivitesini ve hipokloritlerin spor öldürücü aktivitesini arttırdığı bilinmektedir. Zarflı virüsler için antiviral etki % 1 ila % 2 NaOH ve en az % 4 sodyum karbonat, prionlar için 1 N ila 2 N Na/KOH kullanımı uygun bulunmuştur. Alkaliler, kullanılan alkali konsantrasyonuna ve formülasyon pH'ına bağlı olarak çeşitli yüzeylere zarar verir (korozif etki). Konsantre çözeltiler dikkatle kullanılmalıdır; Metaller (paslanmaz çelik, bakır, pirinç ve alüminyum) ve

çeşitli plastikler de dahil olmak üzere sert yüzeyleri aşındırırlar. Belirli koşullar altında, yanıcı (hidrojen) gazların salınmasına yol açabilir ve diğer bazı organik veya inorganik kimyasallarla karıştırıldığında şiddetli reaksiyonlara neden olabilirler. Çeşitli deterejan formülasyonlarında etken veya yardımcı madde olarak kullanılabildiği gibi (ör: jel formunda çamaşır suları, özel veya genel amaçlı üretilmiş alkali deterjanlar, sabunlar vb), saf halde "lavoba açıcı" olarak doğrudan da kullanılmaktadırlar. Özellikle kuvvetli alkalilerin yüzey dezenfekasiyonunda kullanımı sonrası bol su ile durulama yapılması, daha sonra bu yüzeyler ile cilt teması sonrası oluşabilecek iritasyonların önüne geçilmesi açısından önemlidir. Bir diğer uyarı ise lavoba aç kullanımı sırasında oluşabilecek NaOH buharlarının aşırı tahriş edici özellikte olduğu, bu nedenle bu tür kullanımlarda çok dikkatli olunması ve kişisel koruyucu ekipman kullanılması gerektiğinin unutulmamasıdır. Bu tür uygulamalar sonrasında ortamın çok iyi havalandırılması da gerekmektedir.

Aldehitler: Aldehitler, tipik olarak proteinleri parçalayarak ve nükleik asitleri bozarak sterilizasyon sağlayan yüksek etkili, geniş spektrumlu dezenfektanlardır. En yaygın olarak kullanılan ajanlar formaldehit ve gluteraldehidtir. Aldehitler bakteri, mantar, virüs, mikobakteri ve sporlara karşı etkilidir. Bu kimyasallar son derece tahriş edici olup, temas veya soluma ile insanlar veya hayvanlar için toksiktir ve potansiyel olarak kanserojendir; bu nedenle kullanımları sınırlıdır. Formaldehit, canlı içinde protein, DNA ve RNA ile reaksiyona girebilen son derece reaktif bir kimyasaldır ve bu reaktivitenin özellikleri dolayısıyla mutajenik olarak kabul edilir. Bakteri sporlarının içine nüfuz ederek öldürür. % 2'lik glutaraldehit 2 dakikanın altında fungisit, antiviral ve bakterisit etki gösterir. Sporisidal aktivite için ise daha uzun temas süreleri gereklidir. Formaldehit, virüsidal, bakterisidal, mikobakterisidal, fungisidal ve ayrıca daha uzun temas sürelerinde sporisidaldır. Kullanılan tipik konsantrasyonlar 5 ila 50 mg / litre arasındadır. Aldehit türü dezenfektanlar korozif değillerdir, yüzeylere uygulanmaları bu nedenle uygundur. Öte yandan glutaraldehit dumanları, cildi, mukoza zarlarını ve özellikle solunum sistemini tahriş eder ve toksiktir. 0,3 ppm gibi düşük konsantrasyonlarda solunum yolu tahrişi gözlenir. Formaldehit toksik, mutajenik ve kanserojen olan güçlü bir tahriş edici olarak kabul edilir. Mukoza zarlarına toksik seviyelerde kalıcı hasar meydana getirebilir. Düşük konsantrasyonlara alerjik veya duyarlılaşma reaksiyonlarına neden olur. İş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirildiğinde ABD İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi-OSHA tarafından bir çalışma gününde 0.75 ppm maruziyet güvenlik limiti olarak belirlenmiştir. 0.05 ppm'de göz ve mukoza zarında tahrişe neden olabilir. Aldehitler genelde tıbbi amaçlı dezenfeksiyon işlemlerinde kullanılan dezenfekatanlar olup, ev ve ofis dezenfeksiyonlarında doğrudan kullanımları kısıtlıdır ve önerilmemektedir.

Alkoller: Protein denatürasyonu ve pıhtılaşma ile mikrobiyal yapı ve metabolizma üzerinde çoklu toksik etkiler sonucu dezenfeksiyon gerçekleştirmektedir. Alkoller hücre duvarının ve viral zarfın yapısını bozar. Bakteriyel sporlara karşı etkili olmamakla birlikte, alkoller spor gelişimini engeller. Alkoller hızlı bakterisit aktiviteye sahiptir (örneğin, % 70 etanol 30 saniye içinde). Mantarlara ve virüslere karşı etkinlik değişkendir ve genellikle daha yavaştır (% 70 etanol ile> 2 dakika), zarflı virüslere karşı daha fazla aktiviteye sahiptir. Alkollerin, hedef virüse ve alkol veya alkol içeren formülasyon tipine bağlı olarak, zarfsız virüslere karşı değişken aktiviteye sahip oldukları bildirilmiştir. Uygulama sonrası kalıntı bırakmazlar. Temizleme ve dezenfeksiyon sonrası yüzey kuru kalır. Nispeten stabil olup, az kokulu, ucuz, güvenli ve yüzeylerle (cilt ve cansız yüzeyler dahil) iyi uyumluluğa sahiptirler. Örneğin, geniş bir uygulama sahasına sahip fenoksietanol geniş bir pH aralığında (pH 3 ila 8,5) ve yüksek sıcaklıklarda stabildir. Kullanılan konsantrasyon olup, %70- % 90 optimum konsantrasyondur. Bakteri sporları uzun süre alkol preparatlarında hayatta kalabilir. Yüksek konsantrasyonlarda yanıcılık riskleri kontrol edilmelidir. Deride ve bazı cansız yüzeylerde tekrarlanan kullanım zamanla kuruma, tahriş ve yüzey hasarına neden olabilir.

Halojenler ve Halojen salan/veren bileşikler: Halojen bileşikleri, düşük toksisiteye sahip, düşük maliyetli ve kullanımı kolay olarak kabul edilen geniş spektrumlu bileşiklerdir. Sulu çözeltilerde zaman içinde etkinliklerini kaybederler ve 43 ^{o}C'ın üzerindeki sıcaklıklarda veya yüksek pH'larda (> 9) aktif değildirler. Bu bileşikler organik kontaminasyon (kir), güneş ışığı ve bazı metallerin varlığında hızla aktivite kaybettiğinden, dezenfeksiyon için iyice temizlenmiş yüzeylere uygulanmalıdır. En yoğun kullanımda olan klor içeren bileşiklerdir ve bunlar, elektronegatif yapıları yoluyla proteinleri denatüre ederek aktivite gösterirler. Bakterilere, zarflı ve zarfsız virüslere, mayalara ve mantarlara karşı etkili olduklarından geniş spektrumlu olarak kabul edilirler ve yüksek konsantrasyonlarda sporisidal etkiye sahiptirler. Ticari klorlu ağartıcı- çamaşır suyu - sulu çözelti içinde % 5,25 sodyum hipoklorit ve 50.000 ppm mevcut klor içerir. Düşük konsantrasyonlar (2 ila 500 ppm), bakterilere, mantarlara ve çoğu virüse karşı aktiftir. Hızlı sporisidal etki 2500 ppm civarında elde edilebilir, ancak bu konsantrasyon çok aşındırıcıdır, bu nedenle kullanımı sınırlandırılmalıdır. Yüksek konsantrasyonlarda mukoza zarlarını, gözleri ve cildi tahriş eder. Klor bileşikleri ışık ve bazı metaller tarafından hızla inaktive edilir, bu nedenle her zaman taze çözeltiler kullanılmalıdır. Toksik klor gazının salınmasına neden olduğundan hipokloritler asla asitler veya amonyak ile karıştırılmamalıdır. ***Çamaşır suyu, klor tabletleri ve diğer klorlu organik bileşikler vb***… Günlük hayatta sadece çamaşır suyu ve klor tabletleri ile karşılaşılabilir.

Peroksijenler ve Diğer Oksijen Formları / Oksitleyici Maddeler: Oksitleyici maddeler (hidrojen peroksit – H_2O_2, ozon – O_3, klordioksit – ClO_2, azotdioksit – NO_2, perasetik asit-

CH_3CO_3H), mikroorganizmaların proteinlerini ve lipitlerini parçalayarak işlev gören geniş spektrumlu, peroksit bazlı bileşiklerdir. Hidrojen peroksit (H_2O_2), güçlü bir oksitleyici maddedir ve sıvı, gaz formunda tıbbi, endüstriyel ve ev uygulamaları için en yaygın kullanılan biyositlerden biridir. Suda çeşitli derişimlerde (genellikle %3 ila % 90) renksiz bir sıvı olarak ticari olarak temin edilebilir. Hidrojen peroksit, sıcaklık, enzimler (örn., Katalaz veya peroksidazlar) gibi organik moleküller ve çoğu metal (örneğin demir, bakır ve manganez) gibi çeşitli katalizörlere maruz kaldığında suya ve oksijene ayrıştığı için çevre dostu olarak kabul edilir. "Klorsuz çamaşır suyu" olarak piyasada bulunan peroksijen esaslı dezenfektanlar, ev ve binalarda dezenfekatan madde olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca ağırtıcı özelliği olan çeşitli ticari çamaşır deterjanlarında oksijen verici bileşikler olarak perborat (bor esaslı deterjanlar) ve perkarbonat bileşikleri kullanılmaktadır.

Bor esaslı bileşikler: Borik asit ve perboratlar başta olmak üzere birçok bor esaslı bileşik doğal olarak antibakteriyel ve antifungal etki gösteren özelliktedir. Bu tip bileşiklerin deterjanlarda kullanımı oldukça yaygın olup, çok uzun yıllar boyunca deterjan formülasyonlarında ağartıcı olarak perborat bileşikleri kullanılmış ve kullanılmaya devam da etmektedir. Deterjan, sabun, temizleyiciler ve kozmetik sanayinde yaygın olarak kullanılan bor bileşikleri, sentetik bitki öldürücüleri (herbisid) üretiminde de önemli miktarlarda kullanılmaktadır.

Doğal antibakteriyel ve antifungal özellikleri baz alınarak bu proje kapsamında, Ülkemizde üretilen bor esaslı katkılar içeren deterjanların antibakteriyel ve antifungal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir ön çalışma yapılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada bor esaslı bir toz deterjan ve bir sıvı deterjan kullanılarak *Escherichia coli, Staphylococcus aureus(MRSA) ve Enterococcus faecalis* mikroorganizmalarına karşı etkinlikler incelenmiştir. Deneysel prosedür özetle şöyledir; Bakteri ekimi yapılan (mikroorganizmalar tarafından kirletilen) pamuklu kumaşlar standart bir çamaşır makinesinin pamuklu programında 40°C'de 1 saat yıkanmış, sonrasında test kumaşları, yıkanmamış kumaşlar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Benzer bir çalışma aynı şartlarda iki farklı kontrol grubu ile (standart bir deterjan ve deterjansız su) ile yapılmış ve sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bor esaslı kakı içeren deterjanlar ile yapılan yıkama sonrası, test kumaşlarında>%99,9 oranında bakteri giderimi olduğu ve bu sonucun bor esaslı deterjanların yıkama performansı yanında etkili bir bakteriyel azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Benzer bir çalışma antifungal etkinin belirlenmesi amacıyla *Candida albicans* mayası ve *Aspergillus fumigatus* mantarları ile yürütülmüş ve benzer bir etki gözlemlenmiştir. Bu

çalışmalar baz alındığında bor esaslı katkı içeren deterjan formülasyonlarının >99,9 oranında bakteri, virus ve mantar dezenfeksiyon etkinliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Son dönemde, alkol esaslı antibakteriyel yüzey dezenfektanlarına belirli oranda borik asit eklenerek bu dezenfektanların etkilerinin arttırılması ve antifungal özellik kazandırılması üzerine Ülkemizde çalışmalar yapılmış ve ticari ürün haline getirilmiştir. Proje kapsamında bu tip ürünlerin de etkinlikleri incelenmiş ve borik asit katkılı ürünlerin üstün antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellikler sergilediği belirlenmiştir. Bu bağlamda, bor esaslı kimyasalların deterjan ve yüzey dezenfektanları formülasyonlarında kullanımı ile antibaktetiyel, antifungal ve antiviral etkinliklerinin arttırılabileceği kanaatine varılmıştır.

Hidrojen Peroksit: Hidrojen peroksit, H_2O_2, bakterisidal ve sporisidaldır. Membran lipitlerine, temel hücre bileşenlerine saldıran ve büyüyen bakterilerde DNA ipliği kopmasına neden olabilen serbest hidroksil radikallerini üretmektedir. Bu radikalleri üretmesi nedeniyle yüksek düzey dezenfektan olarak kabul edilir. Bununla birlikte hidrojen peroksitin ayrışması sonucunda açığa çıkan ürünler toksik ve kanserojen olmayan oksijen ve su olduğu için çevre dostudur. Ülkemizde yerli üretimi olan ve endüstriyel kullanım için %35, % 50 veya % 90'lık çözeltileri mevcut bir kimyasaldır. Güçlü bir oksitleyici olduğundan demir, bakır, pirinç, bronz, krom, çinko, kurşun, gümüş ve manganez malzemeleri oksitleyebilir. H_2O_2 kimyasal olarak aşındırıcı bir bileşiktir. H_2O_2 vericileri ve sensörleri, kimyasal maddelere dayanıklı plastikten (poliamid 12 karışımı) imal edilir. Hidrojen peroksitin dezenfektan olarak kullanılmasının avantajlarından biri etkinin pH'dan bağımsız olmasıdır, ısı ve neme hassas malzemelerde kullanılabilir. H_2O_2 gazı, özellikle belirli bir sıcaklıkta yoğunlaşma noktasının altında tutulduğunda, düşük ısılı fumigasyon ve sterilizasyon kullanımları için geniş bir malzeme uyum profili gösterir; elektronik cihazlar (bilgisayarlı sistemler dahil) ve sıvı işlemlere dayanıklı olmayan diğer hassas malzemeler, peroksit gazının güvenle kullanıldığı uygulamalar arasındadır. Ancak H_2O_2'in bazı uygulamaları renkli anodize alüminyum cihazlar dahil olmak üzere yüzeylerde ağarmaya neden olmaktadır. Doğrudan temas halinde yüksek konsantrasyonlarda (%50) deride korozif etki ve tersinir olmayan göz hasarına neden olmasına rağmen düşük konsantrasyonlarda insan ve çevre sağlığına zararlı etkisi yoktur. Genellikle %3 ila % 6'lık peroksit çözeltileri direkt cilt üzerinde ve diğer yüzeylerde kullanım için güvenlidir. Yüksek konsantrasyonlarda sıvı peroksit (örn. yoğunlaşma durumunda), belirli yüzeylerle (örneğin, bazı çözücüler) temas halinde yangın veya patlama riski oluşturabilir. Tipik bir 8 saatlik çalışma günü için ABD İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) tarafından önerilen güvenlik seviyesi 1 ppm'dir; bu düzey mevcut dedektör ve alarm sistemleri kullanılarak kolayca tespit edilir. Hidrojen peroksit buharının iç ortamda kullanılması durumunda ABD NIOSH'a göre can ve sağlık için tehlikeli üst sınır 75 ppm'dir. Gaz formdaki

hidrojen peroksit çok düşük konsantrasyonlarda (> 0.1 mg/litre) virüsidal, bakterisidal, fungisidal, mikobakterisidal ve sporisidal etkili olduğu için uzun süreli maruz kalma limitini aşmamaktadır. Uygulama alanlarında oldukça kısa süre içerisinde güvenli sınıra inmektedir. Hidrojen peroksitin kullanım konsantrasyonu antisepsi, dezenfeksiyon ya da sterilizasyon işleminde kullanılmasına göre % - % 90 arasında değişmektedir. %7.5'lik çözeltisi 10 dakikada yüksek düzey dezenfeksiyon sağlar (Russell, Hugo & Ayliffe's, 2012).

H_2O_2 buhar sistemleri kapalı alanlarda homojen dağılım sağlanması için yüksek hızlı hava akımı yoluyla ısıtılarak buhar haline dönüştürülmüş %30- % 35 w/w'lik sulu hidrojen peroksit kullanmaktadır. Buharlaştırılmış hidrojen peroksit (VHP) ve hidrojen peroksit buharı (HPV) olarak iki farklı sistem kullanılmaktadır. HPV kullanılan sistemde cihazdaki H_2O_2 konsantrasyonu, sıcaklığı, bağıl nemini ölçmek için bir modül bulunmaktadır. Sistemde H_2O_2 ortamda doymuş hale gelene ve yüzeyler üzerinde yoğunlaşmaya başlayana kadar verilir. VHP sistemleri odanın içerisinde döngünün başlamasından önce ayarlanmış bir nem seviyesine ulaşmak için tasarlanmış entegre bir havalandırma ünitesi ve nem gidericili bir jeneratöre sahiptir. HPV sistemleri havadaki H_2O_2 konsantrasyonunu kontrol etmezken, VHP sistemleri maruz kalma süresi boyunca sabit bir H_2O_2 hava konsantrasyonuna sahiptir. VHP yöntemi kullanılarak 1:4 oranında minyatürize edilerek No-touch dezenfeksiyon (NTD) yöntemiyle yoğun bakım ünitesinin dezenfeksiyonu çalışılmıştır. %30'luk hidrojen peroksit ısıtılarak buhar fazına getirilerek ortama verilmiştir. Çalışmada 5 ve 15 dakika olmak üzere faklı maruziyet sürelerindeki dezenfeksiyon verimleri karşılaştırılmıştır. Deneyler sonucunda görünür yüzeylerin dezenfeksiyonunda yüksek verim elde edilirken çekmece gibi kapalı alanlarda verim düşmektedir. Bununla birlikte ortama verilen hidrojen peroksit miktarıyla verim artarken maruziyet süresinin artışıyla verimde kayda değer bir değişim görülmemiştir (Okkesim & Manav, 2016). Oświęcim Auschwitz-Birkenau Eyalet Müzesi'nde yapılan dezenfeksiyon çalışmasında VHP kullanılmıştır. Çalışmada tarihi eserler üzerindeki mikroorganizmalar önceden yapılan biyolojik tester sonucunda belirlenmiştir. Mobil VHP sistemi kullanılarak 60 m^3 ortam dezenfekte edilmiştir. Dezenfeksiyon sonucunda *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Micrococcus luteus, Staphylococcus epidermidis, Bacillus subtilis* ATCC, karışık bakteri kültürü, *Alternaria alternata, Cladosporium cladosporioides, Penicillum chrysogenum* ve *Aspergillus niger* ATCC türlerinde > % 99 oranında azalma tespit edilmiştir (Anna et al., 2020). N95 maskelerinin SARS-CoV-2 dezenfeksiyonu için VHP kullanarak yapılan çalışmada ortamda 4.5 saatte 700 ppm H_2O_2'e ulaşılmış ve çalışma sonucunda kontrol için kullanılan biyolojik göstergelerin sonucu negatif çıkmıştır (Grossman et al., 2020). Yapılan bir çalışmada % 5 hidrojen peroksit, <50 ppm gümüş katyonu, <50 ppm fosforik asit ve < 1 ppm arap yapıştırıcısının % 95'lik biosmotik su ile karıştırılmasıyla aerosol

hidrojen peroksit ile dezenfeksiyon yapılmıştır. Hazırlanan dezenfektan toksik ve korozif değildir. Ortama 6 mL/m^3 (30 mL/dakika) aHP verilmiştir. Ortamda 1 saatlik maruz kalma süresi belirlenmiştir.

Ozon Gazı: Atmosferde yer seviyesinde ozon gazı güneş ışığı etkisi ile azot dioksit (NO2)ve uçucu organik maddelerin (UOB) parçalanması süreci sonucu oluşan ikincil bir hava kirleticidir. Kentsel alanlarda fotokimyasal smog oluşumuna sebep olur. Bunun yanında yüksek oksidasyon kapasitesi vardır ve atmosferdeki diğer gazlarla (azot oksit-NO, karbon monoksit-CO, UOB gibi) reaksiyon girerek hızla parçalanır, yarılanma ömrü kısadır. Güneş ışınları şiddetinin maksimum olduğu yaz aylarında gün ortasında en yüksek dış ortam konsantrasyon seviyesi görülür. Ozon gazının güçlü okside edici özelliğinden dolayı yüksek konsantrasyonda solunum yolları ve göz ile temasından kaçınılmalıdır. İşyerlerinde 8 saatlik maruziyet için ABD İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi-OSHA tarafından izin verilen ozon sınır değeri 0.1 ppm'dir. Organik ve inorganik tüm oksitlenebilen malzemeler ile reaksiyona girebilir. Ozon gazı depolanması ve taşınması mümkün olmayan, kararsız bir gaz olup, hızlı bir şekilde tekrar oksijene parçalanmaktadır. Bu sebeple ozon gazının kullanılacağı noktada üretilmesi gerekir.

Ozon ile dezenfeksiyon işlemi dört aşamadan oluşmaktadır: havanın hazırlanması veya oksijenin sisteme verilmesi, ozon gazının üretilmesi, ozon gazının ortama verilmesi ve son aşamada ise reaksiyona girmeyen artık ozonun parçalanması sağlanır. Ozon üreten bir sistem genellikle bir güç kaynağı ya da ozon jeneratörü, bir gaz kaynağı, bir ozon dağıtım sistemi ve istenmeyen gazları yok eden bir sistem olmak üzere 4 bileşenden oluşur. Hava besleme sistemlerinde kullanılacak hava temiz ve kuru olmalı ve jeneratörün hasarını önlemek için -60 ^oC'lik maksimum bir yoğunlaşma noktasına sahip olmalıdır.

Günümüzde, O_3 giderimi için yaygın yöntemler arasında aktif karbon adsorpsiyonu, termal dekompozisyon, sıvı adsopsiyonu ve katalitik dekompozisyon yer alır. Aktif karbonun kendisi O_3 moleküllerini adsoplayabilir ve dekompoze edebilir; bu bozunma mekanizması esas olarak O_3'un adsorbe edilmesi ve konsantre edilmesi, O_3'un oksijene katalitik dekompozisyonu ve doğrudan O_3 ile reaksiyona girmesidir (Beltrán vd., 2002). Basit ve düşük maliyetli bir yöntem olarak, düşük konsantrasyonlu O_3'un giderilmesi için aktif karbon sıklıkla kullanılır. Yüksek konsantrasyonlu O_3'u aktif karbonla giderme işlemi büyük ısı yayabilir ve uygun şekilde işlenmezse kolayca patlayabilir. Ayrıca, aktif karbonun sık sık yenilenmesi veya değiştirilmesi gerekir ve uzaklaştırma verimliliği nem, hava akımı, basınç, ve konsantrasyon gibi faktörlerden büyük ölçüde etkilenir (Subrahmanyam vd., 2005). Termik dekompozisyon ile yüksek konsantrasyonlu O_3'un uzaklaştırılması için gazın yaklaşık 400 °C'ye ısıtılması gerekir ki

bu yöntem iyi bir giderim verimliliğine sahiptir. Bununla birlikte, yöntem dış ve iç mekân O_3 giderilmesinde uygulanamaz ve sadece yüksek konsantrasyonlu endüstriyel gaz akımlarından giderim için uygundur (Hellén vd., 2012).

O_3 gazı gıda güvenliği, raf ömrü uzatılması, koku emisyon kontrolü için gıda sektöründe ülkemizde de aktif kullanılmaktadır. Ancak uzun süreli insan maruziyetinin olduğu alanlarda kullanımından kaçınılmalı ve gıda depoları, üretim alanları, hayvan çiftlikleri vb. kullanım alanlarında eğer çalışan maruziyeti söz konusuysa ortamdaki O_3 seviyesi OSHA, WHO, ACGIH gibi uluslararası kabul görmüş kurumların belirlemiş olduğu sınır değerlerden aşağı (mümkün olan en düşük seviyeye) indirilmelidir (Tablo 5.1).

Gümüş Nanopartikülleri: Başta nanotıp (Xu ve diğ., 2020) alanında önemli bir rol oynayan AgNP'lerin patojenik mikroorganizmalara karşı antimikrobiyel özellikleri bulunmaktadır (Zhang ve diğ., 2016). Örneğin, 1-10 nm partikül çapındaki AgNP ler SARS-CoV-2 virüsünün hücre dışı etkinliğini inhibe etmiştir (Jeremiah ve diğ., 2020). Ancak AgNP'nin çevreye ve insan sağlığına etkileri nedeniyle insanlı ortamlarda kullanımına çok dikkat edilmesi gerektiğini vurgulanmıştır (Zhang ve diğ., 2016; Yan ve Chen, 2019). Nanopartikülün toksisitesi, partikülün büyüklüğü, konsantrasyonu, maruz kalma süresi, nanopartikülün formu ve yüzey kaplanmış olması gibi çeşitli faktörlere göre değişmektedir (Ferdous ve Nemmar, 2020). Örneğin, AgNP 20 ppm ve üzerindeki konsantrasyonlarda ve 48-96 saat maruziyet (*in vitro-canlı dış ortamında gerçekleşen deney*) sonrasında sitotoksik (hücre yapısının bozunması) etki göstermiştir. Bunun yanında, akciğer ve böbrek hasarına, merkezi sinir sistemine, cilt bozunumuna (*Argyria and argyrosis*-gri renge dönüşüm), sindirim sistemi rahatsızlıklarına ve kan hücrelerinin değişimine sebep olduğu vurgulanmıştır (Panyala ve diğ., 2008; Gilga ve diğ., 2014; Liao ve diğ., 2019). Özellikle rodent (fare) deneyleri (*in vivo*) ile yapılmış pek çok çalışması Bundan dolayı gümüş içeren dezenfektanların kullanımı insansız ortamlarda yapılmalı ve insanlar ile teması engellenmelidir.

Yüzey Aktif Maddeler ve Kuaterner Amonyum Bileşikleri (KAB): Suda veya sulu bir çözeltide çözündüğünde yüzey gerilimini etkileyen (çoğunlukla azaltan) kimyasal bileşikler olarak tanımlanan yüzey aktif maddeler "Non-iyonik", "Katyonik" ve "Amfoterik" olmak üzere 3 sınıf altında sınıflandırılmaktadırlar. Bunların antimikrobiyal aktiviteleri ve deterjan özellikleri değişiklik gösterir. Örneğin, anyonik ve noniyonik yüzey aktif maddeler genellikle çok az (veya hiç) antimikrobiyal aktivite gösterirler, ancak temizleyicilerde, formülasyonlarda ve diğer biyositlerin aktivitesini arttırmak için yaygın olarak kullanılırlar. Amfoterikler, iyi deterjan özelliği yanında antimikrobiyal aktivite de gösterirler ve bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır. En iyi/yüksek antimikrobiyal etkiyi kuaterner amonyum bileşikleri (KAB)

gösterir ve çok yaygın olarak kullanılırlar. Bu bileşikler, mikroorganizmaların negatif yüklü yüzeyleri ile etkileşime girerek, hücre zarındaki fosfolipidleri ve geçirgenliği bozar, proteinleri denatüre ederler. KAB tiplerine ve formülasyonlarına bağlı olarak antimikrobiyal aktivitelerinde farklılık gösterir. Çok düşük konsantrasyonlarda (<500 µg / ml) bakteriyostatik, fungistatik, tüberkülostatik, sporistatik ve algistatiktir, Gram pozitif bakteriler özellikle hassastır (<10 µg / ml). Geniş spektrumlu bakterisidal, algisidal ve fungisidal aktivite (> 1 mg / ml) için genellikle daha yüksek konsantrasyonlar gereklidir. Genel olarak zarflı virüslere (HIV ve hepatit B virüsü dahil) karşı etkili olmakla birlikte, KAB genellikle zarfsız virüslere veya mikobakterilere karşı etkili değildir; aktivite, noniyonik yüzey aktif maddelerin eklenmesi ve farklı KAB karışımlarının sağladığı sinerji ile artırılabilir.

Diğer kimyasal dezenfektanlar: Dezenfeksiyon işlemlerinde etkinliklerine göre yaygın bir şekilde kullanılan diğer kimyasal dezenfektanlar fenolik bileşikler, etilen oksit, anilidler, biguanidinler, diamidinler, bakır, gümüş, esansiyel yağlar ve antimikrobiyal boyar maddeler (Ör: kristal viyole) olarak sıralanabilir.

4.1.2. Fiziksel Dezenfeksiyon

Elektromanyetik radyasyonun başlıca kaynağı güneştir ve özellikle mikroorganizmalar olmak üzere dünyadaki canlı formlarını sürekli etkilemektedir. Elektromanyetik radyasyon türlerinden biri olan Ultraviyole (UV) ışınların yaygın kullanım amacı su, yüzey ve hava ortamlarında mikrobiyal kontrolü sağlamaktır. Isıya gereksinim duymaması ve işletim kolaylığı avantajları nedeniyle uzun yıllardır dezenfeksiyon yöntemi olarak kullanılmaktadır. UV ışınları mikroorganizmanın üzerine geldiğinde absorbe olan enerji hücre hasarına veya hücrenin ölümüne neden olarak dezenfeksiyon sağlanmış olur. UV radyasyon ışınları uzak UV (10-200nm) ve yakın-UV (200-380nm) olarak ikiye ayrılmasına rağmen yakın-UV insan sağlığı ve çevreye etkileri bakımından kendi içerisinde üç bölümde incelenmektedir.

Bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılan yakın dalga boyundaki UV lambaları UV-A (uzun) 315-400 nm, UV-B (orta) 280- 315nm ve UV-C (kısa) 200-280 nm dalga boylarına sahiptir. UV-C ışının germisidal olmasının nedeni kısa dalga boyuna ve yüksek enerjiye sahip olarak her çeşit mikroorganizmayı öldürebilmesidir. Antimikrobik etkinliğin en yüksek olduğu dalga boyu 250-260nm (UVGI, 254 nm) bölgesidir. UV kaynağından belirli bir alana verilen ışığın enerjisi Watt (W) olarak ölçülür. Mikroorganizmaların inaktivasyonunda, gerekli enerji UV ışınının şiddeti ve ışınlama süresinin çarpımı ile hesaplanır (W.saniye/m^2 = Joule/m^2). Ancak UV ışın radyasyonunun germisidal etkisi dalga boyuna bağlı olduğu gibi ışık dozuna da bağlıdır. Sürenin artması, yüksek voltaj ve ışık kaynağına yakınlıkla birlikte antimikrobik etki artmaktadır.

UV ışınlarının dezenfeksiyon özelliği sadece hücresel yapıyı bozmasıyla değil ayrıca ortamda ozon (O_3) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) gibi serbest radikaller oluşturarak indirekt etkisi de vardır. Amerika Endüstriyel Hijyen Kurumu UV ışıklarının insan sağlığı açısından eşik sınırını 6.0 mJ/cm^2 olarak belirlemiştir. Havalandırma yapısının bulunmadığı ortamlarda üst hava ışımalı UV kullanımında ortam içerisinde insan sayısı arttıkça ortam havası ısınır ve ısınma sonucunda yükselen hava kendisiyle birlikte mikroorganizma içeren ince damlacıkları yukarı taşır. Yukarı taşınan mikroorganizma UV ışınlarının etkisi altına girerek hava dezenfeksiyonu sağlanmış olur. Hava ve yüzey dezenfeksiyonunda portatif ayaklı UV lambalar ya da tavana asılı havalandırmalı UV lambalar kullanılmaktadır. Bu UV lambalar UVGI (ultraviolet germicidal irradiation) olarak adlandırılmaktadır.

UVGI'nin hava sistemlerinde havalandırma akımının biyolojik dekontaminasyonu üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada özellikle bakteriler olmak üzere yüksek (%90'dan yüksek) dezenfeksiyon etkisinin olduğu belirtilmiştir (DAS, 2019). Mikroorganizma türüne ve dezenfekte edilecek alanın büyüklüğüne göre UV ışık şiddeti ve süresi artırılarak daha yüksek verim elde edilmesi sağlanabilir. Ayrıca lamba sayısının artırılması da verimi artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada farklı boyutlarda odalar için personelin 8 saat çalışması ve sürekli çalışması durumunda kullanılabilecek lambalar verilmiştir. Oda 1'de (tavan yüksekliği 2.7-3 m, oda uzunluğu: 3-4 m, genişliği: 3-4 m) personelin en fazla 8 saat çalışması ve sürekli çalışması durumunda %99 hava dezenfeksiyonu için 1 adet 30 Watt'lık lamba kullanılabileceği belirtilmiştir. Oda 2'de (tavan yüksekliği 2.7-3 m, oda uzunluğu: 3-4 m, genişliği: 5.5-7 m) aynı çalışma koşullarında 2 adet 30 W veya 40 W'lık lambaların %99 dezenfeksiyon verimini sağlayabileceği raporlanmıştır (Özkütük N., 2007). Gelişen teknolojiyle birlikte yüksek yoğunlukta çeşitli dalga boylarında UV yayan civasız PUV (pulsed UV) flaş lambaları üretilmiştir. PUV lambaları kullanımı sırasında yüksek enerjili atımlarla (pulse) mikroorganizma içinde biriken enerji mikroorganizmada ciddi bir ısınmaya neden olur ve hücre parçalanır. Bu yöntemin uygun tasarım ve şartlarda kullanıldığında mikroorganizma sporlarını ve organik bileşikleri 6 log azalttığı yapılan çalışmalarda bildirilmektedir. Koronavirüs türleri ile ilgili yapılan çalışmalarda belirtilen %90 giderim verimi (D90) değerleri Tablo 4.2'de verilmektedir.

UV-C ile kabin havası dezenfeksiyonu için optimum doz belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmada çevresel streslere karşı daha güçlü dirence sahip olan Bacillus türü bakteri kullanılmıştır. Ortam bağıl nemi %20, %60 ve %100 olacak şekilde ayarlanmıştır. 20 mJ/cm^2 UV dozlamasına karşılık %20 bağıl nem olan ortamda dezenfeksiyon veriminin en yüksek (%99.94) olduğu bağıl nem oranının artmasıyla birlikte az farklarla dezenfeksiyon veriminin düştüğü belirtilmiştir (Lim & Blatchley, 2009). Gelişmiş HVAC sistemleri bulunan ortamlar için

UV-C dezenfeksiyon sistemlerin doğru tasarımı enerji tüketimi ve dezenfeksiyon performansı için yapılan bir çalışmada 2,5 m/s hava akış debisiyle çalışılmış ve farklı lamba konfigürasyonları denenmiştir. En eşit doz dağılımının, en düşük ortalama dozun verildiği durumda (> 18.3 J/m^2) gerçekleştirildiğini gözlenmiştir (Atci et al., 2020). Literatürdeki çalışmalara göre, germisidal özelliğin 58 J/m^2 UV-C dozunda sağlandığı belirlenmiştir. Kirletici maddelerin salım noktalarının nerede olduğu belirlenemeyen veya gelişmiş HVAC sisteminin bulunmadığı (ofis, iş yeri, market vb.) ortamlar için uygulanabilir başka bir çalışmada tavandan UVGI sisteminin UV dozlaması verimi ve dağılımı simüle edilerek incelenmiştir. 4,18 m/s 'lik bir hava giriş hızı belirlenmiştir. Tavan UVGI sistemi, UV-C ışınları yayan iki kompakt düşük basınçlı cıvalı lamba (UVC çıkışı 2,3 W) ile donatılmış ve yatay UV-C ışınlarının sadece odanın üst alanını yaymasını sağlamak için UVC lambalarının tam önüne panjurlar konularak duvara monte edilmiştir. Yüksek UV ye maruz kalan havanın çoğu, sirkülasyon olmadan egzoz deliğinden dışarı atıldığı için giriş ve çıkış yapılarının birbirine yakın olduğu durumlarda nispeten düşük ortalama UV dozları olduğu görülmüştür (Sung & Kato, 2010).

Tablo 4.2 Koronavirüs türlerinin %90 dezenfeksiyonu için gereken UV dozları

Virüs	**D_{90} dozu J/m^2**	**UV k m^2/J**	**Referans**
Koronavirüs	7	0.35120	Walker 2007
Berne virus (Coronaviridae)	7	0.32100	Weiss 1986
Murine Koronavirüs (MHV)	15	0.15351	Hirano 1978
Canine Koronavirüs (CCV)	29	0.08079	Saknimit 1988
SARS Koronavirüs CoV-P9	40	0.05750	Duan 2003
Murine Koronavirüs (MHV)	103	0.02240	Liu 2003
SARS Koronavirüs (Hanoi)	134	0.01720	Kariwa 2004
SARS Koronavirüs (Urbani)	2410	0.00096	Darnell 2004
Ortalama	**308**	**0.00747**	**Bütün çalışmalar dahil**
Uç noktadaki çalışmalar hariç ortalama	**58**	**0.03960**	**Walker, Weiss & Darnell çalışmaları hariç**

UVGI sistemlerinin etkinliğini artırmanın bir yolu, bölmedeki yüzeylerin UV yansıtma oranını arttırmaktır. İç ortamda en yaygın kullanılan malzemeler az miktarda UV-C'yi yansıtır. Örneğin, sıradan beyaz su bazlı boyanın UV-C ışığının yaklaşık %10-23'ünü yansıttığı bildirilirken, paslanmaz çelik yaklaşık % 28'i yansıtır ve cam sadece yaklaşık %4'ü yansıtır. Buna karşılık farklı yüzey yansıtıcılıklarının dezenfeksiyon süresine etkileri üzerine başka bir çalışma yapılmış, çıplak alüminyum, yüzeye bağlı olarak yaklaşık %74- %84 arasında bir yüzey

yansıtıcılığına ve çalışmada kullanılan UV-C yansıtıcı boya, yaklaşık %65'lik bir yansıtıcılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Alüminyum levhalar görünür ışık yansımaları ve parlama da yaparlar ki bu istenen bir durum değildir (Jelden et al., 2017). Yeterli kalite ve yoğunlukta UV-C ışının üretilebilmesinde lambanın UV-C üretim gücü önemlidir. Bununla birlikte lambanın sadece 250-260 nm aralığında ışın üretmesi, daha kısa veya uzun dalga boylu ışınlar üretmemesi istenir. Piyasada bazı lambalar 280 nm üzerinde ışın vermektedir ve bu lambaların dezenfeksiyon bulunmamaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının ilgili mevzuatı gereğince UV lambalarının CE belgesinin bulunması ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan UV-C ışınlarla Dezenfeksiyon Yapan Ürünlerin İzinlendirilme Prosedüründe belirtilen hususlara uygun olması gerekmektedir. Ayrıca, lambanın ömrü boyunca sağlıklı çalışabilmesi için lambaya uygun tasarlanmış enerji besleme sistemi (balast) kullanılmalıdır. UV lambada kullanılan kuvars camlar uzun ömürlü ve yüksek UV-C geçirgenliğine sahip olmalıdır.

UVC lamba kullanımı birçok avantajına rağmen dikkatli kullanım gerektirmektedir. UVC lambalara doğrudan çıplak gözle kısa süreliğine (5sn.) bakıldığına bile retinada iltihaplanma ve hatta kalıcı körlüğe neden olabilmektedir. Bu nedenle kullanımında koruyucu gözlük olmadan UVC lambanın açık olduğu alana kesinlikle girilmemelidir. Ayrıca ultraviyole ışınları canlı vücuduna temas etmesi durumunda cilt kanseri riskini artıracağından koruyucu ekipman giyilmeden UVC lambaların açık olduğu alanlara girilmemelidir. Bu sebeple UV lambalar el ve vücut dezenfeksiyonu için kullanılamaz.

Çocukların gözleri UV ışınlarına daha duyarlı olması nedeniyle lambaların kapalı olduğundan emin olunmadan çocukların ortama girmesi önlenmelidir. Pandemi nedeniyle ortaya UVC lambalarının farklı tasarımlarla ev tipi kullanımını kolaylaştıran cihazlar çıkmıştır. Gardırop içerisine yerleştirilen tasarım sensöre bağlı olarak çalışmakta olup dolabın kapağını kapattığınızda lambanın yanması dolap kapağını açtığınızdaysa lambanın kapanması şeklinde tasarlanmıştır. Ancak araştırmalar gösteriyor ki UVC'nin yüksek ağartıcı özelliği nedeniyle kıyafetlerin renklerinin solmalarına neden olmaktadır. Ayrıca lamba dolabın yukarı kısmına monte edildiği için kıyafetlerin sadece yaka ve omuz kısımlarını dezenfekte edebilmektedir. Diğer bir uygulama olan masa üstü UVC dezenfeksiyon sistemleridir. Uzaktan kumandayla çalışmaktadır ve ortama girmeden önce kapatılmasına olanak sağlamaktadır. Masa üstü UVC lamba cihaz seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli şey lambanın dalga boyunun 240-280 nm arasında olması ve lamba ışının odanın en uzak yerine ulaşabilecek kapasitede olmasıdır. Kullanımı sırasında ortama girilmemesi gerekmektedir ve cihaz talimatında yazan süre boyunca cihazın açık olması sağlanmalıdır. Lamba açık olduğu süre içerisinde ısınacağı için lambayı kapattıktan sonra soğuyana kadar dokunulmaması gerekmektedir. Lambanın

kırılması durumunda ortam bütün camlar açılarak havalandırılmalı ve daha sonrasında koyurucu ekipman kullanılarak temizlik yapılmalıdır.

Dezenfektanların secimi ve sistematik yüzey temizliği ve dezenfeksiyonunda esas alınacak teknik rehber EK 1'de sunulmuştur.

4.2. DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI İÇİN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR

Bazı dezenfektanlar rutin dezenfeksiyon protokolleri için etkilidir, diğerleri ise salgın durumları için gereklidir. Etkili bir dezenfeksiyon protokolü için, hedeflenen mikroorganizmaya, belirli bir dezenfektanın özelliklerine ve çevresel konulara dikkat edilmelidir. Ayrıca, kullanıcı personelin sağlığı ve güvenliği de her zaman önemli bir husustur. Kullanılacak olan dezenfektanın yüzeyler üzerinde aşındırıcı özelliğinin bulunmadığından emin olunmalıdır. Bunun için dezenfektan ürününün üzerinde yazan açıklamalara dikkat edilmelidir.

4.2.1. Mikroorganizma ile İlgili Hususlar

Mikroorganizmalar, dezenfektanlara duyarlılık derecelerinde farklılık gösterir. Genel olarak, Gram-pozitif bakteriler kimyasal dezenfektanlara karşı daha hassastır, mikobakteriler veya bakteriyel endosporlar daha dirençlidir. Hidrofilik, zarfsız virüsler (adenovirüsler, picornavirüsler, reovirüsler, rotavirüsler) dezenfeksiyona lipofilik, zarflı virüslerden (koronavirüsler, herpesvirüsler, ortomikovirüsler, paramiksovirüsler, retrovirüsler) göre daha dirençlidir. Bir virüsteki lipid varlığının, tüm dezenfektanlara karşı yüksek derecede duyarlılık ile eşit olarak ilişkili olduğu bilinmektedir. Küçük boyut ve membrandaki lipid yokluğu lipofilik dezenfektanlara (KAB, fenol homologları, amfoterikler, polimerik biguanidler) karşı direnci arttırmaktadır. Bununla birlikte, klor ve iyot bileşikleri, oksitleyici ajanlar, bazı aldehitler (glutaraldehid) ve güçlü asidik veya alkalin ajanlar çoğu virüse karşı aktiftir. Mikroorganizmaların ve çeşitli dezenfektan kimyasal sınıflarına duyarlılıklarının karşılaştırılması EK 1 Tablo 2'de gösterilmiştir. Patojenik mikroorganizmalar ayrıca, çevrede hayatta kalma veya devam etme yetenekleri (yani, yatak takımı, enkaz, yem) ve potansiyel bulaşma yollarında da farklılık gösterir. Ayrıca, bazı mikroorganizmalar, çevrede kalıcı olma ve dezenfektanların etkilerinden kaçınma yeteneklerini arttıran bir biyofilm yaratmada da etkilidir. Bunlar ayrıca kullanılacak bir dezenfektan ve protokol seçerken dikkat edilmesi gereken önemli hususlardır. Mümkün olduğunda, hedef mikroorganizmanın tanımlanması yapılmalıdır, ancak organizma tanımlanmadıysa, tanımlama yapılabilene kadar geniş spektrumlu bir yaklaşım kullanılmalıdır.

4.2.2. Dezenfektan Seçimi ve Uygulamasındaki Hususular

Uygun bir dezenfeksiyon için uygun konsantrasyonunun kullanılması önemlidir. Bazı ürünler, ürünün arzulanan kullanımına bağlı olarak farklı seyreltmelere sahip olacaktır (yani, statik veya sidal (öldürücü) etkili).

Dezenfektanları uygulamanın çeşitli yolları vardır. Bir binanın nesne yüzeyleri veya duvarları silme, fırçalama, püskürtme veya buğulanma yoluyla dezenfektan çözeltisi ile muamele edilebilir. Taşınabilir ürünler ise bir dezenfektan kabına batırılmalıdır. Fümigasyon bazı durumlarda kullanılabilir, ancak burada da sızdırmazlık önemlidir.

Dezenfektanların mikroorganizmaları inaktive edici özellikleri temas süresine göre değişiklik göstermektedir. Gereken minimum temas süresi normalde ticari ürün etiketinde belirtilir.

Dezenfekte edilen alanlar, optimum temas süresinin bitiminden önce kurumasını önlemek için seçilen dezenfektanla iyice ıslatılmalıdır. Bazı kimyasallar artık (sürekli) aktiviteye sahip olabilirken (ör: KAB), diğerleri hızlı bir şekilde buharlaşabilir (ör: alkoller).

Bir dezenfektan seçerken, insanların sağlığı ve güvenliği her zaman birincil husus olmalıdır. Kimyasal maddenin miktarı, kullanma şartları ve kullanım sıklığı, maruziyetin türü, düzeyi ve süresi, birden fazla kimyasal madde ile çalışma yapılıyor ise bu maddelerin her biri ve birbirleri ile etkileşimleri bilinmelidir. Mesleki maruziyet sınır değerleri ile biyolojik sınır değerlere uyulmalıdır. Tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda işyerlerinde uygun düzenleme ve iş organizasyonun yapılması, çalışmaların en az sayıda çalışan ile yapılması, çalışanların kişisel temizlikleri için uygun ve yeterli şartların sağlanması, dezenfektan uygulanmasında uygun makine, malzeme ve ekipmanın kullanılması, riskin kaynağında yok edilmesi amacıyla toplu koruma önlemlerine önem verilmesi, toplu olarak korunması için alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde bu önlemlerle birlikte kişisel korunma yöntemlerinin uygulanması, alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetimin sağlanması ve çalışanların sağlığı için risk oluşturabilecek kimyasal maddelerin düzenli olarak ölçümünün ve analizi yapılmalıdır. Çalışanların sağlığının o işi yapmasındaki uygunluğu değerlendirilmelidir.

Dezenfektanı uygulayacak olan çalışanlar, risk değerlendirmesi sonucunda elde edilen bilgiler, işyerinde bulunan veya ortaya çıkabilecek tehlikeli kimyasal maddelerle ilgili bu maddelerin tanınması, sağlık ve güvenlik riskleri, meslek hastalıkları, mesleki maruziyet sınır değerleri ve diğer yasal düzenlemeler hakkında bilgiler, kendilerini ve diğer çalışanları tehlikeye atmamaları için gerekli önlemleri ve yapılması gerekenler, tehlikeli kimyasal maddeler için tedarikçiden sağlanan Türkçe güvenlik bilgi formları hakkındaki bilgiler başta

olmak üzere eğitilmeli ve bilgilendirilmelidir. Her zaman personel eğitimi, kişisel koruyucu önlemler ve güvenlik önlemleri alınmalıdır. Uygun depolama, karıştırma ve uygulama prosedürleri konusunda eğitim önemlidir. Dezenfektanların karıştırılması veya uygulanması sırasında eldiven, maske ve göz koruması gibi kişisel koruyucu ekipman giyilmelidir. Tüm kimyasal dezenfektanlar, gereken stabilite, tehlikeler ve kişisel korunmanın yanı sıra ilk yardım bilgilerini listeleyen bir Güvenlik Bilgi Formu (SDS) sahiptir. Bu bilgi tüm personelin erişimine açık olmalıdır.

Bir dezenfektan seçerken ekonomik hususlar her zaman önemlidir.

4.2.3. Çevresel Hususlar

Bir öğe üzerindeki veya dezenfekte edilecek alanlardaki organik malzemenin (toprak, kir, çöp, vb) seviyesi, organik maddelerin mikroorganizmaları dezenfektanla temastan koruyan fiziksel bir bariyer sağlamasından ötürü bir ürünün veya protokolün etkinliğini büyük ölçüde etkileyebilir. Kalıntılar ve organik maddeler, klor ve iyot içeren bileşikler başta olmak üzere birçok dezenfektanı nötralize edebilir, bir diğer deyişle dezenfeksiyonun etkili bir şekilde yapılmasını engelleyebilirler.

Dezenfekte edilecek yüzey tipinin, dezenfeksiyon planının etkinliği üzerinde büyük etkisi olabilir. Gözenekli, düzensiz, çatlamış veya oyuk yüzeyler, özellikle ahşap yüzeyler ve toprak zeminler, mikroorganizmaları gizleyebilir ve dezenfekte edilmesi zordur. Dezenfekte edilecek ideal bir yüzey pürüzsüz olmalıdır. Binalarda kullanılan yapı malzemeleri ile dezenfektanlar arasındaki ilişkiler Bölüm 7'de verilmiştir.

Genel olarak, dezenfektanların çoğu en iyi 20 ^{o}C'nin üzerindeki sıcaklıklarda etkilidir. Bununla birlikte, yüksek sıcaklıklar, bir dezenfektanın buharlaşmasını hızlandırabilir, bu da temas süresini azaltabilir ve etkinliği azaltabilir. Daha düşük sıcaklıklar da bazı ürünlerin etkinliğini azaltabilir.

Bağıl nem bazı dezenfektanların aktivitesini de etkileyebilir. Örneğin, formaldehit fumigasyonu, etkinlik için %70'in üzerinde bir bağıl nem gerektirir. Dezenfektanları seyreltirken kullanılan su kaynağı da oldukça önemlidir. Su sertliği bazı dezenfektanların (ör: KAB, fenoller) etkinliğini inaktive edebilir veya azaltabilir. Sert sular kalsiyum (Ca^{2+}) ve magnezyum (Mg^{2+}) iyonları içerirler ve bu iyonlar temizleme bileşikleriyle kompleks oluşturarak kalıntı birikmesine yol açarak temizleme etkilerini azaltabilir. Bununla birlikte, birçok deterjanın formülasyonunda etilendiamin tetraasetik asit (EDTA) gibi kompleksleme ajanları kullanılarak bu iyonların etkisi bertaraf edilmektedir.

Bazı dezenfektanların aktivitesi pH'dan etkilenir. Örneğin, glutaraldehitin etkinliği pH'a bağlıdır; en iyi dezenfeksiyon pH 7'den büyük bir değerde sağlanır. Buna karşılık, KAB'ler 9-10'luk pH'ta en yüksek etkiye sahiptir. pH ayrıca fenolikler, hipoklorit ve iyot bileşiklerinin aktivitesini de etkileyebilir.

Diğer kimyasalların varlığı bazı dezenfektanların etkinliğini değiştirebilir. Örneğin, iyot içeren maddeler KAB tarafından inaktive edilirken, fenoller penetrasyon yeteneklerini arttırmak için yaygın olarak sabunlarla formüle edilir.

Dezenfektan seçerken, su kaynaklarına karışma gibi çevresel faktörler de dikkate alınmalıdır. Birçok ajanın bitkiler ve sucul yaşam için ekolojik açıdan tehlikeli olduğu bilinmektedir (ör: sodyum karbonat, hipokloritler, fenolikler gibi).

BÖLÜM 5

İÇ ORTAM VE DIŞ ORTAM HAVA KALİTESİ

5.1. İŞYERİ VE İŞYERİ DIŞINDAKİ ORTAMLARDA İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ

Kamu hizmeti veren kurumların bulunduğu binalarda iç ortam hava kalitesi, yapı özellikleri, bulundukları lokasyon, havalandırma tipi, dış ortam hava kalitesi, iç ortamdaki hava kirletici emisyon kaynakları, mevcut kişi sayısı, havalandırma sisteminde filtre vb. arıtma yöntemlerinin varlığı gibi faktörlere bağlı olarak oldukça değişkenlik göstermektedir.

İşyerinde çalışanlar, bazı durumlarda sağlıkları üzerinde zararlı etkileri olabilecek çeşitli tehlikeli maddelere (örneğin kimyasallar, dumanlar, tozlar, gazlar, buharlar, aerosoller, sıvılar, katılar, lifler) maruz kalabilmektedir. Sağlığa zararlı maddelere maruz kalmanın etkileri, maddenin niteliğine ve maruz kalma tipine, çalışanın bireysel özelliklerine, mevcut sağlık durumlarına, sağlık özgeçmişi, soygeçmişi, alışkanlık ve hobilerine vb. bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Sağlık etkilerinin bazıları uzun süreli maruziyet sonrası oluşurken, bazıları ise kısa süreli maruziyet sonucu oluşabilir. Bu nedenle tehlikeli maddeler için mesleki maruziyet sınır değerleri belirlenmiştir. Farklı şekilde belirtilmedikçe 8 saatlik süre için çalışanların soluduğu havadaki kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırı uzun süreli (8 saatlik zaman ağırlıklı ortalama, TWA) maruz kalma sınırı olarak tanımlanmıştır.

İşyeri ortamında tehlikeli maddelere daha yüksek konsantrasyonlarda kısa süreli maruz kalındığında çalışanlarda farklı sağlık etkileri görülebilir. Bu etkileri kontrol etmek için kısa süreli maruz kalma sınırları (15 dakikadan uzun olmamalı ve günde 4 defadan fazla tekrarlanmamalı STEL) tanımlanmaktadır. Kısa süreli sınır belirtilmeyen maddeler için, uzun süreli sınırın üç katı olan bir rakamın, maruziyetteki kısa süreli piklerin kontrol edilmesi için bir kılavuz olarak kullanılması tavsiye edilmektedir (HSE, 2020).

İşyerinde çalışanlar katı, sıvı aerosollere ve/veya gazları içeren birden fazla tehlikeli maddeye maruz kalabilirler. Karışık maruziyetler sağlık etkilerinin ve kontrol standartlarının uygunluğunun dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Çalışanlar tehlikeli maddelere (1) soluma, (2) sindirim, (3) deri yoluyla emilim, göz etkilenimi vb. şeklinde farklı yollarla maruz kalabilir. Tablo 5.1'de işyerleri (mesleki maruziyet sınır değeri) ve işyeri dışındaki ortamlarda bulunabilen genel hava kirleticileri için yasal ve referans sınır değerler verilmiştir. Bu değerler endüstriyel ortamlar, dış ortamlar ve genel yerleşim ortamıyla ilgili değerlerdir.

Kamu hizmeti veren kurumların verdiği hizmetler farklılık gösterdiğinden binaların kapalı mekanlarındaki iç ortam hava kalitesi bazı durumlarda işyeri dışındaki ortamlar olarak değerlendirilmelidir ve dikkate alınacak standartlar da farklılık gösterecektir. Bireylere kamu hizmeti verilen binalarda (örn okullar, camiler, bakım evleri, spor salonları, vb) iç ortam hava kalitesinde halk sağlığının korunması için Tablo 5.1'de verilen HKDYY, EPA, WHO gibi ulusal ve uluslararası standartların dikkate alınması gereklidir. İşyeri kapsamında değerlendirilmesi gereken kamu binalarında ise yine Tablo 5.1'deki AÇSHB, OSHA, NIOSH gibi ulusal ve uluslararası standartlar dikkate alınmalıdır. Bazı parametreler ulusal ve uluslararası standartların tümünde tanımlanmamış olabilir, bu durumda ulusal ve uluslararası standartların hangisinde o parametre için sınır değer mevcutsa o standart dikkate alınmalıdır.

Tablo 5.1 İç ortamda yaygın olarak görülen hava kirletici sınır değerleri

Parametre	Yasal sınır değerler				Referans sınır değerler		
	NAAQS/EPA[g]	OSHA[h]	HKDYY[ı]	AÇSHB[k]	WHO[m]	NIOSH-REL[n]	ACGIH[o]
CO_2		5000 ppm		5000 ppm		5000 ppm 30000 ppm [15 dk]	5000 ppm 30000 ppm [15 dk]
CO	9 ppm [e] 35 ppm [1 s] [e]	50 ppm	10 mg/m^3		9 ppm	35 ppm 200 ppm [C]	25 ppm
Formaldehit		0.5 ppm 2 ppm [15 dk]			0.1 mg/m^3 [30 dk]	0.016 ppm 0.1 ppm [15 dk]	0.3 ppm [C]
Kurşun	1.5 µg/m^3 [3 ay]	0.05 mg/m^3		0.15 mg/m^3 [p]	0.5 µg/m^3 [1 y]	0.05 mg/ m^3	0.05 mg/ m^3
PM_{10} [c]	150 µg/m^3 [24 s]		50		50µg/m^3		10 mg/m^3 [C]
$PM_{2.5}$ [c]	15 µg/m^3 [1 y] 35 µg/m^3 [24 s]	5 mg/m^3 [d]			25 µg/m^3		3 mg/m^3 [C]
Toplam partikül [c]		15 mg/m^3					
Ozon	0.08 ppm 0.12 ppm [1 s] [e]	0.1 ppm	0.06 ppm		0.064 ppm [8 s]	0.1 ppm [C]	0.05 ppm -ağır iş 0.08 ppm -orta iş 0.1 ppm -hafif iş 0.2 ppm [C]
NO_2	0.05 ppm [1 y]	5 ppm [C]	200 µg/m^3 [1 s] 40 µg/m^3 [1 y]		200 µg/m^3 [1 s] 40 µg/m^3 [1 y]	1 ppm [15 dk]	3 ppm 5 ppm [15 dk]
SO_2	0.03 ppm [1 y] 0.14 ppm [24 s] [e]	5 ppm	350 µg/m^3 [1 s] 125 µg/m^3 [24 s] 20 µg/m^3 [1 y]		0.048 ppm [24 s] 0.012 ppm [1 y]	2 ppm 5 ppm [15 dk]	2 ppm 5 ppm [15 dk]

[a] Tablo 2'de listelenen maddeler, endüstriyel ve endüstriyel olmayan ortamlardaki yaygın hava kirleticileridir. Bu tablodaki değerler çeşitli kaynaklardan alınmıştır. Bazıları endüstriyel ortamlar (OSHA, NIOSH, ACGIH, AÇSHB), bazıları dış ortamlar (NAAQS, HKDYY), bazıları ise genel (WHO) yerleşim ortamıyla ilgili değerlerdir.

[b] Parantez içindekiler [ ] üst sınırı ya da ortalama değerleri ifade etmektedir (dk:dakika; s:saat; y:yıl; C: tavan değer). Bir açıklama yoksa 8 saatlik ortalama değer olarak verilmiştir.

[c] Özel madde adıyla listelenmeyen tozlar

[d] Solunabilir toz,, PM_4

[e] yılda bir kereden fazla aşılamaz

[g] EPA- Amerika Çevre Ajansı

[h] OSHA- İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi, ABD

[ı] HKDDY-Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği

[k] AÇSHB, Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, ISG mevzuatı-Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

[m] WHO-Dünya Sağlık Örgütü

[n] NIOSH-Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü, ABD

[o] ACGIH, Amerikan Hükümet Endüstri Hijyenistler

[p] İnorganik kurşun ve bileşikleri için sınır değer: 0,15 mg/m^3 TWA (8 saat)

Tablo 5.2.'de ise pandemiyle mücadelede tercih edilebilecek farklı dezenfeksiyon yöntemlerinde kullanılan kimyasal maddelerin farklı kurumlar tarafından kabul edilen sınır değerleri ve önerilen uzun süreli (TWA) ve kısa süreli (STEL) değerleri verilmiştir.

Tablo 5.2 Dezenfektan olarak kullanılabilecek bazı maddelerin işyeri maruziyet sınır değerleri

		İşyeri maruziyet limiti							
Madde	**CAS no**	**OSHA[1]**	**NIOSH[2]**	**Cal-OSHA[3]**		**HSE[4]**		**AÇSHB[5]**	**İlave notlar**
		8-saat TWA	8-saat TWA	8-saat TWA	15 dk-STEL	8-saat TWA	15-dak STEL	8-saat TWA	
Ozon	10028-15-6	0.1 ppm (0.2 mg/m^3)	0.1 ppm 0.2 mg/m^3) (C)	0.1 ppm (0.2 mg/m^3)	0.3 ppm[7] (0.6 mg/m^3)	-	0.2 ppm (0.4 mg/m^3)	-	Akut toksisite : 5 ppm
H_2O_2	7722-84-1	1 ppm 1.4 mg/m^3	1 ppm 1.4 mg/m^3	1 ppm 1.4 mg/m^3	-	1 ppm, 1.4 mg/m^3	2 ppm 2.8 mg/m^3	-	Akut toksisite : 75 ppm
NaOH	1310-73-2	2 mg/m^3	2 mg/m^3	2 mg/m^3 (C)	-	-	2 mg/m^3	-	Akut toksisite : 10 mg/m^3
KOH	1310-58-3	2 mg/m^3	2 mg/m^3	2 mg/m^3 (C)	-	-	2 mg/m^3	-	

[1] OSHA- İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi, ABD

[2]NIOSH-Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü,

[3]Cal-OSHA- Kaliforniya İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi

[4] HSE-Sağlık ve Güvenlik İdaresi, İngiltere

[5]AÇSHB, Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, ISG mevzuatı-Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik [6]ACGIH, Amerikan Hükümet Endüstri Hijyenistler Konferansı

[7]Ağır sanayi işletmeler için 15 dk'lık STEL (kısa süreli maruziyet) değeri

5.2. DIŞ ORTAM HAVA KALİTESİ

Setti ve diğ., (2020) yaptıkları çalışmada İtalya'da şehirlerde PM_{10} (<10 µm partikül madde) günlük ortalama konsantrasyonunun limit değerleri aşan gün sayılarının COVID-19 hasta sayıları ile lineer ilişkisi (R^2 = 0,98) olduğunu göstermişlerdir. Son zamanlarda basında yer alan bilgiler ve bir takım hipotetik yaklaşımlar (Qu ve diğ. 2020; Setti ve diğ. 2020a), hastalığın havadaki çeşitli büyüklükteki partiküller (toz, partiküler madde, polen vs) ile de taşınabileceğini düşündürmektedir (Wu *ve diğ.* 2020).

Dış ortam havasında bulunabilecek partikül madde (PM_{10} ve $PM_{2.5}$), uçucu organik bileşikler (UOB), azot oksitler (NO ve NO_2), karbon monoksit (CO), ozon (O_3), kükürt dioksit (SO_2 gibi kirletici parametreler için sınır değerleri her ülke kendisi tanımlayabilirken ayrıca Avrupa Birliği sınırlar da tanımlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise hava kalitesi sınırlarını tavsiye niteliğinde belirlemiştir. Türkiye 6 Haziran 2008 yılında Resmî gazetede (26898) yayınladığı "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY)" ile ulusal hava kalitesi sınır değerlerini AB sınır değerleri ile uyumlu olacak şekilde ve kademeli azaltma göz önünde bulundurularak tanımlamıştır. T.C. Çevre ve şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda Türkiye genelinde yaklaşık 350 noktada hava kirliliği anlık takip edilmekte veriler "Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı" web sayfasında anlık yayınlanmaktadır (https://sim.csb.gov.tr/). Hava kirleticileri genel olarak gazlar ve partikül maddeler olarak iki kategoride incelenebilmektedir.

Partikül Maddeler: 10 mikrondan küçük partiküller insan solunum sistemine girip, 2.5 mikrondan küçük partiküller akciğerlerin alveollerine kadar ulaşabilmekte ve 1 mikrondan küçük partiküller akciğerlerin en dip noktalarına yerleşebilmektedir. PM_{10} yanma proseslerinden (trafik, evsel ısınma vs) atmosfere karışabileceği gibi mekanik işlemler (maden faaliyetleri, kırma eleme işlemleri, toprak ve cadde toz havalanması vs.) ve doğal süreçlerle (sahra tozu taşınımı, orman yangını vs) de atmosferdeki PM_{10} konsantrasyonu artış gösterebilir. $PM_{2.5}$ için ülkemizde tanımlı bir sınır değer bulunmamaktadır. Ancak bazı hava kalitesi ölçüm istasyonlarında ölçülmektedir ve ölçümü yapılan tüm istasyonlarda WHO yıllık sınır değeri (10 µg/m^3) aşılmaktadır. PM_{10} konsantrasyonunun ulusal yıllık ortalama limit değeri 40 µg/m^3 iken DSÖ 20 µg/m^3 olmasını tavsiye etmektedir. Yılda 35 günden fazla günlük ortalama sınır değerin (50 µg/m^3) aşılmaması gerekir. Türkiye genelinde birçok noktada sınır değerler aşılmaktadır. 2019 yılı yıllık ortalamalar değerlendirildiğinde PM_{10} ortalaması 14 ile 136 µg/m^3 arasında değişmektedir (HKR, 2020***).*** *İç ortamlarda hava kalitesi ile ilgili yapılan çalışmalarda dış ortama kıyasla daha yüksek PM olduğu ve havalandırmanın performansına göre birikim olabileceği belirlenmiştir (Şahin ve Kurutaş 2012; Şahin ve diğ. 2012; Onat ve diğ. 2019a, b, Onat ve diğ. 2020). Yıllık ortalama 40 µg/m^3 PM_{10} kirliliğinin*

olduğu bölgelerde dış ortam havası iç mekan havalandırmasında etkili bir filtreleme sisteminden geçirilerek kullanılmalıdır.

Gaz Kirleticiler: Dış ortam havasında UOB, NO_x, CO, O_3, SO_2 gibi birçok gaz formunda hava kirletici parametreler bulunabilmektedir. Bunlardan antropojenik kaynaklı olup sürekli takip edilen kentsel alanlarda temel kirleticiler SO_2 ve NO_2'dir. SO_2 kirleticisi çoğunlukla kükürt içerikli fosil yakıtların yanması sonucu havaya karışan bir kirletici gazdır. Kentsel alanlarda genellikle kaynağı ısınmadır. Ancak limanların olduğu kentsel alanlarda gemi kaynaklı, Kömür Termik Santrallerin olduğu alanlarda veya gübre üretimi, seramik endüstrisi gibi kükürt temelli kimyasal madde kullanılan alanlarda SO_2 artışı görülebilmektedir. Avrupa Birliği ve Ulusal SO_2 günlük ortalama sınır değeri 125 µg/m^3 iken DSÖ günlük aşılmaması gereken değeri 20 µg/m^3 olarak önermektedir. 2019 yılındaki Türkiye geneli SO_2 kirlilik verileri incelendiğinde birçok ilde DSÖ'nün önerdiği günlük ortalama 20 µg/m^3 yılda en az 3 kez aşılmaktadır. Buna karşın 125 µg/m^3 günlük ulusal sınır çoğu ilde aşılmamaktadır. Ancak kentsel alanlarda SO_2 kaynağı çoğunlukla kış dönemi olduğundan mevsimsel ortalamalarının değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Ulusal SO_2 sınır değeri (HKDYY'ne göre) kış dönemi ortalaması için 20 µg/m^3 olarak tanımlanmıştır. *Günlük ortalama 125 µg/m^3 veya yıllık kış dönemi ortalama 20 µg/m^3 SO_2 kirliliğinin olduğu bölgelerde dış ortam havası iç mekan havalandırmasında gaz arıtma (tutma) sisteminden geçirilerek kullanılmalıdır. Bunun yanında ısınma amaçlı kömür veya fuel-oil kullanımının olduğu bölgelerde, kömür termik santrallerinin olduğu alanlarda, yoğun gemi trafiğinin olduğu liman bölgelerinde ve sanayi alanlarında SO_2 ölçüm bilgisi olmasa dahi mutlaka dış ortam havası gaz arıtma teknolojileri kullanılarak arıtılmalı ve iç ortama verilmelidir.*

Atmosferdeki temel gaz kirleticilerinden bir diğeri ise azot oksitlerdir (NO_x: NO ve NO_2). NO_x'ler çoğunlukla kentsel alanlarda yanma prosesleri sonucu oluşur ve NO daha çok kaynaktan ilk oluşan gazdır ve ortamdaki O_2 fazlalılığı olduğunda veya NO'nun atmosferde O_3 ve O radikali ile reaksiyonu sonucu NO_2'ye dönüşür. Bu nedenle NO_2 kriter kirletici olarak dikkate alınır ve insan ve bitki örtüsünün korunması için sınır değerleri tanımlanmıştır. Kentsel alanlarda NO_2'nin temel kaynağı trafiktir. Bunun yanında Doğalgaz Termik santralleri, endüstriel prosesler ve ısınma amaçlı fosil yakıt tüketimi de önemli birer kentsel NO_2 kirliliği kaynağıdır. AB, DSÖ ve Ulusal (HKDYY) NO_2 yıllık ortalama sınır değerini 40 µg/m^3 olarak tanımlamıştır. Kentsel alanlarda trafik istasyonu olarak kurulan tüm hava kalitesi istasyonlarında da NO_2 sınır değerinin aşıldığı bilinmektedir. Bu nedenle ana trafik yollarının kenarlarında ve endüstriyel bölgelerde dış ortam havası iç mekan havalandırmasında kullanılacaksa ölçüm sonucu olmasa dahi dış ortam havası mutlaka gaz arıtmadan

geçirilmelidir. *Yıllık ortalama 40 µg/m^3 NO_2 kirliliğinin aşıldığı bölgelerde dış ortam havası iç mekân havalandırmasında gaz arıtma sisteminden geçirilerek kullanılmalıdır.*

UOB'ler birçok uçucu bileşeni kapsayan bir tanımlama içerir. Temel kaynağı yanma prosesleri iken endüstriyel üretim prosesleri sonucu da atmosfere önemli miktarda UOB salınmaktadır. UOB'lerin kentsel hava kalitesinde ölçüm metodu zorluğu nedeni ile sürekli takibi yapılamamaktadır. Ancak temel UOB kaynağı olabilecek noktalarda: yoğun solvent kullanımı olan endüstriyel alanlarda, gemi bakım onarım ve söküm işlemlerinin yapıldığı tersane, liman yakınlarında, Benzin istasyonuna çok yakın noktalarda, doğal gaz veya petrol depolama tesisleri yakınında, termik santrallerin yakınında vb. ölçüm yapılmıyor dahi olsa dış ortam havası UOB için uygun gaz arıtma yöntemleri ile arıtılarak iç ortama verilmelidir.

Ozon (O_3) troposferik ve strotosferik ozon olmak üzere dünya üzerinde iki farklı şekilde bulunmaktadır. Strotosferik O_3 "iyi ozon" olarak belirtilip dünya atmosferinin strotosfer tabakasında bulunur ve yeryüzünde zararlı UV ışınlarının ulaşmasına engel olur. Ancak hava kirliliği alanında troposferik O_3 "kötü ozon" olarak bilinmektedir ve atmosferin yaşam alanı olan troposferin yeryüzüne yakın hava katmanı içerisinde bulunur. Yer seviyesi O_3 ikincil bir hava kirletici olup güneş ışığı etkisi ile atmosferde bulunan NOx (NO ve NO_2) ve UOB (Uçucu Organik Bileşenler) varlığında fotokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşmaktadır. DSÖ'ne göre yer seviyesi O_3 solunum problemlerine neden olabilir, astımı tetikleyebilir, akciğer fonksiyonunu azaltabilir ve akciğer hastalıklarına neden olabilir. Strotosferdeki O_3'un ömrü haftalar seviyesindeyken yer seviyesi O_3'un ömrü sadece saatler mertebesindedir (Young *ve diğ.*, 2013; Monks, 2014). Yer seviyesinde ozon hızlıca bozulmaktadır.

Kentsel alanlarda O_3 artışı öncü gazları olan ve yanma, solvent buharlaşması ve kimyasal üretim kaynaklı NOx ve UOB konsantrasyonlarında artışla olmaktadır. Ancak bu gazların atmosferde meteorolojik etki ile (rüzgâr) taşınması sonucu kaynaktan çok uzakta (kentsel arka planlarda veya kırsalda) O_3'un yüksek değerleri görülmektedir. Ayrıca trafiğin yoğun olduğu kentsel alanlarda NOx'in ilk oluşan formu olan NO, O_3 ile reaksiyona girerek NO_2 oluşturur. Bu nedenle kentsel alanlardaki taze hava kirliliğinin olduğu bölgelerde O_3 konsantrasyonları düşüktür, buna karşın kırsal alanlarda yüksektir. Marmara Bölgesinde yapılan bir çalışmada kentsel alanlar ve kırsal alanlarda O_3 değişimleri incelenmiş ve ortalama yaz döneminde kırsalda 45-62 ppb, kentselde 37-56 ppb O_3 olduğu belirtilmiştir (Kasparoglu ve diğ., 2018). Yer seviyesindeki O_3, sıcaklık ve güneşlenme şiddetindeki artışla birlikte yaz aylarında özellikle Nisan-Eylül arasında en yüksek konsantrasyonlara ulaşır. Gün içinde ise en yüksek O_3 değerleri saat 15:00 ile 18:00 arasında gözlenir. Bunun yanında yer O_3 seviyesindeki ozon konsantrasyon değişiminde yüksek basınç sistemleri, inversiyon oluşumu

ve bölgesel topografik özellikler önemli bir etkendir. Bu etkenler atmosferik dispersiyon oluşumunu kısıtlayıp yer seviyesinde ozon birikimine neden olabilmektedir (Im ve diğ., 2011; Kang, ve diğ., 2011). Türkiye'de birçok çalışmada yer seviyesi O_3 konsantrasyon değişimi incelenmiştir (Im ve diğ., 2011, 2013; Deniz ve diğ., 2013; Demirel ve diğ., 2014; Kasparoglu ve diğ., 2018). 2013-2016 yılları arasında tüm Marmara bölgesindeki O_3 konsantrasyonlarının incelendiği bir çalışmada yaz dönemindeki bir gün içinde 200 $\mu g/m^3$ (0,1 ppm) maksimum konsantrasyonların oluştuğu belirtilmiştir (Kasparoglu ve diğ., 2018).

BÖLÜM 6

BİNALARDA TESİSAT SİSTEMLERİ

6.1.GENEL BİLGİLER

Kamuya açık binalarda Covid 19 hastalığının yayılımını önlemek ve olası bulaş risklerini azaltabilmek için Mekanik Tesisat Sistemleri üzerinde alınması gerekli tedbirler aşağıda özetlenmiştir.

Burada yazılı olan bilgiler, bina içi "Klima, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat" sistemlerinin COVID-19 hastalığının yayılmasını önlemek maksadıyla bina işletmelerinin dikkate almasına yönelik tavsiyeleri özetlemektedir. Aşağıdaki tavsiyeler güncel rehber olarak ele alınmalıdır ve bu konuda yeni belge ve bilgiler ortaya çıktığında yenilenecektir.

Bilindiği üzere, insanların arasındaki fiziksel mesafelerin artırılması, maskelerin takılması, yüzey dezenfeksiyonu ve kişisel hijyen ile bulaşıcı hastalıkların kapalı ortamlarda yayılma potansiyeli azaltılabilirken, hasta kişilerden yayılan büyük damlacıkların kuru hava ortamlarında hızlıca buharlaşıp kurayarak çok küçük virüs yüklü aerosoller (<5µm) halinde 1.8 m lik yakın mesafeden çok daha uzun alanlara bina içi hava akımları ile dağılması ve havada asılı kalarak olası bulaş nedeni oluşturabilmesi potansiyeli Dünya Sağlık Örgütü tarafından da kabul edilmiştir. Bu sebeple binalarda bulunan klima -havalandırma sistemlerinin kapalı ortamlardaki bu bulaşıcı aerosol riskinin azaltılması amacıyla doğru mühendislik yönlendirme ve kontrol tedbirleri ile işletilmesi çok önemli hale gelmiştir. Mekanik tesisat ile ilgili bu tedbirler öncelik sırasına göre aşağıda belirtilmiştir.

1- Daha çok taze hava kullanarak kapalı ortamlardaki olası virüs konsantrasyonun seyreltilmesi
2- Güçlendirilmiş hava filtrasyonu ve
3- Hava temizleme (dezenfeksiyon) metotlarıdır.

Buna göre mevcut tesislerde alınması gerekli işletmesel mühendislik tedbirlerini en az üç kategoriye ayırmak mümkündür.

Kategori 1.) Risk Değerlendirme Raporlarının Hazırlanması

Binalar fonksiyonları ne olursa olsun kendine özel tasarımları nedeniyle klima havalandırma ve sıhhi tesisat sistemleri de müstakildir. Bu nedenle binaların herbirinin mekanik sistemlerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekir. Mevcut binaların klima -havalandırma ve sıhhi tesisat sistemleri içinde bulunan cihazlar ayrı ayrı ele alınmalı hizmet ettikleri alanlar dikkate alınarak taze hava miktarının artırılması halinde ısıtma-soğutma kapasiteleri, fan

basınçları, motor güçleri değerlendirilmeli filtrasyon mertebeleri kontrol edilmelidir. Taze hava emiş menfezlerinin hem kapasite olarak hem de herhangi başka bir kirli hava kaynağına yakınlığı olup olmadığı incelenmelidir. Genel amaca yönelik ıslak hacimlerin havalandırma sistemleri kontrol edilmeli, ortam basınçlarının negatif olup olmadığı, hava değişim sayılarının yeterliliği dışarıya veya herhangi bir kapalı tesisat şaftına açılan pencere durumları gözden geçirilmelidir. Mekanik sistemlere ait mevcut bina otomasyonun pandemi ve diğer işletme senaryolarına uygun esnekliğe sahip olup olmadığı raporlandırılmalıdır.

Kategori 2.) Klima-Havalandırma ve Sıhhi Tesisat sistemlerinin pandemi süresince mevcut binalarda nasıl çalıştırılacağı ve işletileceğine yönelik önlemler

A- Klima Havalandırma Santralleri:

a) Klima-havalandırma santralları mümkünse %100 taze hava ile çalıştırılmalıdır. Dış hava miktarının artırılması sonucunda, iç konfor şartlarını (tasarım değerlerini) çok fazla bozmayacak şekilde (ASHRAE Psikrometrik konfor bölgesinde kalmak şartıyla) yeni çalıştırma şartları tercih edilmelidir.

b) Plakalı, serpantinli ısı geri kazanımlı %100 taze havalı havalandırma santralları bakımları yapılarak çalıştırılmalıdır. Rotorlu ısı geri kazanım cihazlarında ise vantilatör ve aspirator konumları kontrol edilmeli, dönüş havasının gidiş havasına karışmadığından emin olunmalıdır. Gidiş hava basıncı dönüş hava basıncının üstünde olduğu kontrol edilmeli ve bu basınç mertebelerinin otomasyon sisteminden sürekli takip edilmesi sağlanmalıdır. Bunun için mevcut otomasyon sistemi yeterli değil ise otomasyonu güçlendirecek gerekli tedbirler alınmalıdır.

c) Karışım havalı santrallarda filtre seviyeleri asgari G4+F7 olmalı mümkünse G4+F8 ve hatta G4+F9 verimliliğinde hava filtreleri tercih edilmelidir. (Santraldaki toplam basınç kayıplarının mevcut fan motor gücünü zorlamayacak şekilde seçeneklerden biri seçilmelidir.) Santral içinde, filtre kasetleri arasında veya santral hücresi ile kasetler arasında bulunan muhtemel boşluklar sızıntıya sebep olmayacak şekilde yalıtılmalıdır.

d) Isı geri kazanımlı ve de aynı zamanda karışım havalı santrallarda da en az G4+F7, mümkünse G4+F8 veya G4+F9 verimliliğinde hava filtrelerini kullanılmalıdır.

e) Binalar her gün kullanım öncesi ve sonrası mevcut klima havalandırma santralları ile %100 taze hava modunda asgari enerji sarfiyatıyla 2 saat boyunca havalandırılmalıdır.

f) Binanın kullanılmadığı diğer saatlerde ve hafta sonlarında klima-havalandırma santralları mümkünse düşük hızlarda ve karışım oranlı halde 7/24 çalıştırılmalıdır.

g) Klima-Havalandırma santrallarının dönüş kanallarında ortam sıcaklığını, bağıl nemini, CO_2 seviyesini ölçen kanal tipi sensörler bulunmalı ve bunların otomasyondan takibi

sağlanmalıdır. Tasarım kriterlerini aşan sıcaklık ve bağıl nem değerleri olması halinde işletme şartları kontrol edilmelidir. CO_2 seviyesinin 600 ppm'in üzerinde olması halinde öncelikle taze hava oranı artırılmalı, mümkün olmuyorsa mekanda bulunan insan sayısı azaltılmalıdır.

h) Kuru havalı ortamlar enfeksiyon hastalıklarının artmasında etkilidir. Bu nedenle kışın ortam bağıl nem seviyesi sürekli kontrol altında tutulmalı ve bağıl nem en az % 30 mertebelerinde tutulmalıdır. Bunu sağlarken ortam yüzeylerinde yoğuşma olmaması için gerekli hesaplar yapılmalı ve Bağıl Nem (BN) seviyesi gerekirse buna göre revize edilmelidir. Yazın ise bağıl nem oranı %40-%60 arasında olacak şekilde ayarlanmalıdır.

i) Klima -havalandırma santrallarının filtreleri daha sık değiştirilmelidir. Filtrelerin kirlenmesi nedeniyle fark basınç değerlerinin yükselmesi beklenmemelidir. Filtre değişimleri 3 aydan kısa olacak şekilde ayarlanmalıdır. Filtreleri çıkartırken santral kapatılmalı ve uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır. Çıkarılan filtreler kapalı bir torbaya koyularak ağzı kapatılmalı ve uzaklaştırılmalıdır.

j) Hazırlanacak "Risk Değerlendirme ve Teknik Analiz Raporlarına" göre karışım havalı santrallerde filtrasyon seviyesi yükseltilemiyorsa hava temizleme ve dezenfeksiyon için ilgili bakanlıktan onaylı uygun dezenfeksiyon metotlarından biri kullanılabilir. Kullanılacak olan metotda ozon üretilmediğinden emin olunmalı ve CE serifikası aranmalıdır. %100 taze havalı santrallerde ise hava dezenfeksiyonunun yapılması gerekli değildir. Hava dezenfeksiyonu için santral içinde UV-C metotu tercih ediliyorsa lamba sayısı ışın yoğunluğu, hava hızı dikkate alarak ve projelendirerek uygulamaya geçilmelidir. Enerji tüketimini, lamba maliyetini, lamba değişim sıklığını, lambalardan havaya sirayet eden ısı kazancını ve buna istinaden mevcut soğutma kapasitesinin değişip değişmediğinin hesaplanması gerekmektedir. Hava dezenfeksiyonu yapılmasına rağmen mekan hava değişim sayısı 6'dan (HDS<6) küçükse ilaveten HEPA filtreli oda tipi taşınabilir filtrasyon cihazlarının kullanılması faydalıdır.

k) HEPA filtreli taşınabilir hava temizleyiciler ortam havasındaki 0.3 µm'dan daha büyük partikülleri temizlemektedir. Hava temizleyicilerin etkinliği ortam havasını bir saat içerisinde kaç defa devri-daim edebildiği ile orantılıdır. Hava temizleyeciler yüzey dezenfeksiyonu sağlamaz, ancak iç mekandaki partikül konsantrasyonunu azaltmaya yardımcı olur. Taşınabilir hava temizleyicilerinde ayrıca gerekli görülmesi halinde hava dezenfeksiyonu metotları da kullanılabilir. Kullanılacak metotun ilgili kurumdan uygunluk belgesinin alınması ve ozon üretmemesi (ozone free) gerekir.

l) Klima -havalandırma santralleriyle ilişkili hava kanal sistemininin tasarım debileriyle uygun çalıştığını kontrol edebilmek için TAD (Test-Ayar Dengeleme) testleri yaptırılmalı ve raporlanmalıdır.

m) Santralların değişik senaryolarda (%100 taze havalı, mümkün olan en fazla taze havalı, işletme önü ve sonrası 2 saat insansız halde ve de hafta sonları işletmesi gibi) uygun şekilde çalıştığını anlayabilmek için performans testleri (commisioning) yapılmalıdır.

B- Terminal Üniteler (FCU, VRF, ISI Pompaları, Split Klimalar)

a) FCU, VRF, Split Klima gibi iç ünitelerin bulunduğu mekanlar yönetmelik değerlerine uygun taze hava ile havalandırma yapılması şartıyla çalıştırılmalıdır. Kamusal alanlarda bu tip cihazların yeterince taze hava temini olmadan çalıştırılması doğru değildir.

b) Bu gibi iç ünitelerin bulunduğu çok kullanıcılı işyeri ve ticari mekanlar (ofis, restoran, doktor muayenehaneleri, banka şubeleri, noterler vb yerler) asgari taze hava ile takviye edilse bile (ilave havalandırma sistemi ile veya sürekli doğal havalandırma yaparak) ilaveten yüksek filtrasyon verimliliğine sahip en az 6 hava değişimi /saat (HDS≥6) filtrasyon yapabilen cihazların yardımı ile de hava temizleme yapılmalıdır.

c) Cihazların içindeki G3 filtreler rutin aralıklarla değiştirilmeli ve filtreleri çıkartırken cihaz kapatılmalıdır. Uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalı, çıkarılan filtreler kapalı bir torbaya koyularak uzaklaştırılmalıdır.

d) Uzun süreli kapalı binalarda bulunan cihazların tekrar kullanıma alınması halinde gerekli tüm işletme bakım ve dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır. Yoğuşma tavasının temizliği yapılmalı ve ayrıca yoğuşma gideri hattında bulunan sifonun su derinliğinin en az 5 cm olması gerektiği unutulmamalı ve gerekirse sifon değiştirilmelidir.

C- Sıhhi Tesisat Sistemleri ile ilgili tedbirler

a) Pis su tesisatı ana kolonları dikeyde 5 branşman ve üzerinde bağlantı halinde ise ana kolona paralel bir kuru havalık kolonu ilave edilmelidir. Her 5 katta bir pis su kolonu ile havalık kolonu su akışı yönünün tersinde bağlanarak ana kolonun da havalandırması sağlanmalıdır.

b) Binaların pis su tesisatı yatay branşmanları üzerinde bulunan lavabo, yer süzgeçi, duş vb gibi gri su hatları, yataydaki WC, pisuar gibi pis su gider hatlarına bağlanmamalıdır. Gri su hatları ile WC ve pisuar yatay hatlarının kendi içinde ayrı ayrı toplanıp pis su kolonlarına münferit bağlantısı sağlanmalıdır.

c) Islak hacimler içinde bulunan lavabo, duş, yer süzgeci, bulaşık ve çamaşır makinaları gider hatlarında müstakil sifon bağlantısı yapılmalıdır. Sistemde oluşan vakum esnasında sifonlardaki su seviyesinin azalmaması için sifon su derinliğinin en az 5 cm

olmasına dikkat edilmeli, kuru havalık bağlantıları yapılmalı veya otomatik hava alma şapkaları kullanılmalıdır. Uzun süreli kullanılmayan pis su giderlerine ve yer süzgeçlerine işletme tarafından su ilavesi yapılmalıdır.

d) Pis su tesisatlarında gırtlak hortum kullanarak sifon yapılmaması gerekir. Gırtlak hortum kullanılıyorsa değiştirilmelidir.

e) Pis su havalık kolonlarının dış ortama açıldığı lokasyonların (örneğin çatıların) klima-havalandırma santrallarının taze hava emiş menfezlerine yakın mesafede olmamasına dikkat edilmelidir (Bknz ASHRAE St.62.1-2019)

Not: Mevcut binaların sıhhi tesisat sistemleri üzerinde yapılabilecek iyileştirmelerin fiziki şartların yeterli olmaması nedeniyle yapılması mümkün olmayabilir. Burada belirtilen tedbirler olabildiğince yapılmaya çalışılmalı, imalatı mümkün değil ise Risk Analizi Değerlendirme Raporlarında belirtilmeli ancak yeni binalarda kesinlikle uygulanmalıdır.

6.2.MÜHENDİSLİK UYGULAMALARI

6.2.1. Risk Değerlendirme

Aynı yapı sınıfında olan mevcut binaların mimari tasarımlarının farklılıkları nedeniyle HVAC sistemleri üzerinde de farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıklar nedeniyle, HVAC sistemleri üzerinde alınacak mühendislik tedbirlerinin belirlenmesi amacıyla öncelikle binanın HVAC sistemlerine ait Risk Değerlendirme Raporlarının (RDR) uzman mühendislerf tarafından hazırlanması gerekir. Hazırlanacak RDR' na göre binaya özel mühendislik tedbirleri (Şekil 6.1) belirlenmelidir. Bina sahipleri veya yönetimlerinin, Tesisat Tasarım, İşletme ve Test Ayar Dengeleme (TAD) mühendisleri ile birlikte işbirliği içinde çalışmaları bu süreçte gereklidir.

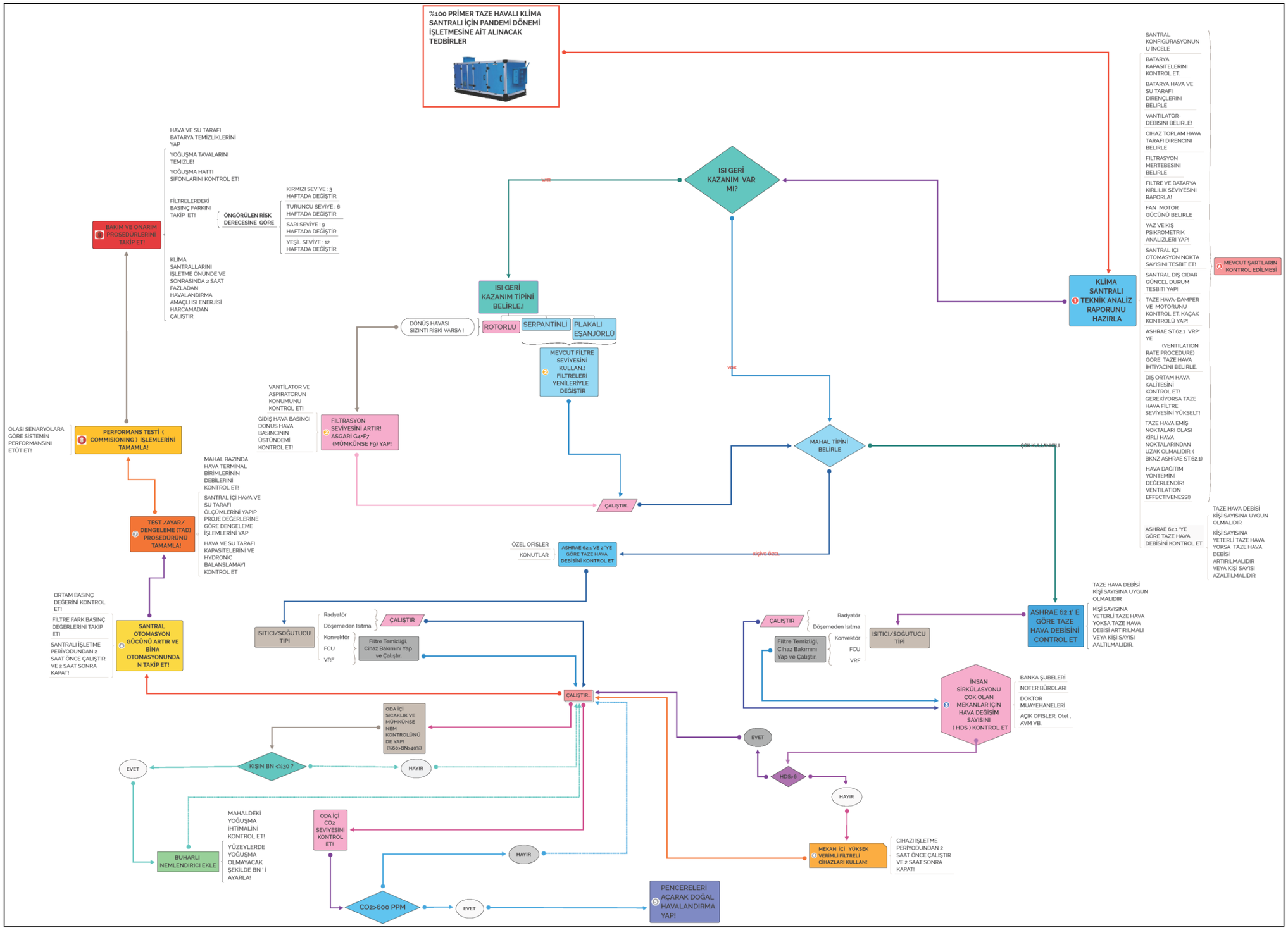


Şekil 6.1. COVID-19 ve Mekanik Havalandırma Tesisatı ile Risk Azaltma Yöntemleri

6.2.1.Sistem Kontrolü

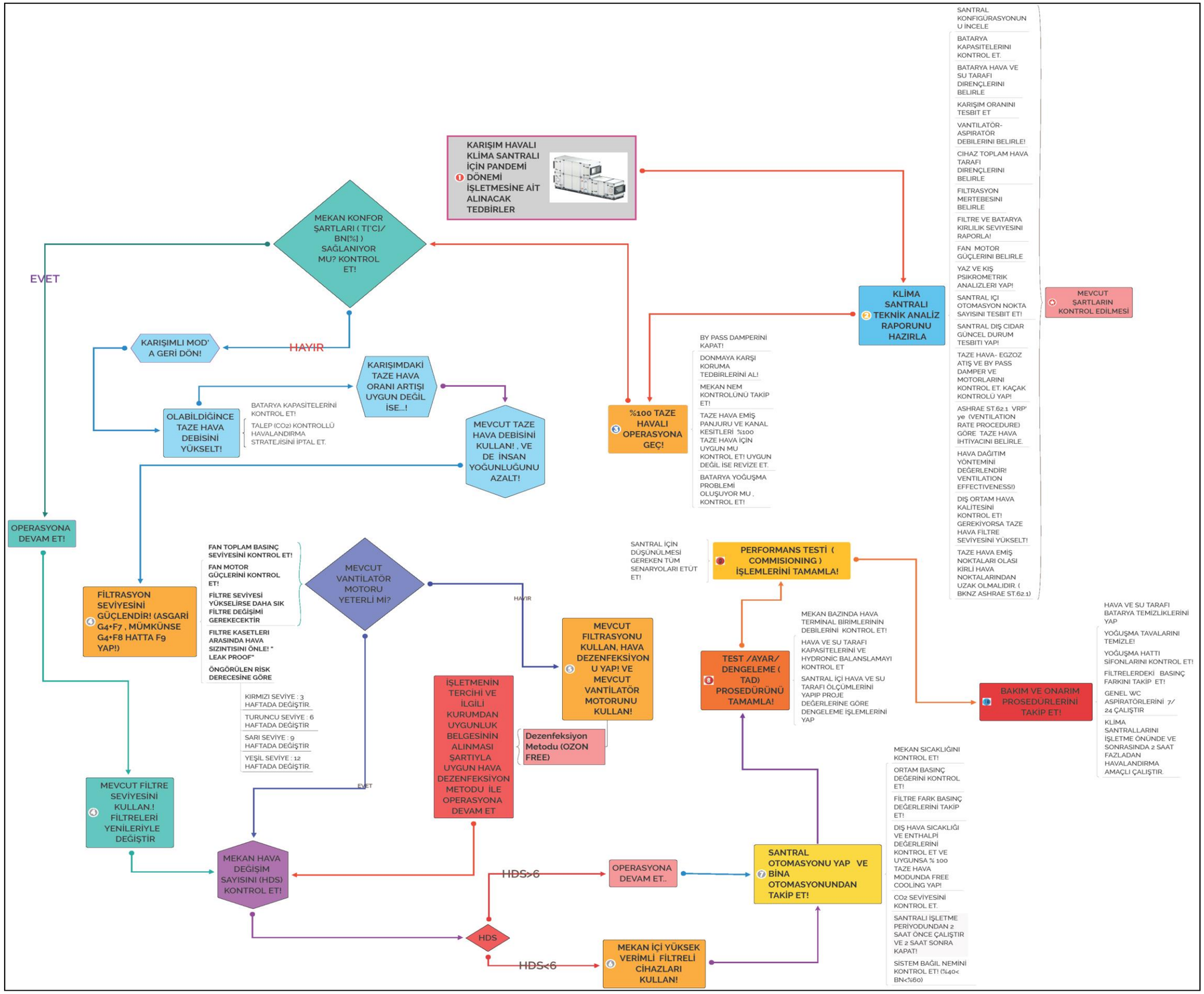
Mekanik havalandırma sistemlerinde kontrol-akış diagramları aşağıda belirtilmiştir.

A) %100 TAZE HAVALI SİSTEM (Şekil 6.2)



Şekil 6.2. %100 primer taze havalı klima santrali için pandemi dönemi işletmesine ait alınacak tedbirler

B) KARIŞIM HAVALI SİSTEM(Şekil 6.3)



Şekil 6.3. Karışım havalı klima santrali için pandemi dönemi işletmesine ait alınacak tedbirler

C) %100 İÇ HAVALI SİSTEM

C1) ASHRAE ST 62.1 VE 62.2 YE GÖRE YETERLİ TAZE HAVA ŞARTI SAĞLANMADAN SİSTEMİ ÇALIŞTIRMA!

C2) MAHAL İÇİ TOPLAM TAZE HAVAYI EN AZ 6 HDS YAPACAK ŞEKİLDE TAŞINABİLİR FAN -FİLTER (Yüksek Verimli)- (OPSİYONEL) CİHAZI İLAVE ET!

C3) MÜMKÜNSE PENCERELERİ AÇ! KONFOR ŞARTLARINI KONTROL ET!

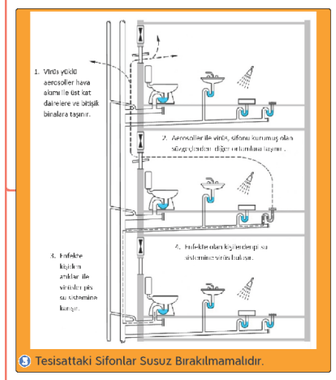
D) SIHHİ TESİSAT SİSTEMİ

Pis Su Tesisatı Üzerinden Covid 19 Bulaş Riskleri ve Risk Azaltma Tedbirleri

Mevcut Binalar

① Banyo-WC gibi Islak Hacim içlerindeki Havalandırma Eksikliği Giderilmelidir.

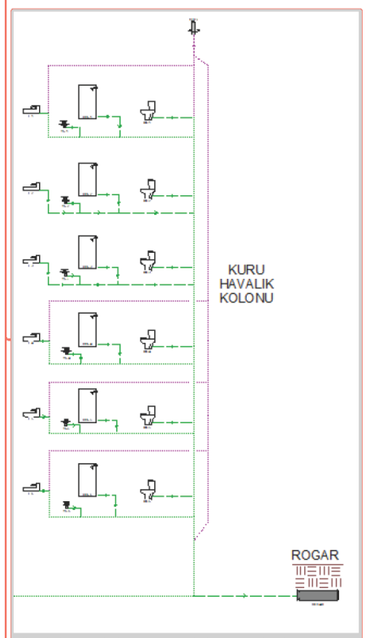
- Islak Hacim içi Ortam Basıncı Negatif Tutulmalıdır.
- Kloset Kapakları Sifon Çekmeden Önce Kapatılmalıdır



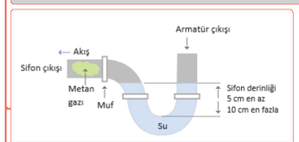
Tesisattaki Sifonlar Susuz Bırakılmamalıdır.

- Islak hacimlerin pis su şaftlarına açılan pencereleri varsa kontrol dışı hava akımları oluşturmaları nedeniyle kullanılmamalıdır. Sızdırmazlığı sağlanmalıdır.
- Genel Kullanıma Açık WC lerin Egzoz Havalandırma Sistemi 24 saat çalıştırılmalıdır
- Islak Hacimlerin Pis Su Tesisat Şaftları Merkezi Aspiratörler ile Havalandırılmalıdır.

② Pis Su Ana Kolon Tesisatı İmalatlarındaki Hatalar Düzeltilmelidir.



Dikey kolon üzerinde 4 ve üzerinde branşman bağlantısı olması halinde ayrı kuru havalık kolonları yapılmalıdır!



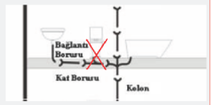
Islak Hacim içi tüm gri su bağlantı hatlarında (lavabo,duş, yer süzgeçi) sifon (U -Sifon/ P Sifon) kullanılmalıdır. Sifon su derinliği en az 5 cm olmalıdır.

Havalık Kolonlarının çatı çıkışlarında klima santralları taze hava panjurlarından ve pencerelerden uzak tutulmalıdır.

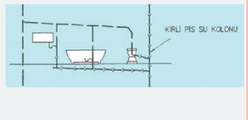


③ Pis Su Kat Borusu Tesisatındaki İmalat Hataları Düzeltilmelidir.

Tek borulu sistemde (havalık borusu da yoksa!) ıslak hacim içinde yataydaki kat borusu üzerine Gri Su ve Pis Su hatlarının birleştirilmemelidir.



Kat Borusu üzerindeki sifonların vakum etkisiyle susuz kalmaması içi ayrı ayrı havalık bağlantıları yapılması veya müstakil hava alma şapkalarının (AAV) kullanılması gereklidir.

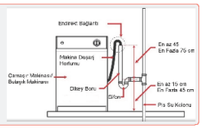




Otomatik Hava Alma Şapkası

Bağlantısı çıkmış boşta duran havalık hatlarının bağlantıları yapılmalıdır. Ucu açık pis su boruları hatta bağlanmalı veya kapatılmalıdır!

Çamaşır makinası , bulaşık makinası gibi cihazların pis su tesisatına bağlantılarında sifon kullanılmalıdır.



Gırtlak hortumlar ile sifon bağlantısı yapılmamalıdır.



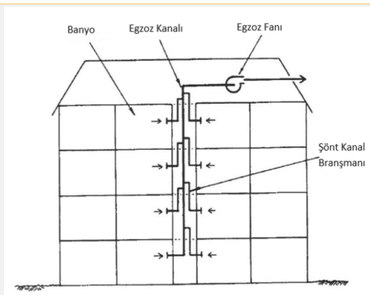
FCU/VRF/ACU Yoğuşma hatları pis su hatlarına bağlanmamalıdır. Ayrı yoğuşma hattı kolonu yapılmalıdır. Her cihaz için ayrı sifon bağlantısı ile ana hatta bağlantısı yapılmalıdır.

Mutfak Eviye Yağlı Su Hatları Pis Su hatlarına Bağlanmamalıdır! Ayrı kolon yapılmalıdır.

Yeni Binalar

Konutlar

- Islak Hacim içinde 10 hava değişimi/saat egzoz havalandırma yapılmalıdır.
  - WC -Pisuar gibi Kullanım Noktalarının Üstünden Müstakil Egzoz (Emiş) menfezleri ile hızlı Egzoz Yapılmalıdır. Menfezlerdeki hava hızları 2.5 m/s den az olmamalıdır.
  - Konut Banyo-WC lerinde doğal havalandırma yapabilme imkanı sağlayabilen dış cepheye açılan pencerelerin olması tavsiye edilir.
  - Tesisat şaftı duvarları üstünde havalandırma amacıyla pencereler yapılmamalıdır.
- Katlar arasında koku ve yangın geçişi olmaması için yeni yapılacak binalarda şönt bağlantılı kanal sistemi uygulanmalıdır. Havalandırma kolonunun dışarıya deşarjı için kolonun üstünde, müstakil değişken debili, fark basınca göre çalışan ayrı bir egzoz aspiratörü kullanılmalıdır. Kolon basıncı negatif tutulmalıdır.



  - WC egzoz kanal bağlantısı şönt kanal uzunluğu 90 cm'den, mutfak davlumbaz kanalı şönt mesafesi 180 cm'den az olmamalıdır.
  - Islak Hacim içi ortam basıncı kullanım sürecinde daima negatif tutulmalıdır. Bunun için kanal tipi ayrı aspiratörler kullanılmalıdır.
- Mevcut Binalar için belirtilen pis su tesisatı hataları kesinlikle yapılmamalıdır.

Kamu Binaları

- Islak Hacim içinde 10 hava değişimi/saat egzoz havalandırma yapılmalıdır!
  - WC -Pisuar gibi Kullanım Noktalarının Üstünden Müstakil Egzoz (Emiş) menfezleri ile hızlı Egzoz Yapılmalıdır. Menfezlerdeki hava hızları 2.5 m/s den az olmamalıdır!
  - Genel WC hacimlerinde mekanik havalandırma sistemini etkileyebilecek doğal havalandırma yapabilme imkanı sağlayabilen dış cepheye açılan pencerelerin kullanılmaması veya kesinlikle açık bırakılmaması gerekir.
- WC egzoz havalandırma sistemi müstakil olmalı ve salgın hastalık süresince 7/24 çalıştırılmalıdır.
- Mevcut Binalar için belirtilen pis su tesisatı hataları kesinlikle yapılmamalıdır.

Şekil 6.4. Sıhhi Tesisat Sistemleri için pandemi dönemi işletmesine ait alınacak tedbirler

BÖLÜM 7

YAPILARDA PANDEMİ İLE MÜCADELE VE UYULACAK ESASLAR

7.1. BİNALAR İLE İLGİLİ STANDARTLAR/YÖNETMELİKLER

Bu bölümde, kamu binalarında ve kamu hizmeti sunulan ve kamuya açık binalarda; pandeminin bu mekanlara bulaşmasının engellenmesi ve maruz kalan binaların dezenfekte edilmesi (virüsün izole edilmesi), amacıyla aşağıda verilen konular ile ilgili usul ve esaslar dikkate alınmıştır:

a) Mevcut binaların fiziksel ortamlarının ve bina yapısının (gerekli görülmesi durumunda) dezenfektan sistemi kurulması, havalandırma sistemi kurulması, kullanınıcı yoğunluğunun düzenlenmesi bakımlarından) bu amaca uygun hale getirilmesi (tadilat, eklenti, tamirat, boya, kaplama vb.işleri),

b) Yeni yapılacak binaların, inşaat plan ve projelendirmesi aşamalarından başlayarak inşaat ruhsatı verilmesi ve binanın tamamlanmasını müteakip fenni muayenesinin yapılarak iskan izninin alınması aşamalarında, (a) bendinde belirtilen işlerin yapılması,

c) Pandemi ile mücadele yöntemlerinin belirlenerek yönetimi, kullanılacak kimyasalların temini için gerekli izin, ruhsat, üretim tesisi, üretim prosesi, bunların ambalajlanması, etiketlenmesi, depolanması, raporlanması, kontrolü, taşınması, binalara kurulumu ve kullanılması ile dezenfektan atıklarının yönetimi (toplanması, dönüşümü vb.)

d) Binalardaki hava ve yüzey dezenfeksiyon metodlarının belirlenmesi,

e) Binaların kullanım düzeni ve kullanım yoğunluklarının belirlenerek, bina giriş ve çıkışların düzenlenmesi,

f) Bu çerçevede, binalardaki tüm bu sürecin denetim, kontrol ve yönetimi,

7.2. MEVCUT YAPILAR

Mevcut yapı çeşitlerimiz sınıflandırılarak içerdiği tesisat sistemlerine göre pandemi süreçlerine karşı değiştirilmesi/iyileştirilmesi gereken sistemlerin sınıflara ayrılarak özelliklerine göre önerilerin sunulması bu bölümde verilmektedir. Her bir alt bölümde ayrı bir sınıflandırma başlığına göre incelenen binalarda, rutin temizlik ve dezenfeksiyon süreçlerinin sınıflandırma yöntemine göre nasıl planlanması gerektiği kısaca açıklanmıştır.

Bilindiği gibi pandemi döneminde bir binanın temizlik ve dezenfeksiyon sürecinin planlanması, yani eylem planın geliştirilmesi, birinci adımdır. Eylem planının geliştirilmesinde

temel alınan değişkenlerden ilki bu bölümde açıklanan bina sınıflandırmaları çerçevesinde binanın özelliklerini (çalışan sayısı, misafir yoğunluğu, kişileri yaş aralığı, binada verilen hizmet süresi, vb.) belirlemek ve değerlendirmektir. Takiben bina içerisinde yoğun temaslı ve az temaslı yüzeylerin belirlenmesi ve bu yüzeylerin nasıl ne sıklıkla temizlenip, dezenfekte edilmesini kapsar. Bahsedilen bu parametreler birbirinden ayrı şekilde değil topluca değerlendirilip, bina için temizlik ve dezenfekiyon eylem planı hazırlanmalıdır. Bina temizlik ve eylem planlarının hazırlanması pandemi dönemleri için belirlenen hijyen ekibinin bir görevidir. Eylem planları her bina için özel olarak hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Eylem planlarında temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri sırasında oluşabilecek tüm riskler öngörülüp gerekli önlemler alınmalı (İSG kapsamında tüm süreçler için risk analizi yapılmalı, olası sağlık etkileri ve tehlikeler için alınması gerekli önlemler plana dahil edilmelidir) ve bu planlar sürekli güncellenmelidir. Bu nedenle yapıların sınıflandırılması sistematiği iyi anlaşılmalı ve bir temizlik eylem planı hazırlanırken bu sınıflandırmanın öncelikli adım olduğu unutulmamalıdır.

Yapıların sınıflandırılmasında dikkate alınan kriterler kullanım amacına göre ve yapı teknik özelliklerine göre olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Binalarda kullanım amacı verilen hizmet türünü, hizmet verdiği zaman dilimini, yararlanıcılara düşen alanı, yararlanıcıların yaş dağılımını, binalardaki havalandırma sistemini, bina bünyesindeki özel mahalleri ve yoğun kullanımın olduğu zaman dilimlerini kapsar. Öte yandan yapı teknik özellikleri, zemin kaplama ve duvar kaplama malzemelerinin türünü ve özelliklerini içermektedir.

7.2.1. Kullanım Amacına Göre Sınıflandırma

Binaların mekan, yüzey ve malzemelerinin temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri planlanırken, sadece binada kullanılan yapı malzemelerine odaklanmak yerine, binalarda verilen hizmet türüne bağlı olarak, temizlik ve dezenfeksiyonda kullanılan malzemelerin olası sağlık riskleri (cilt, göz, solunum yolu tahrişi, olası toksik etkiler vb) değerlendirilmeli, temizlik ve dezenfeksiyon süreçlerinin neden olabileceği çeşitli güvenlik riskleri (ıslak zemine bağlı tehlikeler, alevlenme-yangın, patlama vb) göz önünde bulundurulmalıdır. EK-1'de verilen Eylem Planı hazırlanırken binada verilen hizmete bağlı olarak oluşabilecek bu tür yeni riskler değerlendirilmelidir.

Tablo 7.1'de verilen bina hizmet türüne göre sınıflandırma sistematiği ilgili binanın temizlik ve dezenfeksiyon eylem planının hazırlanmasında yardımcı olan, belirlenen genel planın detaylandırılmasında göz önüne alınacak özellikleri belirlemek için kullanılır (örneğin bina hiyjen ekibinin yapılandırılması, eylem planının yürütülmesinde görev alınacak personelin belirlenmesi, vb.).

Tablo 7.1 Verilen hizmet türüne göre binaların sınıflandırması

KAMUSAL - İdari Kurum Merkez Binaları (Bakanlık, Genel Md. vb.) - İdari Kurum Taşra Teşkilatları (İl Md., Bölge Md. vb.) - Valilik - Kaymakamlık Vergi Dairesi, Tapu Md. vb. - Adli Yapılar - Ceza - Islah Evleri - Askeri Yapılar – Kışlalar - Huzur Evleri - Bakım Merkezleri - Yetiştirme Yurtları - Çocuk Evleri	**EĞİTİM** - İlköğretim Okulları - Ortaöğretim Okulları - Mesleki Eğitim Veren Okullar - Yüksek Öğrenim Eğitim Binaları - Kreş ve Gündüz Bakim Evleri - Sürücü Kursları - Destekleme Kursları (Dershaneler) - Halk Eğitim Merkezleri - Kuran Kursları
BARINMA - Öğrenci Yurtları - Otel - Motel – Pansiyon - Misafirhaneler - Tatil Köyleri - Yatılı Eğitim veren kuruluşlar	**SOSYAL** - Tiyatro, Sinema - Müzeler - Termal Tesisler, - Yüzme Havuzları, - Kütüphane - Sosyal Tesis, - Düğün – Toplantı Salonları - Spor Sahaları - Halı Sahalar - Terminal, Tren İstasyonları Hava Alanları - Dinlenme Tesisleri - Milli Parklar
TİCARİ - Marketler - Mağazalar - Akaryakıt İstasyonları - Depolar - İş Hani - İş Merkezi - Berber – Güzellik Salonları - Otopark Yapılar - Eczane - Kafe - Kıraathane – Eğlence Merkezleri - Lokanta - Fırın - Tamir Atölyeleri - Banka - Kargo - Postane	**ENDÜSTRİYEL** - İmalat Atölyeleri - Basit imalathaneler - Dökümhaneler - Tehlikeli Madde Kullanılan İmalathaneler - Montaj Atölyeleri - Gıda Üretim ve İşleme Tesisleri - Genel Tesisler - Tehlikeli Madde Kullanılan Entegre Üretim Tesisleri

- Açık - Kapalı Pazar Yerleri	
DİNİ	**TARIMSAL**
- Cami- Mescit - Kilise - Sinagog - Cem Evleri - Türbeler	- Küçükbaş Hayvan Çiftlikleri - Büyükbaş Hayvan Çiftlikleri - Kesimhaneler - Mezbahalar

7.2.2. Yararlanıcı ve Mahal Özelliklerine Göre Sınıflandırma

Kamuya ait ve kamu yararına hizmet veren bu yapıların Pandemi ile Mücadele Yönergelerinin hazırlanması sürecinde ihtiyaç duyulacak hizmet süresi, kişi başına düşen kullanım alanı, yararlanıcıların yaş dağılımları, bina havalandırma sisteminin bulunması gibi özelliklere göre sınıflandırılmıştır.

a) Hizmet verme süresine göre

Kamusal yapıların dezenfeksiyon işlemlerinin planlaması sürecinde, hizmet vermekte oldukları zaman dilimleri göz önüne alınarak dezenfeksiyon takvimi oluşturulabilir. Genel olarak hizmet verme süreleri aşağıdaki gibidir.

- Tüm yıl boyu hizmet veren
- Hafta içi mesai saatleri süresince hizmet veren
- Belirlenmiş zaman takviminde hizmet veren (Adli yıl boyu hizmet vb.)

b) Kişi başına düşen kullanım alanı

Genel kullanıcının kurumun kendi personelinden oluştuğu yapılarda, hastalık bulaşma riski ziyaretçi yoğunluğu fazla olan yapılara nazaran istatiksel olarak daha düşüktür. Ayrıca, bu tür binalarda herhangi bir bulaşma durumu söz konusu olduğunda, hasta personelin tespit edilmesi ve gerekli sağlık önlemlerinin alınması daha kolaydır. Yüksek yoğunlukta dışarıdan gelenlere hizmet veren bir kamu binasında ise hastalık yayılım riski daha yüksek ve bulaşma durumunda kaynağının tayini daha zor olacaktır. Bu nedenle de kişi başına düşen kullanım alanına göre sınıflandırma sistematiği (Tablo 7.2) eylem planının hazırlanmasında dolayısıyla binada alınacak temzilik ve dezenfeksiyon sıklığının belirlenmesinde birinci dereceden etkili bir parametredir.

Tablo 7.2'de verilen iki ana başlık olan "dışarıdan gelen misafir yoğunluğu" ve "bina içinde sürekli çalışan personele düşen çalışma alanı" parametreleri aynı anda değerlendirilmeli ve gerek temzilik/dezenfeksiyon gerekse havalandırma yöntemleri bu değerlendirmeye göre belirlenmelidir. Örneğin ziyaretçi sayısı az ve personel başına düşen çalışma alanı geniş olan

binalarda, kişisel hijyen kuralları yanında rutin temizlik ve dezenfeksiyon süreçleri yeterli olup, sadece yoğun temaslı yüzeylere ve havalandırma sistemlerine odaklanması yeterli iken; ziyaretçi sayısı fazle ve personel başına düşen çalışma alanı az olan yerlerde, temzilik ve dezenfeksiyon sıklığı arttırılmalı, olası iş kazaları ve güvenlik zafiyetleri için daha geniş önlemler alınmaldır.

Tablo 7.2 Kişi başına düşen kullanım alanına göre binaların sınıflandırılması

Çoğunlukla kendi personeli tarafından kullanılan binalar	Orta yoğunlukta dışarıdan gelenlere hizmet verebilen binalar	Yüksek yoğunlukta dışarıdan gelenlere hizmet verebilen binalar
Bir çalışana düşen alanın 5m^2 ve altı olduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 3 m^2 ve altı olan mahallerin bulunduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 1 m^2 ve altı olan mahallerin bulunduğu
Bir çalışana düşen alanın 5 m^2- 8 m^2 arası olduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 3 m^2 - 5 m^2 arası olan mahallerin bulunduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 1 m^2- 3 m^2 arası olan mahallerin bulunduğu
Bir çalışana düşen alanın 8 m^2 ve üzeri olduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 5 m^2 ve üzeri mahallerin bulunduğu	Pik kullanımda kişi başına düşen alanın 3 m^2 ve üzeri mahallerin bulunduğu

c) Binada bulunanların yaş dağılımına göre

Kamu yapılarındaki hedef yararlanıcıların genel yaş aralığı (0-6, 6-12, 12-18, 18-60, > 60 yaş aralığı), kullanılacak dezenfektanın çeşidi ve dozajının belirlenmesinde önem arz etmektedir. Bu bağlamda bu tür binalarda kullanılan temizlik ve dezenfeksiyon maddeleri olası etki ve zararları (başta deri ve solunum yolları hassaiyeti) iyi değerlendirilmeli ve eylem planı buna göre oluşturulmalıdır. Örneğin, küçük yaş grubundaki yararlanıcılar veya yaşlıların ağırlıklı olarak hedef kitleyi oluşturduğu kamusal yapılarda, belirli tipteki dezenfektanların kullanılması uygun olamayabilir (ör: yoğun çamaşır suyu çözeltisi kullanımı). Orta yaş sınıfına hizmet vermekte olan binalarda kullanılmakta olan bir çeşit dezenfektanın yüksek veya küçük yaş grubuna hizmet vermekte olan binaların dezenfeksiyonunda aynı dezenfektan metod ve malzemeleri kullanılsa da dozunun düşük olması uygun olabilecektir.

d) Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre

- Kafe – Lokanta – Yemekhane barındıran binalar

- Toplantı salonu bulunduran binalar
- Sosyal tesis alanı ve misafirhane bulunduran binalar
- Market – Berber – Kuru Temizleme barındıran binalar

Yukarıda sıralanan özel mahallerde pandemi sürecinde uyulması gereken kurallar ile dezenfeksiyonlarda uygulanması gereken esaslar, ekler ve eylem planları bölümlerinde ayrı ayrı belirtilmektedir. Kamu binalarında ve kamu hizmeti sunulan ve kamuya açık binaların bünyesinde yer alan bu özel mahaller için bünyesinde bulundukları mahal için belirtilen şartlar ile birlikte ekler ve eylem planları bölümünde yer alan yönergelerin de uygulanması gerekmektedir.

7.2.3. Kullanım Amacı Belirlenmiş Yapıların Yararlanıcı ve Mahal Özelliklerine Göre Sınıflandırılması

Kamusal yapıların sınıflandırılması aşağıdaki gruplarda ele alınır.

Hizmet verme süresine göre	Yararlanıcılara düşen alana göre	Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre
-Tüm yıl boyu hizmet veren -Hafta içi mesai saatleri süresince hizmet veren	-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu	-Kantin – Yemekhane barındıran binalar -Toplantı salonu, kütüphane vb. bulunduran binalar

Kamu yapılarının dezenfekte edilmesinde öncelikle hizmet verme süreleri dikkate alınmalı ve özellikle yararlanıcıların binaları kullanmadığı zaman dilimlerinde dezenfeksiyon işlemleri gerçekleştirilmelidir. Bu yapılarında yararlanıcılara düşen alan dikkate alınmalı ve sınıf laboratuvar gibi öğrencilerin toplu olarak eğitim aldığı mahallerde bir yararlanıcıya düşen alanın minimum 3 m^2 olmasını sağlayacak şekilde mahal düzenlemesi yapılmalıdır.

Bünyesinde misafirhane barındıran kamu yapılarının misafirhane bölümlerinde *"Otellerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı" ve* Kültür ve Turizm Bakanlığı taraından yayınlanan Konaklama Tesislerinde Kontrollü Normalleşme Süreci Hakkındaki Genelgelerde yer alan yönergelerin uygulanması gerekmektedir. Bünyesinde yemekhane, kafeterya, aş evi gibi özel mahal bulunduran kamu yapılarında *"Lokantalar Ve Yemekhaneler İçin Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler

uygulanmalıdır. Bünyesinde mescit bulunduran kamu yapılarının mescit bölümlerinde *"Cami, Mescit, Türbe Ve Diğer İbadethanelerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır.

İnsan sağlığına olumsuz etkisi bulunduğu belirtilen kimyasal dezenfeksiyon maddelerinin kullanımında, mahallerde çalışanların ve yararlanıcıların bulunmamasına dikkat edilmeli, özellikle 18 yaş altı ve 65 yaş üzerine sürekli ve süreli hizmet vermekte olan yetiştirme yurtları ve çocuk evleri, kreş ve gündüz bakım evleri, huzur evleri ve engelli rehabilitasyon merkezleri gibi yapılarda bu tür dezenfektanların kullanılmasında çok daha dikkatli davranılmalıdır.

Eğitim yapılarınındaki sınıflandırma esasları aşağıda özetlenmiştir.

Hizmet verme süresine göre	Yararlanıcılara düşen alana göre	Binadan yararlananların yaş dağılımına göre	Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre
-Tüm yıl boyu hizmet veren -Hafta içi mesai saatleri süresince hizmet veren -Belirlenmiş zaman takviminde hizmet veren (Eğitim öğretim sezonu)	-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu	-Hedef yararlanıcıların 0 – 6 yaş aralığında olduğu -Hedef yararlanıcıların 6 – 12 yaş aralığında olduğu -Hedef yararlanıcıların 12 – 18 yaş aralığında olduğu -Hedef yararlanıcıların 18 yaş ve üzeri olduğu	-Kantin – Yemekhane barındıran binalar -Toplantı salonu, kütüphane vb. bulunduran binalar -Spor salonu laboratuvar vb. mahal barındıran binalar

Eğitim yapılarının dezenfeksiyonunda uygulanması gereken işlemler EKLER bölümünde yer alan "Bulaşıcı Hastalık Dönemi Okullarda Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı" çerçevesinde anlatılmıştır. Bu yapıların dezenfekte edilmesinde öncelikle hizmet verme süreleri dikkate alınmalı ve özellikle öğrenim gören yararlanıcıların binaları kullanmadığı zaman dilimlerinde dezenfeksiyon işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Eğitim yapılarında yararlanıcılara düşen alan dikkate alınmalı ve sınıf laboratuvar gibi öğrencilerin toplu olarak eğitim aldığı mahallerde bir yararlanıcıya düşen alanın minimum 3

m^2 olmasını sağlayacak şekilde mahal düzenlemesi veya kullanım saati düzenlemesi yapılmalıdır.

Eğitim yapılarında eğitim alan hedef kitlenin yaş dağılımı da dikkate alınmalı ve kullanılan dezenfektanların yararlanıcı yaş dağılımlarına etkileri incelenmelidir. Hedef yararlanıcıların 12 yaş ve altı olduğu eğitim yapılarında, bu yaş grubu çocukların cilt ve solunum yolu hassasiyetleri göz önünde bulundurularak; etanol ve isoproponal tarzı cilt tahriş edici özelliği bulunmayan dezenfektanlar tercih edilmeli, yüzeyde kalıntı bırakma özelliği bulunan dezenfektanların kullanılması durumunda yüzeyler iyice durulanmalı ve klor esaslı dezenfektan maddelerinin kullanımından kaçınılmalıdır. Kreş, gündüz bakım evi gibi zemini halı ile kaplı binaların zemin dezenfeksiyonunda alkali deterjanların yüksek oranda bakteri giderimi sağlama özellikleri ve olası kalıcılıkları dikkate alınarak, üreticilerin kullanım talimat ve yönergelerine uyulmak şartıyla kullanılması değerlendirilmelidir.

Bünyesinde özel mahal bulunduran eğitim yapılarında ise bu özel mahaller için ekler ve eylem planı bünyesinde belirtilen dezenfeksiyon yönergeleri uygulanmalıdır. Örneğin bünyesinde yemekhane, kafeterya, aş evi gibi özel mahal bulunduran kamu yapılarında *"Lokantalar Ve Yemekhaneler İçin Dezenfeksiyon Eylem Planı"* ile Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın "Yeme-İçme Tesislerinde Kontrollü Normalleşme Süreci Hakkındaki Genelge" kapsamında yer alan yönergeler uygulanmalı, bünyesinde mescit bulunduran eğitim yapılarının mescit bölümlerinde *"Cami, Mescit, Türbe Ve Diğer İbadethanelerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır. Yine laboratuvar tarzı özel mahallerin bulunduğu eğitim yapılarında alevlenebilme veya patlama riski barındıran etanol ve isopropanol madde içeren dezenfektanların kullanımından kaçınılmalıdır.

Barınma yapılarındaki genel sınıflandırma kuralları aşağıda özetlenmiştir.

Binaların Yoğun Kullanıldığı Zaman Dilimleri	Yararlanıcılara düşen alana göre	Binada bulunanların yaş dağılımına göre	Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre
-Yaz sezonu boyunca yoğun kullanım -Kış Sezonu boyunca yoğun kullanım -Eğitim öğretim sezonunda yoğun kullanım	-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu Bir yararlanıcıya düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu	-Hedef yararlanıcıların 12 yaş altı olduğu -Hedef yararlanıcıların 12 – 18 yaş aralığında olduğu -Hedef yararlanıcıların 18 ve üzeri yaş dağılımında olan -Her yaş grubuna yönelik barınma yapıları	-Kafe – Lokanta – Yemekhane barındıran binalar -Toplantı salonu bulunduran binalar -Sosyal tesis alanı bulunduran binalar -Mesid bulunan binalar

Barınma yapılarında dezenfeksiyon işlemleri yoğun kullanımın olmadığı zaman dilimleri içerisinde gerçekleştirilmeli özellikle hedef yararlanıcıların 12 yaş altı veya 65 yaş üstü kişilerin yer aldığı yetiştirme yurtları, huzur evleri gibi yapılarda, etanol ve isoproponal tarzı cilt tahriş edici özelliği bulunmayan dezenfektanlar tercih edilmeli, yüzeyde kalıntı bırakma özelliği bulunan dezenfektanların kullanılması durumunda yüzeyler iyice durulanmalı ve klor esaslı dezenfektan maddelerinin kulanımından kaçınılmalıdır. Zemini halı ile kaplı barınma yapılarının zemin dezenfeksiyon işlemlerinde, alkali deterjanların yüksek oranda bakteri giderimi sağlama özellikleri ve olası kalıcılıkları dikkate alınarak, üreticilerin kullanım talimat ve yönergelerine uyulmak şartıyla kullanılması uygun olacaktır.

Mahal içerisindeki kaplama malzemeleri ve cihazlar dikkate alınarak dezenfektan madde seçimi yapılmalı, ahşap ve metal kaplama malzemesi bulunan mahallerde korozif etkisi bulunan dezenfektanların kullanımından kaçınılmalıdır. Dezenfektanların yapı malzemeleri ile uyumluluğu için Tablo 7.5'den yararlanılabilir. Barınma yapılarının dezenfeksiyonuna dair yönergeler, eylem planları bölümünde yer alan "Otellerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı" bölümünde yer almaktadır. Ayrıca Kültür ve Turizm Bakanlığı taraından yayınlanan Konaklama Tesislerinde Kontrollü Normalleşme Süreci Hakkındaki Genelgelerde yer alan yönergeler de pandemi sürecinde barınma yapılarında uygulanmalıdır.

Bünyesinde yemekhane, kafeterya, aş evi gibi özel mahal bulunduran barınma yapılarında *"Lokantalar Ve Yemekhaneler İçin Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır. Bünyesinde mescit bulunduran barınma yapılarının mescit bölümlerinde *"Cami, Mescit, Türbe Ve Diğer İbadethanelerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır.

Sosyal yapılar sınıfındaki binaların dezenfeksiyonuna dair yönergeler, ekler ve eylem planı bölümlerinde yer almaktadır. Dezenfeksiyon işlemleri mümkün olduğunca minimum kullanımın olduğu zaman dilimleri içerisinde gerçekleştirilmeli ve yararlanıcıların dezenfektan etkilerine maruz kalmaları önlenmelidir. Yine mahal içerisindeki kaplama malzemeleri ve cihazlar dikkate alınarak dezenfektan madde seçimi yapılmalı, ahşap ve metal kaplama malzemesi bulunan mahallerde korozif etkisi bulunan dezenfektanların kullanımından kaçınılmalıdır. Dezenfektanların yapı malzemeleri ile uyumluluğu için Tablo 7.5'den yararlanılabilir.

Pandemi dönemlerinde sosyal yapılarda bir yararlanıcıya düşen alanın minimum $3m^2$ ve yararlanıcılar arası mesafenin en az 1,5 m olmasını sağlayacak şekilde mahal düzenlemesi yapılarak pandemi yayılma riskinin minimuma indirgenmesi sağlanmalıdır. Bünyesinde misafirhane barındıran sosyal yapıların misafirhane bölümlerinde *"Otellerde Bulaşıcı Hastalık*

Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı" ve Kültür ve Turizm Bakanlığı taraından yayınlanan Konaklama Tesislerinde Kontrollü Normalleşme Süreci Hakkındaki Genelgelerde yer alan yönergeleri, bünyesinde yemekhane, kafeterya, aş evi gibi özel mahaller bulunduran sosyal yapılarda *"Lokantalar Ve Yemekhaneler İçin Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır. Bünyesinde mescit bulunduran sosyal yapılarının mescit bölümlerinde *"Cami, Mescit, Türbe Ve Diğer İbadethanelerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı"* başlığı altında yer alan yönergeler uygulanmalıdır.

Sosyal yapılardaki genel sınıflandırma kuralları aşağıda özetlenmiştir.

Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre	Yararlanıcılara düşen alana göre	Binaların Yoğun Kullanıldığı Zaman Dilimler	Hizmet Süresine Göre
-Kafe – Lokanta – Yemekhane barındıran binalar -Toplantı salonu bulunduran binalar -Sosyal tesis alanı ve misafirhane bulunduran binalar. -Mesid bulunan binalar	-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu	-Yaz sezonu boyunca yoğun kullanım -Kış Sezonu boyunca yoğun kullanım -Hafta içi yoğun kullanım -Hafta sonu yoğun kullanım	- Tüm yıl boyu hizmet veren

Ticari yapılardaki genel sınıflandırma kuralları aşağıda özetlenmiştir.

Yararlanıcılara düşen alana göre	Binaların yoğun kullanıldığı zaman dilimleri	Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre	Yararlanıcılara düşen alana göre
-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir çalışana düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu -Bir çalışana düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu	-Hafta içi yoğun kullanım -Hafta sonu yoğun kullanım	-Yemek üretim ve servis birimleri barındıran binalar -Yoğun toplanılan alanları bulunan binalar	-Bir çalışana düşen alanın 1m^2 ve altı olduğu -Bir çalışana düşen alanın 1 m^2 - 3 m^2 arası olduğu -Bir çalışana düşen alanın 3 m^2 ve üzeri olduğu

Pandemi dönemlerinde ticari yapılarda bir yararlanıcıya düşen alanın minimum $3m^2$ ve yararlanıcılar arası mesafenin en az 1,5 m. olmasını sağlayacak şekilde mahal düzenlemesi yapılmalıdır. Özellikle bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 altına düştüğü yoğun kullanıma sahip ticari yapılarda sosyal mesafe şartlarının sağlanması için gereken tüm önlemler alınmalı ve denetlemeler yapılmalıdır. Pandemi dönemlerinde komplike ticari yapılarda mahallerin doğru ve yeterlim biçimde havalandırılmasının büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir. Bu sebeple ticari yapıların havalandırılması ile ilgili olarak 6. Bölüm'de de yer alan talimat ve yönergelere uyulması gerekmektedir.

Ticari yapılarda dezenfeksiyon işlemleri, mümkün olduğunca minimum kullanımın olduğu zaman dilimleri içerisinde gerçekleştirilmeli ve yararlanıcıların dezenfektan etkilerine maruz kalmaları önlenmelidir.

Bünyesinde özel mahal bulunduran ticari yapılarında ise bu özel mahaller için ekler ve eylem planı bünyesinde belirtilen dezenfeksiyon yönergeleri uygulanmalıdır.

Dini yapılardaki genel sınıflandırma kuralları aşağıda özetlenmiştir.

Yararlanıcılara düşen alana göre	**Bina bünyesindeki özel mahal barındırmasına göre**
-Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 ve altı olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 1 m^2 - 5 m^2 arası olduğu -Bir yararlanıcıya düşen alanın 5 m^2 ve üzeri olduğu	-Aş evi Yemekhane barındıran binalar -Toplantı salonu bulunduran binalar

Dini yapılarıın dezenfeksiyonunda uygulanması gereken işlemler "Cami, Mescit, Türbe Ve Diğer İbadethanerde Bulaşıcı Hastalık Dönemi Temizlik Ve Dezenfeksiyon Eylem Planı" çerçevesinde anlatılmıştır. Bu yapıların dezenfekte edilmesinde öncelikle hizmet verme süreleri dikkate alınmalı ve özellikle ibathenelerin kullanılmadığı zaman dilimlerinde dezenfeksiyon işlemleri gerçekleştirilmelidir. Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda, alkali deterjanların temizleme özellikleri yanında yüksek oranda bakteri giderimi sağladığı ve kalıcılıklarının yüksek olduğunu işaret eden sonuçlara ulaşılmıştır. Bu bağlamda, cami halılarının temizliğinde (tarihi eser/nadide eser özelliği taşımadığı sürece) alkali deterjanlar üreticilerin kullanım talimat ve yönergelerine uyulmak şartıyla kullanılabilir.

Dini yapılarında yararlanıcılara düşen alan dikkate alınmalı, özellikle yoğun kulanım zaman dilimlerinde pandemi yayılımını önlemek amacı ile bir kullanıcıya düşen minimum alanın 3 m^2'nin ve yararlanıcılar arası minimum mesafenin 1,5 m.'nin altına düşmesine izin verilmemelidir. Bünyesinde aş evi gibi özel mahaller bulunduran dini yapılarda *"Lokantalar Ve Yemekhaneler İçin Dezenfeksiyon Eylem Planı" ve Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Yeme-İçme Tesislerinde Kontrollü Normalleşme Süreci Hakkındaki Genelgesi kapsamında* yer alan yönergeler uygulanmalıdır.

Yine mahal içerisindeki kaplama malzemeleri ve cihazlar dikkate alınarak dezenfektan madde seçimi yapılmalı, ahşap ve metal kaplama malzemesi bulunan mahallerde korozif etkisi bulunan dezenfektanların kullanımından kaçınılmalı ve yüzeyde kalıntı bırakma özelliği bulunan dezenfektanların kullanılması durumunda yüzeyler iyice durulanmalıdır. Dezenfektanların yapı malzemeleri ile uyumluluğu için Tablo 7.5'ten yararlanılabilir.

Tarihi yapılar için genel bilgiler ve dezenfeksiyondaki edilecek hususlar aşağıda yer almaktadır:

Anıtsal eser niteliğindeki tarihi yapılar (dini tesisler, saraylar vb.), taşımış oldukları özel nitelikleri sebebiyle yukarıda kategorize edilen mevcut yapılardan ayrı olarak değerlendirilmelidir.

Tarihi yapıların dezenfeksiyonunda tarihi dokuya zarar vermemek açısından çok daha dikkatlı olunmalı, mahal bünyesindeki yapı malzemeleri veya kaplama malzemelerinin dezenfektanların korozif etkilerinden korunmalıdır. Tarihi yapılarda dezenfekte sürecinde zarar görme potansiyeli bulunan yüzeylere, özellikle klor ve asit içeren dezenfektan maddelerinin kullanımından kaçınılmalı, etanol, isopropanol, peroksitler ve alkali maddeleri içeren dezenfektanların kullanımında dikkatli olunmalı ve bu dezenfektanlar kullanılacaksa düşük yoğunlukta kullanılmalıdır. Bu tür binalarda gerçekleştirilecek sıradan temizlik yöntemleri, tarihi yapıların genel dokusuna veya içerisindekilere zarar verebileceğinden, temizlik işlemleri, uzman ve bu konuda eğitim almış personeller tarafından, özel üretilmiş temizlik ürünleri kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Bu binaların dezenfeksiyonunda kullanılacak malzemeler ve teknikler, binanın ve içerisindeki malzemelerin tipine göre belirlenmeli, mahale ve içerisindekilere zarar vermeyecek nitelikte en uygun nitelikteki ürün ve yöntemler tercih edilmelidir. Özellikle korozif özelliği yüksek asitli ve klorlu temizlik ürünlerin kullanılmasından kaçınılmalıdır. Bu yapılarda uygulanacak dezenfeksiyon yöntemleri ve yönergeler, Kültür Varlıkları Ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün onayı ile ve tavsiye edeceği yöntemler çerçevesinde uygulanmalıdır.

7.3. YAPILARDA KULLANILAN DEZENFEKTAN MADDELERİN YAPI MALZEMELERİ İLE ETKİLEŞİMİ

Yapıların dezenfeksiyonunda fiziki ve kimyasal olarak uygulanacak dezenfeksiyon yöntemleri bulunmaktadır. Bu bölümde yapılarda kullanılan zemin ve cephe kaplama malzemelerinin özellikleri ile dezenfeksiyon amacıyla kullanılan malzemeleri bu kaplama malzemelerine olan etkileri belirtilmektedir. Tablo 7.3'de yaygın olarak kullanılan dezenfektanların korozif etkileri, alevlenme veya patlama riskleri, cilt – solunum yolu – göz tahriş edici özelikleri ve toksit etkileri gibi özellikleri yer almaktadır. Eğitim yapıları, barınma yapıları gibi yapılarda hedef yararlanacı yaş aralığı için tehlike arz edebilecek dezenfektan etken maddelerinin belirlenmesinde bu tablodan yararlanılabilir. Ayrıca endüstri yapılarında yapılan imalatın türüne göre alevlenme ve patlama riski taşıyan dezenfektanlardan kaçınılması gereken durumlarda yine tabloda yer alan özellikler rehber nitelikte kullanılabilir.

Tablo 7. 3 Yaygın Olarak Kullanılan Dezenfektanların Özellikleri

Dezenfektan	Kalıntı bırakma	Korozif (Aşındırıcı)	Alevlenebilir	Patlama riski	Görünür kirlenme olduğunda	Optik yüzeylere uygun	Cilt tahri	Solunum yolu tahri	Göz tahri	Toksik
KAB**		-	-	-	+	+	+		+	+
Klor	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Etanol		-	+	-	-	-			+	+
Formald	+	-	-	-	-	-	+		+	+
Glutarald	+	-	-	-	-	+	+		+	+
Iyodofor	+	+	-	-	+	-	+		+	+
İsopropa		-	+	-	-	-			+	+
Fenolikle	+	+	-	-	-	-	+		+	+

*: Belirtilen özelliği gösterip göstermediği + ve – işaret ile gösterilmiştir. Dikkat çekilmek istenen özelliklerde, kırmızı ile boyanmış kutular özellikle dikkat edilmesi gerektiğini veya önemli bir risk varlığını, mavi kutular ise risk olmadığını göstermektedir. Sarı kutular ise orta riski ifade etmektedir.

** **KAB:** Kuaternize amonyum bileşiği; Çoğu antibakteriyel sabun, özel su bazlı dezenfektanlar, hijyen özelliği olan deterjanlar;

Klor: Sıvı ve jel formda çamaşır suyu;

Etanol: Kolonya, yüzey ve cilt dezenfeksiyonuna sıvı ve jel formda alkol esaslı dezenfektanlar;

Formaldehit: Genel müşteri kullanımına uygun değildir, özel eğitimli temizlik personeli kullanabilir;

Glutaraldehit: Kullanıma hazır solüsyon, daha çok tıbbi dezenfeksiyon için uygun;

İyodofor: Kullanıma hazır solüsyon, daha çok tıbbi dezenfeksiyon;

İsopropanol: Yüzey ve cilt dezenfeksiyonuna uygun sıvı ve jel formda alkol esaslı dezenfektanlar;

Fenolikler: Çoğu sıvı dezenfektan formülasyonu.

UYARI: Dezenfeksiyon işlemi öncesi mutlaka sabun veya deterjanlı su ile rutin temizlik yapılmalı, yüzeydeki kirler temizlenmelidir. Takiben durulama ve kurutma sonrası dezenfeksiyon işlemi uygulanmalıdır. Dezenfeksiyonda kullanılan ürünün etiketi okunmalı ve kullanım talimatlarına mutlaka uyulmalıdır. Kişisel Koruyucu Ekipman kullanılmalı ve dezenfeksiyon sonrası ortam havalandırılmalıdır.

Tablo 7.4'de yaygın olarak kullanılan dezenfektanların genel kullanım alanları ile çeşitli yüzeylerdeki kullanıma uygunlukları yer almaktadır. Yapılar ve yapı içerisindeki yüzey ve cihazlarda kullanılacak dezenfeksiyon etken maddelerin belirlenmesinde bu tablodan yararlanılabilir.

Tablo 7.4 Yaygın Olarak Kullanılan Dezenfektanların Genel Uygulama Alanları

Dezenfektan	**Potansiyel Kullanım** *				
Tipi	Çalışma mekânlarında duvar, zemin vb yüzeyler	Kirli cam yüzeyler	Portatif cihaz yüzeyleri	Sabit cihazların yüzeyleri	Elektronik cihazların yüzeyleri
KAB**	+	+	+	+	-
Klor	+	+	+	+	-
Etanol	+	+	+	+	±
Formaldehit	+	+	+	+	-
Glutaraldehit	+	+	+	+	-
Iyodofor	+	+	+	+	-
Isopropanol	+	+	+	+	±
Fenolikler	+	+	+	+	-

+ işareti uygulama potansiyeli olduğunu, **-** işareti ise dezenfektanın belirtilen yüzey için uygun olmadığını belirtmektedir.

± işareti özel bir dezenfektan olmaması durumunda kontrollü bir şekilde uygulama yapılabileceğini ifade eder. Kırmızı boyalı uygulamalar özellikle korozif etki yüzünden risk olduğunu ve çok kontrollü dezenfeksiyon uygulaması yapılmasını, sarı işaret ise orta risk potansiyelini göstermektedir.

**

KAB: Kuaternize amonyum bileşiği; Çoğu antibakteriyel sabun, özel su bazlı dezenfektanlar, hijyen özelliği olan deterjanlar;

Klor: Sıvı ve jel formda çamaşır suyu;

Etanol: Kolonya, yüzey ve cilt dezenfeksiyonuna sıvı ve jel formda alkol esaslı dezenfektanlar;

Formaldehit: Genel müşteri kullanımına uygun değildir, özel eğitimli temizlik personeli kullanabilir; **Glutaraldehit:** Kullanıma hazır solüsyon, daha çok tıbbi dezenfeksiyon için uygun;

İyodofor: Kullanıma hazır solüsyon, daha çok tıbbi dezenfeksiyon;

İsopropanol: Yüzey ve cilt dezenfeksiyonuna uygun sıvı ve jel formda alkol esaslı dezenfektanlar;

Fenolikler: Çoğu sıvı dezenfektan formülasyonu

UYARI: Dezenfeksiyon işlemi öncesi mutlaka sabun veya deterjanlı su ile rutin temizlik yapılmalı, yüzeydeki kirler temizlenmelidir. Takiben durulama ve kurutma sonrası dezenfeksiyon işlemi uygulanmalıdır. Dezenfeksiyonda kullanılan ürünün etiketi okunmalı ve kullanım talimatlarına mutlaka uyulmalıdır. Kişisel Koruyucu Ekipman kullanılmalı ve dezenfeksiyon sonrası ortam havalandırılmalıdır.

Tablo 7.5'de yaygın olarak kullanılan dezenfektanların yapı malzemeleri ile uyumluluğu yer almaktadır. Zemin ve cephe kaplama malzemelerinin dezenfeksiyonunda tercih edilecek dezenfektan etken maddelerinin belirlenmesinde bu tablodan yararlanılabilir.

Tablo 7.5 Yaygın Olarak Kullanılan Dezenfektanların Yapı Malzemeleri ile Uyumluluğu

Dezenfekt	**Malzeme**									
Tipi	SS 316	Epoksi	Cam	PVC	Plastik (PE,	Poliüretan	Kauçuk	Galvaniz kapla	Seramik	Fiberglas
KAB**	+	+	+ /	+	+	+	+	+	+	+
Klor	+ /	+	+	+	+	+ / ±	- / ±	+ / ±	+	+ / ±
Alkoller	+	+	+	+	+	+ / ±	- / ±	+	+	+ / ±
Aldehitler	+	+	+	+	+	+ / ±	+	+	+	+
Fenolikler	+	+	+	+	+	- / ±	+	+	+	+ / ±
Peroksitle	+	+ / ±	+	+	+	+ / ±	+	- / ±	+	- / ±
Biguanidin	+	+	+ /	+	+	+	+	+	+	+
Asitler	-	+	+	+	+	- / ±	-	-	+	- / ±
Alkaliler	+	+	+	+	+	- / ±	-	- / ±	+	- / ±

Malzeme uyumlulukları verilen konsantrasyonlar ve ilgili dezenfektan maddenin saf halde kullanımı için geçerlidir. Dezenfektan üretiminde kullanılan koruyucu maddeler ile uyum özellikleri geliştirilebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Dezenfektanların yüzeye temas süresi 1-10 dak. baz alınarak karşılaştırılmıştır. Uzun temas sürelerinde ve aşırı sık kullanımlarda farklılık gösterebilir.

Sarı renk: Orta-düşük risk, kullanım sıklığı ve konsantrasyon arttırılmamalı. **Turuncu renk:** Orta-yüksek risk, kullanım sıklığı ve konsantarsyon kesinlikle arttırılmamalı. **Kırmız renk:** Yüksek risk, kullanılması tavsiye edilmez.

+: Uyumlu, her hangi bir etki beklenmemekte.

+ / ±: Genelde uyumlu, uzun süreli kullanımlarda yüzeyde çok hafif buğlanma, renk değişimi vb etki görülebilir.

- / ±: Sık olmayan kullanımlarda çok hafif etki, kullanım sıklığı arttıkça buğlanma, renk değişimi vb etki görünme olasılığı yüksek. Sık kullanım için üretici uyarıları göz önüne alınmalı. Yüzey durulaması geciktirilmemelidir.

-: Genelde uyumsuz. Kullanılma zorunluluğu olduğu durumlarda kullanım talimatına uymak şartıyla temas süresi çok kısa tutulmalı, yüzey durulaması zaman kaybetmeden yapılmalıdır.

****KAB:** Kuaternize amonyum bileşiği; Çoğu antibakteriyel sabun, özel su bazlı

dezenfektanlar, hijyen özelliği olan deterjanlar;

Klor: Sıvı ve jel formda çamaşır suyu;

Alkoller: Kolonya, yüzey ve cilt dezenfeksiyonuna sıvı ve jel formda alkol esaslı dezenfektanlar;

Aldehitler: Çoğu genel müşteri kullanımına uygun değildir, özel eğitimli temizlik personeli kullanabilir; kullanıma hazır solüsyon, daha çok tıbbi dezenfeksiyon için uygun;

Fenolikler: Kullanıma hazır sıvı dezenfektan formülasyonu;

Peroksitler: Oksijenli su (antiseptik); klorsuz çamaşır suyu adı altında satılan ürünler;

Biguanidinler: Klorheksidin gibi antiseptikler, tıbbi dezenfektan çözeltileri;

Asitler: Kireç çözücü adı altında satılan ürünler (metal yüzeylerde kullanımında dikkat edilmelidir); **Alkaliler:** Jel formunda olan çoğu çamaşır suyu, özel üretilmiş ve "alkali deterjan" adı altında satılan formülasyonlar (alüminyum yüzeylerde kullanılması önerilmez), genel temizlik için tüm sabunlar.

UYARI: Dezenfeksiyon işlemi öncesi mutlaka sabun veya deterjanlı su ile rutin temizlik yapılmalı, yüzeydeki kirler temizlenmelidir. Takiben durulama ve kurutma sonrası dezenfeksiyon işlemi uygulanmalıdır. Dezenfeksiyonda kullanılan ürünün etiketi okunmalı ve kullanım talimatlarına mutlaka uyulmalıdır. Kişisel Koruyucu Ekipman kullanılmalı ve dezenfeksiyon sonrası ortam havalandırılmalıdır.

Kamu yapıları ve kamu hizmetini amaçlayan yapılarda genellikle tercih edilen zemin veya cephe kaplama malzemelerine ait sınıflandırmalar Tablo 7.6'da belirtilmektedir. Bu malzemelere ait teknik özellikler ile dezenfektanlarla olacak etkişim ve tercih edilmesi uygun olan veya olmayan dezenfektan maddeleri ise Tablo 7.7'de belirtilmektedir.

Tablo 7. 6 Yapı çeşidine göre genellikle tercih edilen kaplama malzemeleri

Kamusal Yapılar	Genel merkez veya taşra teşkilatı olarak hizmet vermekte olan kamusal yapılarda zemin ve cephe kaplamalarında genellikle pvc, laminat parke, ahşap parke, seramik, epoksi kaplamalar; mermer kaplamaların kullanıldığı görülmektedir. PVC; Epoksi Kaplamalar; Mermer Kaplamalar
Eğitim Yapıları	Eğitim yapılarının dersliklerinde genellikle kullanılan kaplama malzemeleri PVC ve ahşap esaslı malzemelerin kullanıldığı görülmektedir. Bu yapıların koridorlarında ve teneffüs mekanlarında genellikle kullanılan kaplama malzemeleri mozaik, PVA ve LVT'dir. Eğitim yapılarının laboratuvarlarında genellikle kullanılan kaplama malzemesi ise çoğunlukla epoksi zemin kaplamasıdır.
Sosyal ve Ticari Yapılar	Restoran lokanta kafe tarzı yapıların zemin ve cephe kaplamalarında genellikle PVC, laminat parke, ahşap parke, seramik, karo halı, LVT, Epoksi Kaplamalar; Mermer Kaplamaların kullanıldığı görülmektedir. Yüksek yoğunluklu kullanıma sahip komplike ticari yapılarda ise genellikle kullanılan zemin kaplama malzemeleri; mermer, granit, karo mozaik, gre seramik, linolyum, PVC, kauçuk ve ahşap olarak sıralanabilir. Cephe kaplamalarında ise ahşap PVC veya cam kullanıldığı görülmektedir.
Barınma Yapıları ve Oteller	Barınma yapılarında zemin kaplamalarında genellikle karo halılar, deck döşemeler, LVT ve laminat parkelerin kulanıldığı, cepphe kaplamalarında ise ahşap ürünleri, PVC ve kauçuk malzemeleri ile kompozit malzemelerin kullanıldığı görülmektedir.
İbadethaneler (Camiler, Mescidler vb.)	Camilerde genellikle zemin kaplama malzemesi olarak saf yün halı, polyamid halı, bükümlü frize ve akrilik halıların kullanılmakta olduğu görülmektedir. Duvar kaplama malzemesi olarak ise ahşap ürünleri ile beraber ahşap görünümlü PVC veya kompozit malzemelerin kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 7. 7 Zemin ve cephe kaplama malzemeleri ve özellikleri

Yapı Malzemeleri	Özellikleri
PVC	Ürünlerin tamamı antibakteriyel özelliktedir ve bu sebeple rahatlıkla her yerde kullanılabilir. Hijyeniktir ve temizlemesi oldukça kolaydır. Paslanma, yağa, basınca karşı dayanıklıdır. Bu nedenle trafiğin yoğun olduğu bölgelerde tercih sebebidir. Gürültüyü absorbe eder. Esnek ve esnek olmayan yapıları vardır. Su geçirmezdir. Isı dayanımı iyi düzeydedir. Şık bir görünüm sunar ve geniş çaplı renk seçenekleri, desen seçenekleri mevcuttur. Düşük maliyetli olması ile öne çıkmaktadır. Bakım maliyeti de imalat maliyeti gibi düşüktür.Uzun ömürlüdür. Yanmaz bir malzeme yapısındadır. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Etanol ve isopropanol esaslı dezenfektanların kullanımında yangın riskine karşı dikkatli olunmalıdır.
Epoksi Kaplamalar	Kimyasallara karşı dayanıklıdır. Sürtünmeye ve aşınmaya karşı dayanıklı zeminler oluşturur. Dekoratif uygulamalarda geniş bir renk yelpazesine sahiptir. Kolay temizlenir, hijyeniktir. Agrega ilavesi ile kaymaz bir zemin elde edilebilir. Yağ ve kimyasallara karşı dirençlidir. Estetiktir. Solvent içermez. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Yangın dayanımı olmayan epoksi kaplamalarında, etanol ve isopropanol esaslı dezenfektanların kullanımında dikkatli olunmalıdır.
Mermer Kaplama	Kimyasal Bileşim; %95 $CaCO_3$ içerir. Mineralojik Bileşim; %95 kalsit mineralinden ibarettir. Atmosfer Basıncında su emme kütlece %0,4 ' den küçüktür. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Klor içeren dezenfektanlar
Karo Mozaik	Gözenek yapısı azdır. Cilayı iyi kabul eder. Dayanıklıdır. Serttir. Dökme mozaik kaplamada belli bir süre sonra oluşan çatlaklar, karo mozaikte görülmez. İç ve dış mekanlarda kullanılabilir. Yağlardan ve asitlerden zarar görür. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Klor içeren dezenfektanlar
LVT	Ahşap deseni çeşitleri ile doğal bir görünüm sağlanır. Su geçirmez, yağ tutmaz, basınca dayanıklıdır. Kolayca temizlenebilir. Aşınmaya dayanıklı üst katman dolayısı ile mukavemetlidir. Çok katmanlıdır. Heterojen PVC kaplamalar arasında yer alır.

	Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar: Etanol ve isopropanol esaslı dezenfektanların kullanımında yangın riskine karşı dikkatli olunmalıdır.
Kauçuk	Gürültüyü absorbe eder. Esnektir. Kimyasal maddelere, suya ve neme dayanıklıdır. Ultraviyole dayanımı yüksektir. Isı farklılıklarından deforme olmaz. Hijyeniktir, kolay temizlenebilir. Isı ve ses izolasyonu sağlar. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Uygun derişimde tüm dezenfektanlar kullanılabilir
Granit	Serttir. Isıya karşı oldukça dayanıklıdır. Su geçirmez. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Klor içeren dezenfektanlar
Linolyum	%100 doğal malzemelerden elde edilir, %100'ü geri dönüştürülebilir. Çevre dostudur. Ortam hava kalitesi üzerinde olumsuz bir etki yaratmaz. Kolay ve uygun maliyetli bakım ve temizliği vardır. Renk ve desen seçeneği çoktur.Anti statik ve anti bakteriyeldir. Isı yalıtımına katkıda bulunur. Ömrü boyunca cila gerektirmez. Akustik linolyumlar topuk sesini absorbe eder. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Uygun derişimde tüm dezenfektanlar kullanılabilir
Ahşap	Sudan hiçbir şekilde etkilenmez gelen suyu emer ve bundan dolayı yapısında bozulma olmaz. Kalın yapılı bir üründür. Uzun ömürlüdür. Aşınmaya karşı dayanıklıdır. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Etanol, isopropanol, klor ve asit içeren dezenfektanlar
Laminat Parke	Kimyasal etkenlere maruz kaldığından doğal olmayan bir malzemedir. Laminat parkenin onarılma durumu olmamaktadır. En üst katmandan bulunan cila malzemesinden dolayı çizilme ve solma görülmez. Hava geçirgenlik özellikleri yoktur. ***Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar:*** Klor ve asit içeren dezenfektanlar
Seramik	Doğal bir madde olduğu için sağlık açısından herhangi bir tehlikesi yoktur. Serttir. Kolay temizlenir, kir tutmaz. Son derece dayanıklı bir malzeme olduğu için uzun yıllar boyunca kullanılabilir. Güneş ışınların nedeniyle sararmaz ve

rengi solmaz.

Kullanımı Uygun Olmayan Dezenfektanlar: Uygun derişimde tüm dezenfektanlar kullanılabilir

BÖLÜM 8

KAMU BİNALARINDA SU, ATIKSU, GERİ KAZANILMIŞ SU VE EVSEL ATIK YÖNETİMİ

8.1. BİNALARDA SU VE ATIKSULAR İLE BULAŞI RİSKİ

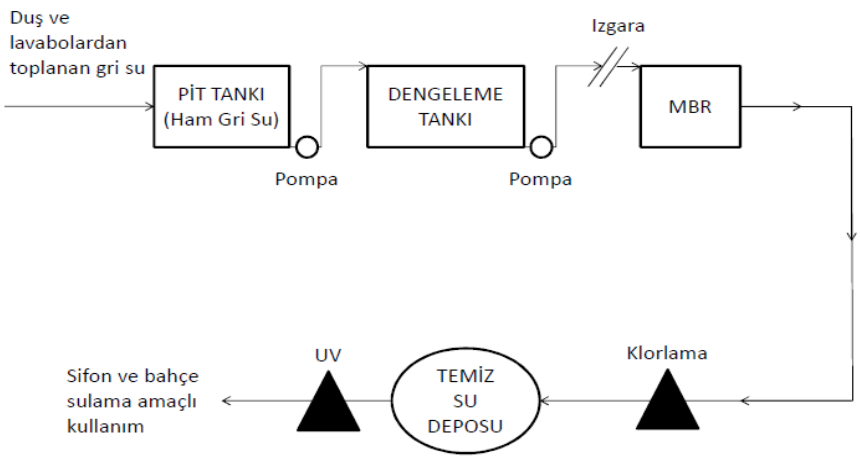
Bölüm 3'te de özetlendiği gibi COVID-19'un bulaşması için olasılıklar cansız yüzeyler, aerosoller ve fekal-oral yoldur (Liu *vd.*, 2020; Yuen *vd.*, 2020). Taşıyıcı bireylere ait koronavirüslerin yüzeylerde hayatta kalmasına dair yakın tarihli bir araştırmada, 2 saat ila 9 gün arasında değişen geniş aralıklar tespit edilmiştir. Virüslerin hayatta kalma süresi; yüzey tipi, sıcaklık, bağıl nem ve virüsün spesifik oluşu dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlıdır (Nghiem *vd.*, 2020).

Su ve Çevre Federasyonu'nun (WEF) 29 Mayıs 2020'de yayımladığı raporda, içme suyunda COVID-19 virüsü tespit edilmediğini yayınlamıştır. İçme suyunda kalıcılık mümkün olmamakla birlikte, taşıyıcı bireylerden kaynaklanan virüslerin yüzey veya yeraltı suyu kaynaklarında mevcut olduklarına veya kirli içme suyu yoluyla bulaştıklarına dair mevcut bir kanıt yoktur.

Arıtılmamış atıksularda COVID-19 ilk olarak, Hollanda, Avustralya ve Fransa (Paris)'da tespit edilmiştir. Korona virüsünün atıksuda ömrü yaklaşık olarak 2-3 gün olarak raporlanmıştır (Gundy vd., 2009). 2003 yılındaki SARS salgını esnasında Hong Kong'da bina içerişindeki atıksu aerosollerinin çevre sakinleri için yüksek olasılıkta bir bulaşma yolu olduğu belirlenmiştir. 50 katlı binada doğrulanmış 342 SARS vakası ve 42 ölüm vakası tespit edilmiştir. Apartmanın kanalizasyon tesisatından dışarı çıkan yüksek konsantrasyondaki viral aerosoller, banyodan kirli havayı atmak için kullanılan havalandırma fanları çalışırken arızalı taban drenlerinden içeriye girdiği iddia edilmiştir (McKinney vd., 2006). Banyodan kaynaklanan virüs yüklü aerosollerin daha sonra banyo çıkış fanlarından apartmanın aydınlık bacasından etkili rüzgarlar ile 200 m uzaklığa kadar dağıldığı ifade edilmiştir (Yu vd., 2014). Düzgün olmayan sıhhi tesisat nedeniyle meydana geldiği iddia edilen bu olaydan sonra Hong Kong şehrinde aerosoller ile olası virüs bulaşmasını engellemek için benzer şekilde bağlantılara sahip binalar incelenerek sorunlar belirlenmiştir. Diğer bir çalışma, bina tesisatlarında bulunan patojen yüklü aerosollerin vakumlu ve otomatik rezervuarlı tuvaletlerdeki atıksulardan ileri geldiğini ortaya çıkarmıştır (Lai vd., 2018).

Atık su tesisat şebekesinin birbirine bağlılığı, sistemin aşırı kullanımı, az kullanımı, yüksek sıcaklıklar ve yüksek enfekte insan sayıları gibi faktörlere duyarlılığı, kendi kendine izolasyon uygulaması ve yatakhane odalarının karantina alanları olarak kullanılması şehir atıksularından virüs bulaşma konusunda endişeleri arttırmaktadır (Gormley vd., 2020).

Son yıllarda ön plana çıkan Yeşil Binalar konusu binalarda gri su ve yağmur sularının geri kazanılıp uygun arıtma ve dezenfeksiyon sonrası insan ile direk temaslı olmayan alanlarda yeniden kullanımı yaygınlık kazanmıştır. Binalarda karbon ayak izinin azaltılması açısından su geri kazanımı ve yeniden kullanımı önemlidir. Ancak, özellikle güncel su tüketimlerinin önemli oranda arttığı pandemi süreçlerinde su temini açısından önemli yere sahip olan bu alternatif su kaynaklarının dikkatle yönetilmesi gerekmektedir (DSÖ, 2006). Gri suların ve yağmur sularının toplanması ve arıtılma alternatifleri literatürde yaygın olarak çalışılmıştır. Bunun yanında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Turizm Sektöründe Atıksu Yönetimi projesi çerçevesinde evsel atıksu, gri su ve yağmur sularınının geri kazanımı detaylı olarak değerlendirilmiştir (*Turizme Atıksu Yönetimi*). Patojen mikroorganizmalar dahil pek çok kirletici içeren gri sular geri kullanılmadan önce dezenfeksiyon dahil genellikle 3-4 kademeli arıtma işlemine tabi tutulmakta (Şekil 8.1) ve içme suyu hariç pek çok bina içi alanda (tuvalet rezervuarı, çamaşır makinası) ve dışında (peyzaj sulama, rekreasyon) emniyetli olarak kullanılmaktadır (Benamil vd., 2016; Jahne vd., 2020).



Şekil 8.1 İstanbul'da faal büyük bir otelde gri su arıtma şeması (MBR: Membran biyo reaktör)

Yürütülmekte olan AB destekli Şehirde Su Çevrimi (CWC) bölgesel işbirliği projesinde, atıksu ve geri kullanımı ile COVID-19 un risk oluşturma potansiyeli olacağı ancak gri su arıtma tesislerinin uygun arıtımı ile suyun geri kazanımının sağlık ve çevresel risk oluşturmayacağı belirtilmiştir(https://www.interreg-central.eu/Content.Node/New-Covid-19-and-water.html).

Yağmur suyu geri kazanma sistemi; toplama yüzeyi, taşıma sistemi (oluklar, kanallar), toplanan yağmur suyu arıtma sistemleri, depolama (İngiliz basit tasarım esasına göre 18 gün hidrolik bekletme süresi) ve dağıtım bileşenlerinden oluşmaktadır. Yağmur suyu toplama ve kullanma sistemleri 3 başlık altında toplanmaktadır: direk sistem (Suyun çatıdan bir kaba

filtreden geçerek depoya akması oradan pompalama – şebeke suyundan depoya besleme), cazibeli sistem (Depodan yukarıdaki tanka pompalama buradan cazibe ile dağıtım) ve merkezi sistem (Pompa bina içinde yerleştirilmiştir, buradan kullanım yerine suyu pompalar). Yağmur suyu kalitesi mikrobiyolojik kirlenme dahil toplanıldığı ortam kalitesine göre değişmekte (Bae vd., 2019; Zhang vd., 2020) ve geri kullanım amacına uygun olarak arıtılması gerekmektedir (Kloss ve Lukes, 2008; Boano.*vd.*, 2020). Geri kullanım alanları arasında, peyzaj sulama, rekreasyon, mutfaklarda temizlik, çamaşır yıkama, tuvaletler, yüzme havuzları, SPA lar ve merkezi ısıtma/havalandırma sistemlerinde soğutma suyu alternatifleri yer almaktadır. Yağmur suyunun pH'sı da toplandığı ortama göre değişmekle birlikte çatılardan su toplanması halinde genellikle asidik değerler göstermektedir. Bu durum mikrobiyolojik kirlenme açısından COVID-19 dahil risk oluşturmakla birlikte yağmur suyu tankındaki uzun bekletme süresi COVID-19 için riski azaltmakta, ancak diğer patojen mikroorganizmaların çoğalması ve yoğun yağış halinde deponun taşması riski halinde çevrede ve insan sağlığına tehdit oluşturması açısından su toplama ve arıtılmış su depoları için Tablo 8.1'de de görülen su ve atıksu arıtımında kullanılan dezenfektanlar ile dezenfeksiyon sağlanmalıdır (DSÖ, 2020).

Sonuç olarak geri kullanım amacıyla toplanıp uygun arıtıldıktan sonra depoda biriktirilecek yağmur suyu, gri su ve evsel atıksuların uygun süre depolanabilmesi ve sağlıklı dağıtılması için dezenfektanların Bölüm 4 ve 7'de açıklanan yüzey malzemesi ile etkileşim riski düşünülerek seçilmiş olması, bu riske karşı deponun uygun malzeme (örneğin klor dezenfektanı ile yüksek kaliteli çelik 316 reaksiyona girmemektedir ve kullanımı önerilir) ile üretilmiş olması gerekir. Ayrıca, toplama depolarının taşma riski için yağmur suyu toplama sistemi sensörlü ve uygun mekanik aksam ile donatılmalıdır.

8.2. KAMU BİNALARINDAKİ SU KULLANIMI VE ATIKSU OLUŞUMUNUN OLDUĞU ISLAK HACİMLERİN PLANLAMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Kamusal binalarında su ve atıksu oluşum alanları olan ıslak hacimlerin ve sıhhi tesisatların planlamasinda aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Kamu binalarında ve diğer ortak yaşam alanlarında, banyo ve tuvaletler gibi ortak havalandırma boşluğu bulunan yerlerde, havalandırmanın sadece dışarı yönlü gerçekleştiği kontrol edilmelidir. Dışarı yönlü hava akımı sağlamak için mekanik havalandırma sistemi kullanılmalıdır. Dışarıya doğru akım oluşmuyorsa mekanik havalandırma sistemi uygulanmalı veya gerekli olmadıkça kapalı tutulmalıdır.

Standart atıksu arıtma ile birlikte kapalı banyo drenajları ve havalandırma sisteminde aerosol haline gelmiş dışkının kaçmasını engelleyen ve geri akış vanaları bulunan bakımlı sistemlerin kullanılması gerekmektedir.

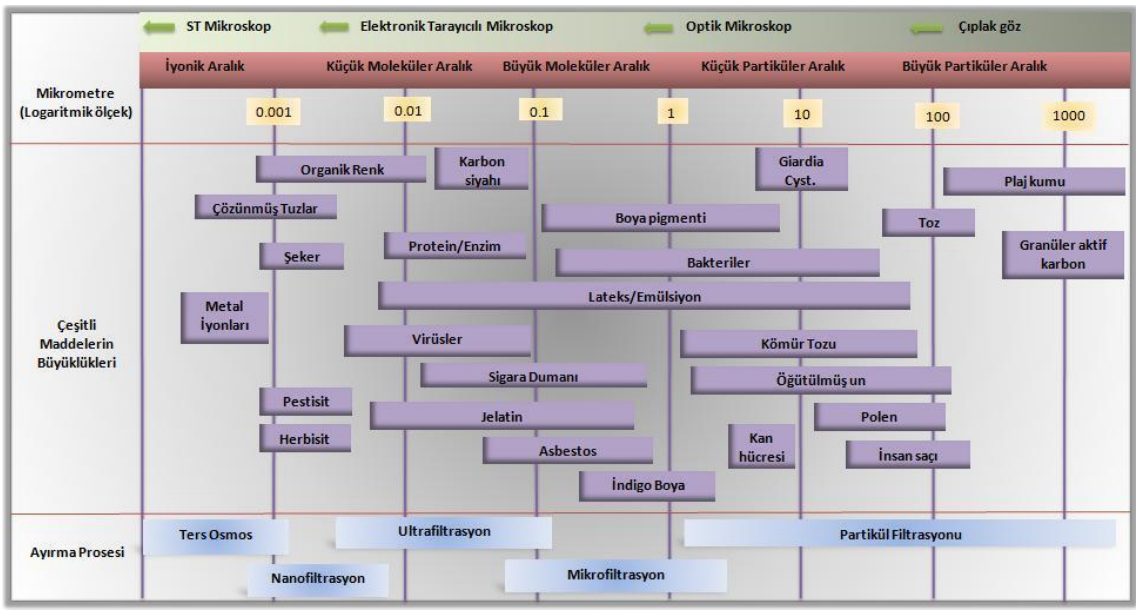
- Banyo ve tuvaletlerin kapısı için mevcut yapılarda mümkünse dokunmasız kullanımı sağlayacak tedbirler alınmalıdır. Yeni tasarımlarda proje safhasında temassızlığı sağlayabilecek otomatik sistemler öncelikli değerlendirilmelidir.
- Banyo ve tuvaletler; EK-1'de açıklanan usullere göre dezenfekte edilmeli, sifon çekilmeden önce klozet kapağı kapalı tutulmalıdır. Mümkün olduğunca tuvaletin kapağı kapalı iken sifon çekilmeli ve damlacıkların saçılması önlenmelidir. Klozet sisteminde dokunmasız sistem tercih edilmesi önerilmektedir.
- Pisuarlarda aerosol oluşumu ve bulaşı riski oluşabilir, bu riski önlemek için otomatik yıkamalı yada kapanan sensör takviyeli sistemler önerilmektedir. Mevcut yapılarda yıkamalı kapanan sistemler yok ise kullanılmamadır.
- Lavaboların yüzeyi EK-1'de verilen yüzey dezenfeksiyonu usullerine göre temizlenmelidir.
- Sıhhi tesisatın doğru ekipmanlar ile donatılmış olmasına ve sorunsuz çalıştığına dikkat edilmelidir (DSÖ, 2006). Aksi takdirde aerosol haline gelmiş virüsler yayılarak istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Özellikle yüksek binalar için tüm sıhhi tesisat sistem performansı sürekli olarak izlenmelidir.
- Banyo, mutfak, vb. tüm su teçhizatlarında çalışan bir U-dirseği olduğu kontrol edilmelidir.
- U-dirseği içindeki su tutucu contasının kaybını önlemek için, banyolarda/tuvaletlerde ve ıslak odalarda yer drenajlarına özel dikkat göstererek günde iki kez (sabah ve akşam) en az 5 saniye musluk suyunun akması sağlanmalıdır.
- Bir ana bağlantıdan çıkan atık su borularının bağlantısı kesilmiş veya açık ise derhal kapatılmalıdır. Atıksu borularında kaçak, çatlak, vb. tespit edilerek onarılmalı, kanalizasyon sistemi dışına yayılması engellenmelidir.
- Banyo, tuvalet, mutfak ve yıkama yapılan alanlardan gelen kötü kokular ihmal edilmemeli ve kaynağı araştırılmalı, koku kaynağının sorunları giderilmelidir.
- Atık su tesisat sistemi (ve dolayısıyla ana kanalizasyon sistemi) içindeki bir viral yük potansiyeli, virüsün aerosolleşerek hava yoluyla bulaşma potansiyeli ile birlikte, COVID-19 için atık su tesisat sistemlerinin potansiyel bir iletim hattı olarak kabul edilmesini gerektirir (Gormley vd., 2020). Atık su tesisat şebekesinin birbirine bağlı olması, binaların içinde veya hatta arasında SARS-CoV-2'ye maruz kalmayı kolaylaştırabilir. Bu, özellikle hastaneler ve sağlık binaları gibi yüksek bulaşma riskli

ortamlarda endişe vericidir. Yukarıda sözü edilen öneriler benimsenerek bulaşma riski en aza indirilebilir.

- Yukarıda bahsedildiği üzere, standart dezenfeksiyon işleminden geçen şebeke sularında COVID-19 virüsü rastlandığına dair bir bulgu bulunmamaktadır. Bu nedenle, merkezi su arıtma sistemleri ve şebekelerinde; suların dezenfeksiyonu ile ilgili kontroller düzenli olarak yapılmalı, konut girişlerinden alınan su numunelerinde kontroller sürekli yapılarak şebekede meydana gelebilecek mikrobiyolojik kirlenme izlenmelidir.
- Merkezi su arıtma sisteminin bulunmadığı yerleşim alanlarında; kaynaktan temin edilen sular mutlaka dezenfekte edilerek kullanılmalıdır.
- Su ve atıksuda kullanılan dezenfeksiyon kimyasalları Tablo 8.1'de listelenmiştir. Ayrıca, Ultraviyole (UV) ışınları ile dezenfeksiyon yöntemi kullanılabilir. İçme ve kullanma sularının UV ile dezenfeksiyonunda, UV ünitesi depodan sonra direk kullanım hattına monte edilmelidir. Bunun yanında, dezenfeksiyon amaçlı ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon veya ters osmoz membran sistemleri de kullanılabilir. Bu sistemlerin etkin olduğu partikül boyutları Şekil 8.2'de verilmiştir. Bu işlemlerde bina tipi (lavaboya monte edilen) cihazlar kullanılabilir.

Tablo 8.1 Su ve atıksuda kullanılan bazı dezenfektanların listesi (ÇMO, 2020)

Kimyasal Adı	Formülü	Su Arıtma	Atıksu Arıtma
Sodyum hipoklorit	NaClO	x	x
Kalsiyum hipoklorit	$Ca(ClO)_2$	x	
Hipoklorik asit	HOCl	x	
Hidrojen peroksit	H_2O_2	x	x
Perasetik Asit	$C_2H_4O_3$		x
Ozon gazı	O_3	x	x
Klor gazı	Cl_2	x	x
Klor dioksit	ClO_2	x	x



Şekil 8.2 Filtrasyon spektrumu

- Gri sular uygun arıtma ve dezenfeksiyon sisteminden sonra geri kullanılabilir. Eğer bina içinde ve dışında gri su geri kullanımı söz konusu ise uygun uyarı işaretleri görünür şekilde konulmalıdır (Şekil 8.3).
- Eğer gri sular arıtma öncesi dezenfektan içeriyorsa tekrar klorlanması veya arıtılmasına gerek yoktur. Ancak, bu suların septik sisteme, kanalizasyona veya tanka bağlanmış olması garanti edilmelidir. Eğer gri su tanka toplanıyorsa tankın taşması hali için sağlık önlemlerine uygun olarak çevrilmesi gereklidir (DSÖ Coronavirus Disease Dashboard, 2020).



Şekil 8.3 Gri Su kullanımı uyarı işaretleri

- Yağmur suyu toplama sistemi meteorolojij yağış veya neme duyarlı sensör ile donatılmalı (sensör yağmur suyu toplama tank kapağını açarak filtreleme sistemini harekete geçirir.) ve depodaki uzun bekleme ve taşma risklerine karşın etkin dezenfeksiyon sağlanmalıdır. İlk yağışların (first-flash) kirlilik yükü yüksek olması durumunda sisteme direkt girmeyip by-pass edilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, bina içerisindeki atıksu ve gri su toplama hatlarından kirlenme riski taşımayacak şekilde tesisatı yapılmalıdır.
- Evsel atık suların tarımsal sulamada kullanılmadan önce arıtılması ve insan sağlığını tehdit eden patojenlerin bu sulardan uzaklaştırılması gerekmektedir. Atık suyun tekrar kullanılmasının başarılı bir şekilde geliştirilmesi, uygulanan atıksu arıtım teknolojisine bağlı olan arıtılmış atıksuyun kalitesi ile yakından ilişkilidir (ÇMO, 2020). Özellikle pandemi dönemlerinde geri kazanılmış atıksuların sulama amaçlı kullanımında ayrıca dikkatli olunmalıdır. Evsel atıksuların geri kazanılarak sulamada kullanılması esnasında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da; Evsel kaynaklı arıtılmış atıksuyun, özellikle işlenmeden çiğ olarak tüketilen sebzelerin sulanmasında kullanılmamasıdır. Sulamalarda; damla sulama ve yüzeyaltı damla sulama gibi suyla temasın az olduğu yöntemler kullanılması da olası riskleri azaltacaktır (World Health Organization (WHO) and (UNICEF), 2020)(GTHB, 2020).
- Virüs nedeniyle hayatını kaybeden kişilerden COVID-19 yayılımı riski düşük olmakla birlikte, gasilhane çalışanları ve ölü bedenleri ile temas halinde olan çalışanlar her zaman standart önlemleri dikkate almalıdır. Morg personeli görevleri esnasında kişisel koruyucu ekipman olarak; geçirimsiz tek kullanımlık önlük (veya geçirimsiz

önlüklü tek kullanımlık elbise), eldiven, maske, yüz siperi (tercihen) veya gözlük ve bot giymelidir. Kullanımdan sonra kişisel koruyucu ekipmanlar, mümkün olan en kısa sürede dikkatlice çıkarılmalı ve dezenfekte edilmeli veya enfekte atık olarak imha edilmeli ve el hijyeni yapılmalıdır. Koronavirüsler, diğer virüslerle aynı dezenfeksiyon koşullarına karşı hassastır, bu nedenle morg ve gasilhanelerden kaynaklanan atıksular için atık su arıtma tesislerindeki mevcut dezenfeksiyon koşulları yeterli olacaktır (World Health Organization (WHO) and (UNICEF), 2020)(AFSCME (American Federation of State, 2020).

- Kamu binalarının bodrum katlarında yer alan oto yıkama birimlerinde meydana gelen atıksular aerosol şeklinde havaya karışarak bulaşı riskini arttırabilir. Oto yıkamada çalışan görevliler maske, siperlik ve eldiven takarak kişisel önlem almalıdır. Eğer imkan varsa kamu binalarında veya ortak yaşam alanlarında arabalar açık havada yıkanmalıdır. Oto yıkama esnasında oluşan atıksular kanalizasyona verilmeli, pandemi dönemlerinde tekrar kullanılmamalıdır.

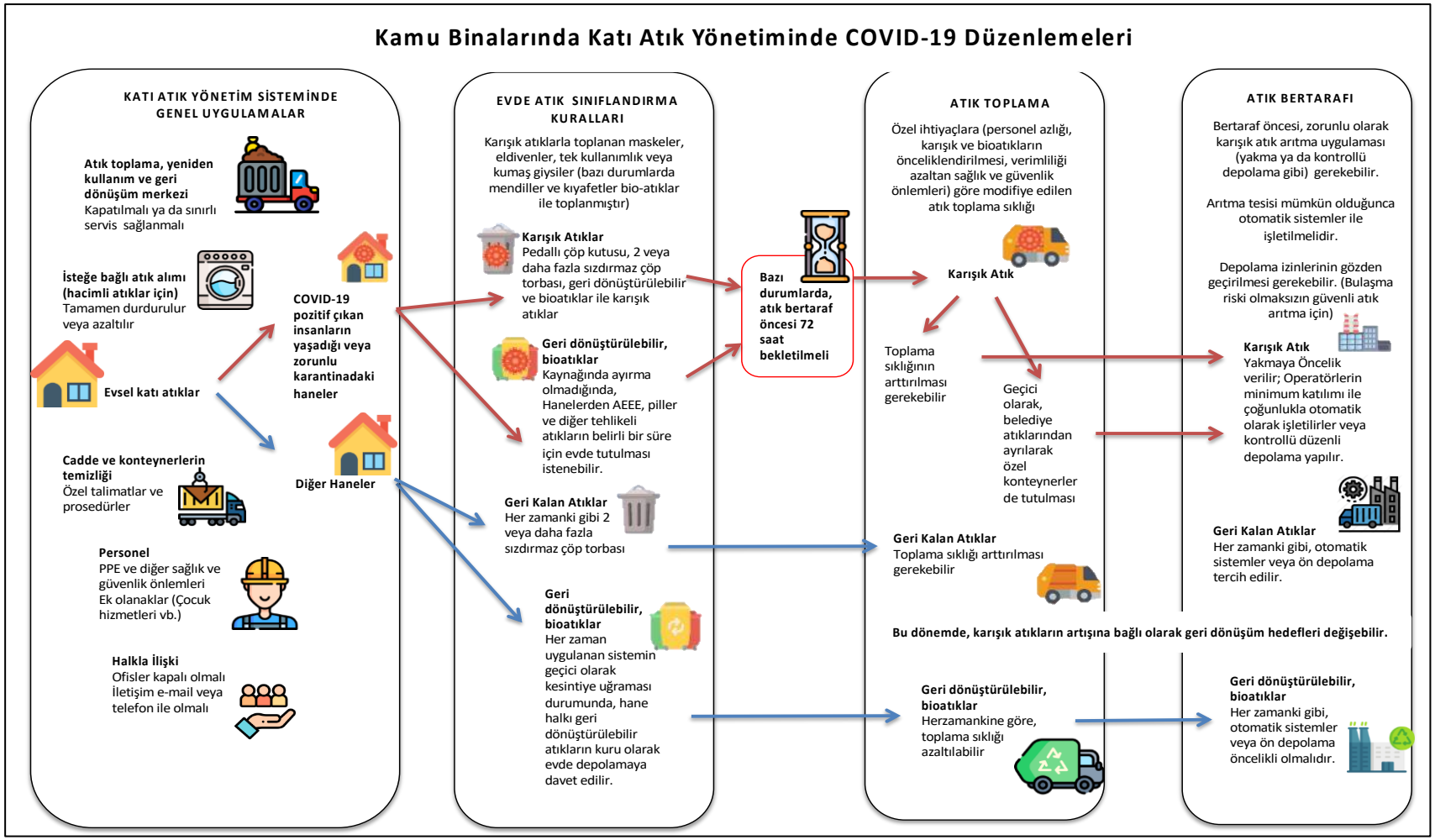
8.3. KAMU BİNALARINDA EVSEL ATIK YÖNETİMİ ÖNERİLERİ

Pandemi dönemlerinde, tıbbi atıklar, evsel atıklar ve diğer tehlikeli atıkların yönetimi insan sağlığı ve çevre üzerindeki olası ikincil etkilerini en aza indirgemek açısından önemlidir. Bilimsel veriler, COVID19 virüsünün plastik ve çelik yüzeylerde 72 saate kadar, kağıt ve karton üzerinde ise 1 gün kadar canlı kalabildiğini göstermiştir (Mol ve Caldas, 2020). Ancak, mevcut bilimsel araştırmalar SARS-CoV2 virüsünün bulaşması için atık yönetiminin bir taşıyıcı unsur oluşturduğuna dair kanıt sunmamıştır (EUC, 2020). Ayrıca, Dünya Sağlık Örgütü basit ve yaygın olarak kullanılan dezenfektanların etkili bir şekilde virüsleri etkisiz hale getirebildiğini bildirmiştir.

Günümüzde plastik, kağıt gibi ambalaj atıkları evsel atıkların içeriğinde yaygın olarak bulunmakta ve bu durum pandemi bulaşının atıklar yoluyla gerçekleşmesi konusunda detaylı bir değerlendirme gerektirmektedir (Kharel, 2020). Pandemi süresince ve kriz sonrasında geri dönüşümün sürekliliği önem arz etmektedir. Meskenler ve işletmeler geri dönüştürülebilir mateyalleri ayırmayı ve atıkları madde gruplarına göre farklı konteynerlere koymayı çok büyük ölçekte durdurursa, genel atık yükü %30 ila %50 daha fazla olacaktır (düzenli depolamaya giden karışık atık miktarı artacaktır). Ayrıca, pandemi süresince, maskeler, eldivenler ve diğer kişisel koruyucu ekipmanları içeren pek çok türde bulaşı riski taşıyan atık oluşmaktadır. Bulaşıcı hastalık dönemlerinde kamu binalarında oluşacak evsel atıkların geçici depolanması ve atık hizmetlerinde çalışan personelin güvenliği için, aşağıda belirtilen ek önlemlerin alınması önerilmektedir (WHO, 2020; UNICEF, 2020; ISWA, 2020):

- Hasta bir çalışanın mevcudiyetinde veya iyileşme döneminde oluşan atıklar, kalın siyah çöp torbalarına konulmalı ve belediye atık hizmetleri tarafından toplanana kadar, ağzı sıkıca kapatılmış bir şekilde 72 saat bekletilmelidir.
- Hapşırma veya öksürme sırasında kullanılan mendil veya diğer malzemeler hemen bir çöp kutusuna atılmalıdır. Böyle bir uygulamadan sonra uygun bir el hijyeni sağlanmalıdır (World Health Organization (WHO) and (UNICEF), 2020).
- Tüm kişisel atıklar (maskeler ve mendiller dahil) tek kullanımlık plastik bir çöp torbasında (1. Torba) toplanmalı, birinci torbanın yaklaşık dörtte üçü dolduğunda içinde mümkün olduğunca az hava bırakılacak şekilde sıkıca kapatılmalıdır. Birinci torba, ikinci bir torbaya yerleştirilmelidir (2. Torba). İkinci torba, sıkıca kapatılabilmesini ve kırılmamasını sağlamak için çok dolu olmamalı; fazladan yer açmak için atık el ile bastırılmamalıdır. İnsanlar atık torbalarını ellemeden önce ve elledikten sonra ellerini yıkamalı veya dezenfekte etmelidir; özellikle 2. Torbayı açıp kapadıktan sonra bu kurala özen gösterilmelidir. İkinci torba toplama için teslim edilmeden önce sıkıca kapatılmalıdır. Evcil hayvanlar atık torbalarından uzak tutulmalıdır.
- Kamu binalarında atıklar, yönetmeliklerde belirlenen toplama usullerince geçici depolama alanlarında biriktirilmelidir. Olası bir bulaşmayı önlemek için bu alanlarda kişisel koruyucu ekipmanlar (Maske, eldiven vb.) kullanılmadan doğrudan temastan kaçınılmalıdır.
- Kamu binalarında görevli atık toplama hizmeti veren personelin; üniformaları günlük olarak değiştirilmeli veya uygun dezenfektanlar ile temizlenmeli; normal iş eldivenlerini giymeden önce cilt ile doğrudan temas edecek tek kullanımlık günlük eldiven seti kullanmaları sağlanmalı; çöp konteynerinin dışına taşmış çöpleri çıplak elleri ile almaları önlenmelidir. Yardımcı bir alet kullanımı ile çalışanın bu işlemi gerçekleştirmesi sağlanmalıdır.
- Atık üreticisi ile atık toplama işçisi arasında etkileşim olmayacak şekilde materyallerin toplama sistemine dahil edilmesi gerekmektedir.
- Pandemi dönemlerinde karışık atıkların ve geri dönüştürülebilir tüm malzemelerin elle ayrıştırılması faaliyetleri durdurulmalıdır.
- Kamu kurumları ve yüksek yoğunluklu meskenlerde, Sıfır Atık Yönetmeliği'nde (SAY, 2019)'de belirtildiği üzere kaynağında ayrı biriktirilen atıkların birbirleriyle karıştırılmadan toplanması ve geçici depolanmasına yönelik altyapı oluşturularak, mevcut alanların kapasiteleri "güvenli bekletme sürelerini" karşılayacak seviyeye getirilmelidir.

Kentsel katı atık yönetim sisteminde esas olan "*Bölgesel ve ulusal ölçekte atık yönetiminden sorumlu kurumlar; kesintisiz ve halk sağlığı için risk oluşmayacak atık geri dönüşüm, işleme ve bertaraf tesisleri hizmetlerini temin etmelidirler. Atık toplama işlerinde çalışan personel için ek önlemler alarak atık akımları ve/veya ekipman nedenli herhangi bir potansiyel enfeksiyondan korunmak için ilgili sağlık ve güvenlik prosedürlerini sağlamalıdır*." kuralları kamu binaları kaynaklı evsel atıklar için de geçerlidir. Buna göre; pandemi dönemlerinde kamu binalarında oluşan atıkların kentsel katı atıklarla birlikte uzaklaştırılması yönetim sistemi Şekil 8.4'te özetlenmiştir (Bkz EK 6).



Şekil 8.4 Pandemi dönemlerinde kamu binalarında atık yönetim önerileri (*https://www.acrplus.org/en/municipal-waste-management-covid-19*, 2020)

BÖLÜM 9

HVAC SİSTEMİNDE KULLANILACAK HAVA ARITMA/DEZENFEKSİYON SİSTEMLERİNİN TASARIMI VE FAYDA MALİYET ANALİZİ

9.1.GİRİŞ

Kullanılacak olan dezenfeksiyon ve hava temizleme yöntemlerinin seçimi insan sağlığına etkileri, Türkiye'de üretilip üretilememe durumu, binaya statik etkilerinin olup olmadığı, bununla birlikte binanın yazılım sistemine adaptasyon durumuna göre seçilerek yapılmalıdır.

Bu bölümde HVAC sistemlerinde uygulanabilecek hava temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin örnek debi ile tasarımı anlatılmakta, seçilen sistemlerin ilk yatırım ve işletme maliyetleri karşılaştırılmaktadır. İlk yatırım maliyetleri kullanılacak cihaz ve ekipmanlardan oluşurken, işletme maliyeti harcanacak enerji, iş gücü, kullanılacak kimyasallar ve ekipmanların bakım ücretleri göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Dezenfeksiyon sistemlerinin maliyet hesapları en zor inaktive edilen bakteri türleri baz alınarak yapılmıştır. Maliyet analizi yapılan dezenfeksiyon yöntemlerinde hava değişim sayısı 6 olarak kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır.

9.2.ULTRAVİYOLE MİKROP ÖLDÜRÜCÜ LAMBA İLE HAVA DEZENFEKSİYON SİSTEMİ TASARIMI

Ultraviyole ile hava dezenfeksiyonu işlemi sırasında insan ile UV ışığının temas etmemesi gerekir. HVAC sistemlerinde, UV kullanıldığı sırada sistem kapalı devreye sahip olduğu için UV ışınlarının insan ile teması olmamaktadır. UVC 254 nm dalga boylarında ve güçlü bir dezenfeksiyon yöntemidir. UVC ile dezenfeksiyon işlemine UVGI (ultraviyole germisidal radyasyon) adı verilirken bu işlem 240-280 nm dalga boyları arasında UV ışığı kullanılarak yapılan etkili bir dezenfeksiyon işlemidir. Bazı UVC lambalar da ozon üretmektedir bu sebeple UVC lamba seçimi yapılırken ozon üretmeyen lambalar tercih edilmelidir. Ayrıca UVC ile dezenfeksiyon işleminde havalandırma sisteminde en az G4 kaset filtreler kullanılarak klasik filtrasyon işleminin yapılması gerekir.

HVAC sisteminde uygulanacak tüm UVC uygulamaları ayrıntılı bir mühendislik proje ve tasarımı gerektirir. UVC tasarımını sıcaklık, nem, UVC ışıma yoğunluğu, ışıma süresi, hava hızı gibi birçok parametre etkilemektedir bu sebeple yapılacak tasarım ayrıntılı olarak uzman kişiler tarafından yapılmalıdır. UVC uygulamasında literatürde ortama en az 58 J/m^2 UV ışığı sağlanması gerektiği belirtilmiştir fakat havalandırma sistemlerinde hava dezenfeksiyonu için

UV dozu belirlenirken hedef mikroorganizmanın türüne göre ve dezenfekte edilecek hava debisine göre lamba gücü ve sayısı hesaplanır.

UVC sisteminde, tek sefer hava geçişinde sağlanan UVC dezenfeksiyonu için "t" maruziyet zamanında ve "I, (µW/cm^2)"ışıma oranında UV radyasyonuna maruz kalan mikrobiyal popülasyonunun hayatta kalma oranı "S", aşağıda verilen Chick-Watson dezenfeksiyon denklemi ile bulunur:

$$S = \frac{N_t}{N_0} = e^{-k(It)} \quad (1)$$

Burada k (cm^2/µW-s) ilgili mikrobiyal türün direnci olarak verilmiştir. Yüksek "k" değeri mikrobiyal türün daha hassas olduğunu gösterir. "I" ve "t" değerlerinin çarpımı ise bize UVC dozunu vermektedir. N ise mikroorganizma popülasyonunun miktarıdır. N_0 başlangıçta mikroorganizma sayısı, Nt ise maruziyet sonrası hayatta kalan mikroorganizma sayısıdır. Denklem 1'e göre tasarım UVC dozu (It) tasarım aşağıda verilmiştir:

$$(It)_{tasarım} = \frac{\ln(S_{tasarım})}{-k} \quad (2)$$

Buna göre UVCsisteminden bir geçiş için inaktivasyon verimi aşağıda verilmiştir:

$$\eta_{UVGI} = 1 - S = 1 - e^{-k(It)} \quad (3)$$

Bu çalışmada kanal içerisinde UVC lambalar ile hava dezenfeksiyonu için besleme hava debisi 20.000 m^3/sa, kanal yüksekliği 1.5 m ve genişliği 1 m olarak kabul edilmiştir. Bu şekilde yüzey alanı 1.5 m^2 olarak hesaplanır. UVC dozu hesaplanırken mikroorganizma giderim oranı (1-S) %99 olarak kabul edilmiştir ve hesaplar dezenfeksiyonu daha zor ve UVC hassasiyeti daha düşük olan *Staphylococcus aureus* (0.009602 cm^2/µW·s) bakteri türüne göre yapılmıştır. Denklem 3 kullanılarak hesaplanan UV dozu aşağıda bulunmuştur:

$$(It)_{tasarım} = \frac{\ln(S_{tasarım})}{-k} = \frac{\ln(0.01)}{-0.009602\ \mathrm{cm^2/\mu W \cdot s}} = 479.6\ (\mu W.s)/cm^2$$

Kanal içerisinde hava hızı bulunurken hava debisi kanal alanına bölünerek işlem yapılır. Bu durumda kana içerisinde hava hızı 3.7 m/sn bulunur.

$$\frac{20.000\frac{m^3}{sa} * \frac{1sa}{3600sn}}{1.5m^2} = 3.7\ m/sn$$

Hesaplanan hava hızında mikroorganizmaların 0.5 sn ışımaya maruz kalması için

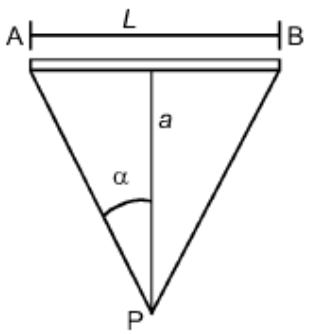
$0.5\ sn * 3.7\frac{m}{sn} = 1.85\ m$ uzunluğunda ışıma yapılması gerekir.

UVC lamba ışıma yoğunluğu veya gücü µW/cm^2 olarak ölçülür ve üreticiler genellikle bu ölçümleri UV lambasından 1 m uzaklıkta, yaklaşık olarak sıfır hava hareketi olan ve 24 ^{o}C ortam sıcaklığında UV-C yoğunluğu okuyarak elde etmektedir. ASHRAE 185.1-2015 ve 185.2-2014 standartları sırasıyla UV-C lamba çıkış gücü ve hava kontrol ünitesinde hava ve yüzey dezenfeksiyonu için standart test protokollerini vermektedir. Toplam lamba ışıma yoğunluğu ise UVC dozunun toplam ışıma süresine bölülenerek bulunur:

$\frac{479.6\frac{\mu W.s}{cm^2}}{0.5\ sn} = 960.25\frac{\mu W}{cm^2}$ olarak bulunur.

Şekil 9.1'de gösterilen küçük bir alan üzerinde "P" noktası üzerine "a" mesafe uzaklıktan, ve "L" uzunluğunda doğrusal bir lamba ile yapılan ışıma "E" olarak verilmiştir. Lambanın UVC gücü ise Φ olarak gösterilmiştir. Buna göre "E" aşağıda verilen formül ile hesaplanır:

$$E = \frac{\Phi}{2\pi^2 La}(2\alpha + sin2\alpha) \quad (4)$$



Şekil 9.1. Işıma hesabı için şematik gösterim.

Daha kısa mesafelerde (a<0.5L) ışıma, ölçüm yapılan nokta ile lamba arasındaki mesafe ile ters orantılıdır ve bu durumda aşağıda sadeleştirilmiş hali verilen denklemde açıkça görülmektedir:

$$E = \frac{\Phi}{2\pi La} \quad (5)$$

Lambaların (1 m uzunluğunda) kanalın yanal alanına yerleştirilerek hava akımının lambalara paralel olarak olarak hareket ettiği düşünüldüğünde 1 m uzaklıktaki ışıma yoğunluğunun 960 µW/cm^2 olması için gereken lamba UVC çıkış gücü aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$960\frac{\mu W}{cm^2} = \frac{\Phi}{2\pi * 1\mathrm{m} * 1\mathrm{m}} \rightarrow \Phi = 60\mathrm{W}$ olarak bulunur. Işıma uzunluğu 1.85 m olarak hesaplandığı için 1m uzunluğunda iki lamba yan yana yerleştirilerek bu uzunluk sağlanır. Bu

durumda gereken toplam UVC lamba çıkış gücü 120 W olmalıdır. Lambaların ortalama olarak 100 birimlik gücünün %32'sini UVC ışınımı olarak verdiği göz önüne alındığında toplam UVC lamba gücü 360 W olarak bulunur. Bu hesaba göre 8 adet 45 W gücünde UVC lamba 2 m uzunluğa karşılıklı olarak yerleştirilerek %99 oranında bir mikroorganizma giderimi sağlanabilir.

Havalandırma kanalı içerisinde UVC lamba kullanımında 2 m uzunluğa lambalar yerleştirildiğinde yaklaşık 2 m^2 yan alana ihtiyaç bulunur. Kanal kesitinin 1.5 m x 1 m olduğu kabul edildiğinde havalandırma kanalı içerisinde toplamda 3 m^3'lük bir hacim kaplamaktadır. Bu tasarım kullanılacak hava santraline göre değişiklik gösterecektir. Havalandırma kanalı içeri yerine santral içerisinde soğutma veya ısıtma serpantinlerinin önüne veya sonrasına UVC lambalar yerleştirilerek etkili hava dezenfeksiyonu sağlanabilir. Bu durumda serpantinlerin üzerinde mikroorganizma çoğalmasının da önüne geçilebilir.

Şekil 9.2'de örnek bir UVC uygulaması şematik olarak gösterilmiştir.

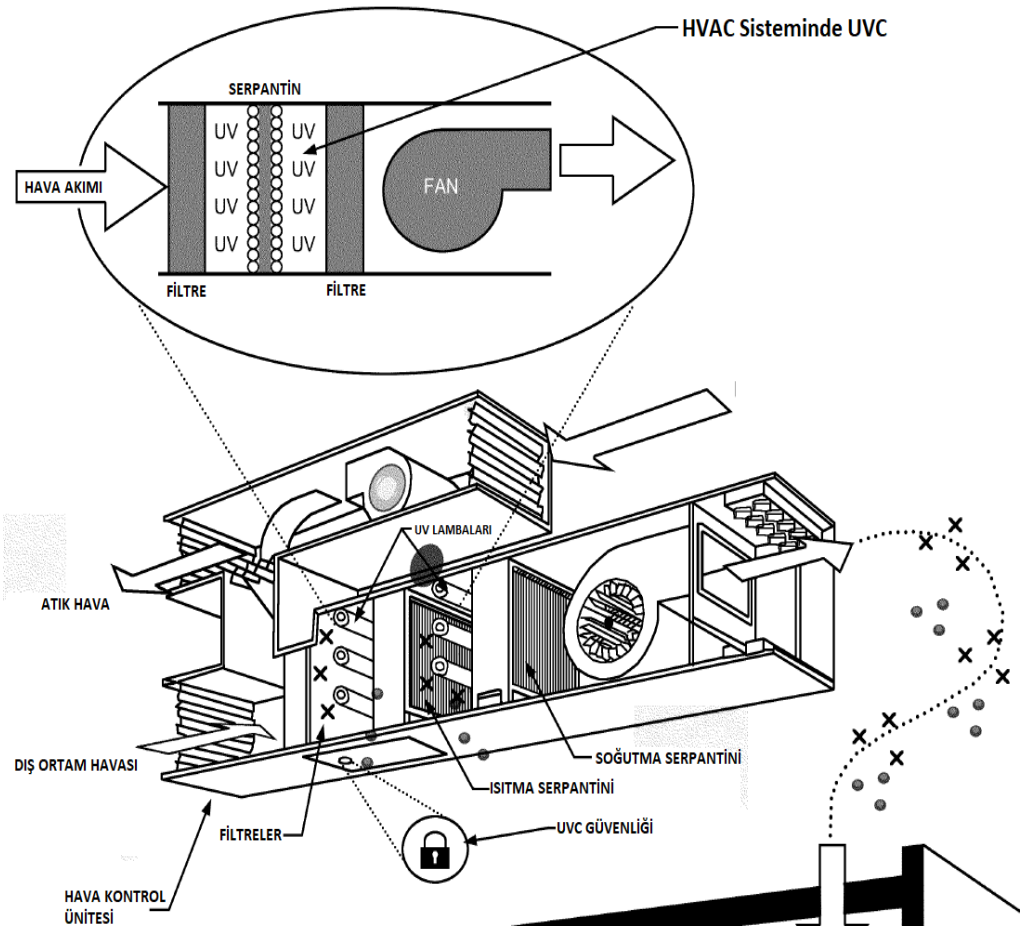
Hava dezenfeksiyon sistemindeki ana maliyet, ilk yatırım, işletme ve bakım maliyetlerinden oluşmaktadır. Bu maliyetleri sistemin boyutlandırılması ve nasıl işletileceği etkiler. UVC sistemi için işletme ve bakım maliyeti, lambaların çalışması için harcanan elektrik enerjisi ve lamba değişim maliyetlerinden oluşur. Lamba ömürleri genelde üretici firma tarafından verilmektedir ve ortalama bir UVC lamba ömrü 9000 saat olarak verilmektedir. Lambaların günde 12 saat çalıştığı kabul edilirse ortalama 2 yılda bir lamba değişimi yapılmalıdır.

Klima santralleri içerisinde hava dezenfeksiyon işlemi UVC ile tasarlandığında, santral içerisinde gereken güç potansiyeli sürekli olarak izlenmelidir. Güçte azalma meydana gelmesi durumunda sinyal verecek sensörlerin santral içerisine yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu sistem santralin dışından görülebilir olmalı ve yapılabildiği takdirde bina otomasyon sistemine bağlanabilmedir. Bununla birlikte, santral içersine yerleştirlen UVC lambalardan herhangi birinin devre dışı kalması durumunda anında müdahale edilebilmesi hedeflenmektedir.

9.3.FİLTRASYON İLE HAVA ARITIMI

Yüksek etkinlikte tanecik yakalama özelliğine sahip F7, F8 ve hatta F9 filtreler kullanılarak %85 ve üzerinde verimle, 0,3 mikrona kadar havada bulunan tanecikleri havadan arındırarak hava kalitesi arttırılabilir. HVAC sisteminde yer alan filtreler kullanıldığı ortam havası kirliliğine ve kullanım sıklığına bağlı olarak en geç 3 ayda bir değiştirilmelidir. Filtreler HVAC

sisteminde kullanıldığında gözenek çapından dolayı sistemde yük kaybını arttırmakta ve enerji kaybına neden olmaktadır. Bu bölümde sadece F7-F9 filtreler ile 20.000 m^3/sa hava debisinin kirleticilerden arındırılması için kullanılması gereken filtrelerin maliyet hesabı yapılmıştır.



Şekil 9.2. HVAC sistemi kanal içi UVC uygulaması şematik gösterimi (ASHRAE, 2019)

9.4.DEZENFEKSİYON ve HAVA ARITIM İŞLEMLERİ ENERJİ HESAPLARI

Bu bölümde 4 farklı senaryo için maliyet, enerji ve çevresel analiz yapılmıştır. İstanbul'da tek katlı (1234,1 m^2) ve tek bölmeli bir ofis binası ele alınmıştır. Binanın ısıl yükleri, enerji masrafları ve karbon emisyonu yıl boyunca dinamik olarak farklı dezenfeksiyon ve havalandırma stratejileri altında hesaplanmıştır.

Çatı tipi bir HVAC sistemi düşünülmüş olup, ısıtma için doğal gaz kullanılmıştır. Karşılaştırmalı analiz için seçilen sistem sabit debili ve tek zonludur. (CAV- Constant Air Volume Single Zone). Isı geri kazanım sistemleri kullanılmamıştır. Soğutma için AHRI soğutma derecesi 3 EER; ısıtma içinse, ısıtma verimi %80 kabulü yapılmıştır. Elektrik kullanım bedeli vergiler ve dağıtım bedelleri dahil 0,94 TL/kWh, doğal gaz için ise 1,82 TL/m^3 kabulü yapılmıştır. Ofisin insan/HVAC ekipman/diğer elektrikli ekipman çalışma takvimi de dinamik olarak değişecek şekilde hesaplanmıştır.

Senaryolar

Karşılaştırılmalı analiz için seçilmiş 4 farklı senaryo şartları ele alınmıştır. Tüm senaryolar aynı bina, coğrafya ve iklim koşulları altında incelenmiştir. İncelenen tüm senaryolara ait tasarım koşulları ve kabuller bir önceki bölümde anlatıldığı gibidir. Temel farklar besleme havasının temiz hava oranı, temiz hava debisi, karışım havası debisi, kullanılan filtre sınıfı ve dezenfeksiyon ünitelerinden kaynaklanmaktadır. Senaryo 1 karşılaştırma için baz senaryo olarak seçilmiş olup, diğer senaryolar Senaryo 1 üzerinde yapılan bazı tasarım değişiklikleriyle oluşmuştur. Tablo 9.1'te örnek olarak ele alınan senaryo koşulları özetlenmiştir.

Tablo 9.1 Örnek Senaryo Tasarımı Koşulları

	Senaryo 1	**Senaryo 2**	**Senaryo 3 (%100 Taze)**	**Senaryo 4**
Tanım	Baz Senaryo-	Filtre Sınıfı Güçlendirilmiş	%100 Taze Hava	HVAC içi UV-C lamba kullanımı
Besleme Hava Debisi (m^3/sa)	20.000	20.000	20.000	20.000
Taze Hava (Dış Ortam Havası) Oranı (%)	10	10	100	10
Saatlik Toplam Hava Değişim Sayısı	6	6	6	6
Saatlik Taze Hava (Dış Ortam Havası)Değişim Sayısı	0,6	0,6	6	0,6
Kullanılan Filtreler	G4 + F7	G4 + F9	G4 + F7	G4 + F7

Besleme Hava Debisi, merkezi besleme fanı tarafından sağlanan tasarım hava debisidir. Dış Ortam Havalandırma Hava (Taze Hava) Debisi ise sistem için tasarım dış ortam havalandırma hava debisidir. Çalışmada bahsedilen saatlik toplam hava değişim sayısı besleme havası üzerinden hesaplanırken ($\frac{\dot{V}_{besleme}(\frac{m^3}{sa}) \times 1\ (sa)}{V_{mahal}(m^3)}$); saatlik dış ortam havalandırma (taze hava) hava değişim sayısı ise sadece taze hava debisi üzerinden hesaplanmıştır

($\frac{\dot{V}_{havalandırma}(\frac{m^3}{sa}) \times 1\ (sa)}{V_{mahal}(m^3)}$).

Dış Ortam Havalandırma Hava debisi saatlik hava değişim sayısı 6 olan ve %100 taze hava istenen Senaryo 3 için en yüksek (20.000 m^3/sa) olarak hesaplanmıştır.

Aşağıda belirlenen senaryo koşulları anlatılmıştır.

Senaryo 1 : Bu senaryoda dış ortamdan alınan havanın debisi ortam (1234,1 m^2) ve insan sayısına (75 kişi) bağlı olarak, aşağıda belirtilen iki kriterin toplamı olacak şekilde elde edilmiştir. Hava dağıtım etkinliği (air distribution effectiveness) gibi dış ortam havalandırma hava debisini etkileyen diğer tasarım kriterleri göz önünde bulundurulmamıştır. Tasarım konfor koşullarının sağlanması için taze hava ile beraber mahalden dönen karışım havası da kullanılmaktadır. Baz senaryo olan bu sistemin kullandığı ikinci hava filtresi F7 sınıftır. Dış ortam hava debisi için belirlenen kriterler aşağıdaki gibidir: Sonuçlar Tablo 9.2'te sunulmuştur.

- 9 (m^3/sa/kişi) dış hava
- 1,08 (m^3/(sa-m^2)) dış hava

Tablo 9.2 Senaryo 1 Enerji Maliyeti, Enerji Sarfiyatı ve Sera Gazı Salınımı Sonuçları

Enerji Maliyetleri	
Hava Sistemi Fanları (TL)	50.958
Soğutma (TL)	5.047
Isıtma (TL)	7.927
HVAC Alt Toplamı (TL)	63.932
Dezenfeksiyon (TL)	0
Genel Toplam (TL)	63.932
Enerji Sarfiyatları	
HVAC Sistem Elemanları	
Elektrik (kWh)	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.350
Dezenfeksiyon	
Elektrik (kWh)	0
Toplam	
Elektrik (kWh)	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.350
Sera Gazı Salınımları	
CO_2 Eşdeğer (kg)	37.626

Senaryo 2 (F9 Filtre): Bu senaryoda ilk senaryodaki dış ortam havalandırma debileri kullanılmış olup, besleme fanı hattında F7 yerine F9 sınıf filtre kullanılmıştır. Ayrıca iç ortamdaki havanın saatlik hava değişim sayısı 6 olacak şekilde besleme havası fanları çalışmaktadır. ve mahal içinde hava sirkülasyonu sağlamaktadır. Yani havanın homojen olarak karıştığı ideal şartlar altında mahaldeki hava 10 dakikada bir filtreden geçmektedir. Sonuçlar Tablo 9.3'te sunulmuştur.

Tablo 9.3 Senaryo 2 Enerji Maliyeti, Enerji Sarfiyatı ve Sera Gazı Salınımı Sonuçları

Enerji Maliyetleri	
Hava Sistemi Fanları (TL)	50.958
Soğutma (TL)	5.047
Isıtma (TL)	7.927
HVAC Alt Toplamı (TL)	63.932
Dezenfeksiyon (TL)	0
Genel Toplam (TL)	63.932
Enerji Sarfiyatları	
HVAC Sistem Elemanları	
Elektrik (kWh)	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.350
Dezenfeksiyon	
Elektrik (kWh)	0
Toplam	
Elektrik (kWh)	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.350
Sera Gazı Salınımları	
CO_2 Eşdeğer (kg)	37.626

Senaryo 3 (%100 Taze hava, HDS=6): Bu senaryoda, %100 taze hava kullanılmış ve sisteme giren dış ortam hava debisi 6 HDS olacak şekilde seçilmiştir. Yani saatlik dış ortam havalandırma hava debisi ofis mahal hacminin 6 katı (20.000 m^3/sa) kadardır. Bu senaryoda dış ortam havalandırma hava debisi diğer senaryoların yaklaşık 10 katı olması beklenmektedir. Sonuçlar Tablo 9.4'te sunulmuştur.

Tablo 9.4 Senaryo 3 Enerji Maliyeti, Enerji Sarfiyatı ve Sera Gazı Salınımı Sonuçları

Enerji Maliyetleri	
Hava Sistemi Fanları (TL)	50.960
Soğutma (TL)	5.477
Isıtma (TL)	51.439
HVAC Alt Toplamı (TL)	107.876
Dezenfeksiyon (TL)	0
Genel Toplam (TL)	107.876
Enerji Sarfiyatları	
HVAC Sistem Elemanları	
Elektrik (kWh)	59.753
Doğal Gaz (m^3)	28.225
Dezenfeksiyon	
Elektrik (kWh)	0
Toplam	
Elektrik (kWh)	59.753
Doğal Gaz (m^3)	28.225
Sera Gazı Salınımları	
CO_2 Eşdeğer (kg)	84.895

Senaryo 4 (UV-C): Bu senaryoda ilk senaryodaki dış ortam havalandırma debileri kullanılmış olup, HVAC sistemine entegre UV-C lambalarla dezenfeksiyon yapılmaktadır. Besleme havası UV-C ışınım ile dezenfekte edilmektedir. Sistem içerisine yerleştirilen 45 W gücünde 8 adet lamba ile dezenfeksiyon sağlanmaktadır. Burada yine iç ortamdaki havanın hava değişim sayısı 6 olacak şekilde besleme fanları çalışmaktadır. Sonuçlar Tablo 9.5'de sunulmuştur.

Tablo 9.5 Senaryo 4 Enerji Maliyeti, Enerji Sarfiyatı ve Sera Gazı Salınımı Sonuçları

Enerji Maliyetleri	
Hava Sistemi Fanları (TL)	50.956
Soğutma (TL)	5.144
Isıtma (TL)	7.769
HVAC Alt Toplamı (TL)	63.869
Dezenfeksiyon (TL)	1.675
Genel Toplam (TL)	65.544
Enerji Sarfiyatları	
HVAC Sistem Elemanları	
Elektrik (kWh)	59.397
Doğal Gaz (m^3)	4.263
Dezenfeksiyon	
Elektrik (kWh)	1.773
Toplam	
Elektrik (kWh)	61.170
Doğal Gaz (m^3)	4.263
Sera Gazı Salınımları	
CO_2 Eşdeğer (kg)	38.373

Sonuçların değerlendirilmesi

- Bu çalışmada yapılan maliyet analizi sadece işletme (enerji olarak) için geçerlidir ve bakım, onarım, ilk yatırım gibi maliyetleri ve dezenfeksiyon verimi, sağlık, güvenlik gibi önemli diğer kriterleri incelememektedir.
- Özellikle UV-C için yapılan hesaplarda bazı yaklaşık hesap kabulleri kullanılmıştır.
- Uygulamalarda UV-C için gerekli doz ve güç için daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır.
- Ayrıca UV-C sistemlerinin HVAC sistemlerine entegrasyonunda getireceği sistem içi basınç düşüşleri bu çalışmada hesaba katılmamıştır.
- Bu sistemlerden meydana gelecek olan sıcaklık ve basınç farkları gibi değerler detaylıca irdelenmelidir.
- Bu çalışmada ısı geri kazanım sistemleri kullanılmamıştır. Bu sebeple özellikle %100 taze hava kullanılan sistemde ısıtma maliyetleri yükselmiştir.
- Ayrıca bu çalışmada değişken debili değil sabit debili ve tek zonlu bir sistem modellenmiştir. Bu da gerçek uygulamalarda farklılık gösterebilecektir.
- Senaryo 1'de (dolayısıyla Senaryo 2 ve 4'te) hesaplanan taze hava debisi Hava Dağıtım Etkinliği (air distribution effectiveness) gibi dış ortam havalandırma hava debisini etkileyen diğer tasarım kriterleri izlenerek belirlenmemiştir.

- Bu çalışmada hava fanı güç hesabında F7 ve F9 filtrelerin kullanılmasından kaynaklı basınç düşüşleri aynı kabul edilmiştir ve bundan dolayı filtre sınıfının F7'den F9'a çıkması enerji maliyetlerini etkilememiştir. Ancak pratikte filtre kaynaklı basınç kayıpları her bir sistemin kendi koşullarına göre detaylıca irdelenmelidir.
- Pratikte HVAC ve dezenfeksiyon sisteminin çalışma takvimi de sonuçları etkilyecektir. Bağıl nem, CO_2 oranı, hava kalitesi ve benzeri insan sağlığı veya pandemi ile ilgili etkenlerin etkisi bu çalışma kapsamında incelenmemiş ve tartışılmamıştır. Tüm bu bahsedilenler her çalışma için özel olarak, ideal sağlık koşulları da belirlenerek incelenmelidir.
- Çalışmada her bir senaryo için yıllık enerji tüketim kaynaklı sera gazı emisyonları CO_2 eşdeğeri cinsinden listelenmiştir. Yapılan hesaplamalarda elektrik tüketimi kaynaklı CO_2e emisyon faktörü 0,49 kg/kWh olarak kabul edilirken, doğal gaz kaynaklı CO_2e emisyon faktörü 1,97 kg/m^3 olarak kabul edilmiştir.
- Bu çalışmadaki senaryolar örnek niteliğinde olup sadece merkezi havalandırma sistemi ile yapılacak yöntemlerden oluşmaktadır. Çalışma yer yer ASHRAE standartları göz önünde bulundurularak yaklaşık değerler olarak yapılmıştır. Benzer çalışmalar TSE ve ilgili Avrupa standartlarını da kapsayacak şekilde ve detaylı olarak yapılmalıdır. Bu çalışma farklı teknolojilerin enerji maliyetlerinin kıyası için bir ön rehber olarak düşünülebilir. Her bir binanın projelendirmesi, bulunduğu coğrafi ve iklim şartları, dönemsel olarak doğal gaz/elektrik tarife ücretleri değişiklik göstereceğinden farklı sonuçlara da ulaşmak mümkündür.

9.4.1. Elektrik Tesisatı Yönünden Önerilen Senaryoların ve Dezenfektasyon Sisteminin İncelenmesi

Yapılan fayda maliyet analizlerine ek olarak elektrik tesisatı açısından yapılması gerekenler bu bölümde ele alınmıştır. Elektrik tesisatı binalar için genel olarak ana dağıtım panosundan ilgili cihazlara kadar tüm elektriksel güç iletim elemanlarını barındırır. Tesisattaki bu elemanlar kablolar, sigortalar, röleler vb. elektriksel donanımı içerir. Bu kapsamda senaryolar açısından elektrik tesisatı irdelenmiştir. İlk üç senaryo genel olarak aynı havalandırma sistemini kullanmakta olup çalışma modelindeki düzenlemeler (filtre vb.) sadece elektriksel sarfiyatı etkilemektedir. Bu veriler sırasıyla Tablo 9.2-9.5 arasında analiz edilmiştir. Ayrıca tüm durumların ele alındığı genel sarfiyat ve kurulum maliyetlerinin olduğu veriler Tablo 9.6'de verilmiştir.

Senaryo 1:

Bu senaryoda dış ortam debisi ofis alanı için belirtilen standartlarda belirlenerek havalandırma gerçekleştirilir. Önerilen bu senaryoda konfor koşulları için taze hava ile beraber mahalden dönen karışım havası da kullanılmaktadır. Bu senaryo temel olarak alınmıştır ve bu sistemin kullandığı ikinci hava filtresi F7 sınıftır. Bu senaryo ile ilgili veriler Tablo 9.2'te verilmiştir. Elektriksel olarak bakılırsa havalandırma sistemine ek cihaz gerektirmeyen bu senaryoda var olan tesisat kullanılmaktadır. Ancak var olan sistemin debi kapasitesinin yetmemesi durumda yenileme gerekebilir. Bu durumda havalandırma sisteminin üretici teknik dokümanına göre tesisat yenilemesi yapılmalıdır.

Senaryo 2 (F9 Filtre):

Bu senaryoda ilk senaryodaki dış ortam havalandırma debileri temel alınarak, besleme fanı hattında F7 yerine F9 sınıf filtre kullanılmıştır. Önerilen sistemde iç ortamdaki havanın saatlik hava değişim sayısı 6 olarak belirlenmiş olup, mahal içinde hava sirkülasyonu bu şekilde sağlamaktadır. Bu durum mahaldeki havanın 10 dakikada bir filtreden geçmesini gerektirmektedir. Önerilen bu senaryoda filtrelerin getirdiği ek elektrik sarfiyatı Tablo 9.3'te görülmektedir. Bu veriler ışığında mevcut sistem harici bir elektriksel altyapıya ihtiyaç duymamaktadır.

Senaryo 3 (%100 Taze hava, HDS=6):

Bu senaryoda, sisteme giren dış ortam hava debisi 6 HDS olacak şekilde belirlenerek analiz yapılmıştır. Bu sistemde saatteki dış ortam havalandırma debisi ofis hacminin 6 katı olarak belirlenmiştir. Bu senaryo için öngörülen havalandırma debisinde yaklaşık 10 kat artış beklenmektedir. Bu senaryoda diğer senaryolara göre daha fazla havalandırma havası gereksinimi vardır. Bu senaryoda havalandırma sistemi aynı olmakla birlikte ek enerji sarfiyatı öngörülmüştür (Tablo 9.4). Ek bir cihaz kullanılmadığı için elektriksel altyapıya müdahale gerektirmez.

Senaryo 4 (UV-C):

Bu senaryoda besleme havasının UV-C ışınım ile dezenfekte edildiği kabul edilmektedir. UV-C lambaların HVAC sistemi kanalları içerisinde çalışarak dezenfekte işlemini gerçekleştirmesi hedeflenmektedir. UV-C lambalar açısından hava debisi ve UV-C lamba verimi göz önüne alınarak sarfiyat değerleri (HVAC sistemi ile aynı çalışma saati için) Tablo 9.5'de görülmektedir. Hava dezenfektasyonu için düşünülen örnek bir sistemin teknik dokümanlarına göre ekipman ve dağıtım hattı tasarımı gerekmektedir.

Bu senaryoda kanal içerisinde UV-C lambalar ile hava dezenfeksiyonu için besleme hava debisi 20.000 m^3/sa, kanal yüksekliği 1.5 m ve genişliği 1 m olarak seçilmiştir. Bu sistem için yapılan hesaplamalarda yüzey alanı 1.5 m^2 olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda 0.009602 $cm^2/\mu W \cdot s$ UV-C hassasiyeti temel alınmıştır. Bu değerleri sağlayan UV-C değerleri hesaplanmıştır.

10W değerinden 95W değerine kadar UV-C lambalar mevcut olup uygulanacak alana göre hesabı yapılmalıdır. Bir ya da birkaç lambanın kombinasyonu kullanılabilir. 9000 saat ömrü olan bu lambalar kendi sürücüsüne sahiptir. En yüksek güçlü UV-C lamba 95W değerinde olup klasik bir tesisat için düşük güç değerindedir. Bu senaryoda yapılan hesaplamalar sonucunda kanal içerisine yerleştirilen 45 W gücünde 8 adet lamba ile dezenfeksiyon sağlanabileceği öngörülmüştür.

Elektrik tesisatı açısından bakıldığında UV-C lamba gücü yapı hacmi ve diğer parametreler kullanılarak hesaplandıktan sonra lambalar seçilmelidir. Lamba güç değerleri için kablo kesitleri belirlenerek ana panodan ilgili kesitlerde besleme kabloları ile havalandırma kanallarına elektrik tesisatı çekilmelidir. Gerilim düşümü en fazla %1.5 olacak (aydınlatma hattı kabulü ile) şekilde ana pano lamba mesafesi hesabı yapılarak kablo kesiti tek faz dağıtım hattı için belirlenir. Ayrıca yanmazlık sağlayan (halogen free) kablolar güvenlik açısından tercih edilmelidir. Akım çekme kapasitesi için sigorta ve kaçak akım rölesi seçimi yapılmaktadır. Örnek bir senaryo için hesaplama aşağıda verilmiştir.

Önerilen senaryo gereği 8x45W=360W lamba gücü için 100 m pano lamba mesafesi olan bir sistemde gerilim düşümü %1.5 ve güç faktörü yaklaşık 1 olarak alınırsa akım değeri:

$$I = \frac{P}{V} \cong \frac{360}{220} = 1.63A \quad (1)$$

Bu akım değeri için tek fazda kesit hesabı yapılırsa (bakır kablo için iletkenlik katsayısı k=56 ve gerilim düşümü 3.3V) aşağıdaki değerde hesaplanır.

$$S = \frac{2LI}{Ke} \cong \frac{2.100.1,63}{56.3,3} = 1,76mm^2 \quad (2)$$

Elektrik İç Tesisleri ve Kuvvetli Akım Yönetmeliğine göre aydınlatma kablolarının kesiti en az 2.5mm^2 olmalıdır. 2.5 mm^2 kesit için kaba bir hesapla aynı örnek için 2.31A akım ve yaklaşık 500W değerinde lambaya denk gelmektedir. Bu açıdan bakıldığında standart kesitli kabloların istenen güç değerini sağlayacağı öngörülmüştür. Bu senaryoda öngörülen 45 W gücünde 8 adet lamba için 2.5 mm^2 kesit gayet yeterlidir. Tek merkezli ve daha fazla güç ihtiyacı olan veya havalandırma hızının değiştiği ek hesaplama gerektiren havalandırma sistemlerinde benzer hesaplar yapılarak kablo, sigorta (akım değerine bağlı olarak) ve lamba yükleri için uygun kaçak akım rölelerinin seçimi yapılmalıdır. UV-C lamba sayısına bağlı olarak grup halinde ya da ayrık olarak koruma sistemleri belirlenebilir.

9.4.2.Elektrik tesisatı açısından dikkat edilmesi gerekenler

Önerilen Senaryolar açısından incelendiğinde elektriksel tesisata ihtiyaç duyan modelleri öngörmektedir. Örnek modellere bakıldığında yapılan güç hesaplarına göre tek fazlı (cihaz beslemesine göre üç fazlı olabilir) alçak gerilim dağıtım hatlarının bu sistemler için yeterli olduğu öngörülmüştür. Uzman elektrik mühendisleri tarafından cihazların güç ihtiyacı analiz edilerek ve yönetmeliklerde belirtilen gerilim düşümlerine göre hattın kesit hesapları yapılmalıdır. Yapılacak tüm işlemlerde yürürlükte olan "ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ YÖNETMELİĞİ" dikkate alınmalıdır. Uygulanacak kamu binasının yeterli bir toprak koruma hattına sahip olması gerekmektedir. Eğer topraklama hattı istenen düzeyde değilse ek koruma topraklama hattı çekilmelidir. Alçak gerilim beslemeleri ve toprak hattı yeterli slot varsa en yakın panodan yoksa harici bir besleme panosu oluşturularak verilmelidir. Tesisat uygulaması sırasında Elektrik Mühendisleri Odasının yayınladığı Elektrik Tesisleri genel Teknik Şartnamesi ve Uygulama Esaslarından yararlanılabilir. HVAC sisteminin içine yerleştirilecek olan harici UV-C lambalar ve benzeri cihazların besleme hatlarının HVAC sisteminin genel yapısını bozmaması ve çalışmasına engel teşkil etmemesi gerekmektedir. Belirlenen besleme kablolarının sistem izin veriyorsa ısı yalıtımlı kablo kanalı içinde olması önerilir. Ayrıca güvenlik önlemleri açısından yanmazlık özellikleri olan besleme kabloları tercih edilmelidir. Akım değerlerine uygun (üretici firmanın teknik dokümanına göre) sigortaların seçilerek panoda bulunması ve aynı şekilde standart kaçak akım rölelerinin sistemi koruması gerekmektedir.

Sonuçların değerlendirilmesi

- Uygulama sırasında binanın yapısı ve var olan sistemin özelinde göre bir senaryo belirlenecektir.
- Yeni yapılan binalarda ise sistem tasarımı ve elektrik projeleri baştan belirleme avantajı vardır.

- Var olan yapılarda ise senaryo belirlendikten sonra ek elektrik tesisatı gerektiren senaryolar için elektrik mühendisi tarafından gerekli analiz ve çalışmalar yürürlükteki "ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ YÖNETMELİĞİ" temel alınarak yapılmalıdır.
- Güç ihtiyacına göre bir veya daha fazla sistem olarak uygulama yapılabilir.
- Tesisatın oluşturulması ve onaylanmasından sonra (Revize elektrik projesi istenebilir) sistem devreye alınır.
- Ek tesisat gerektirmeyen senaryolarda enerji sarfiyatı artmakla birlikte var olan elektrik tesisatı (Yönetmeliğe ve kullanılan HVAC sisteminin teknik şartnamesine uygun hazırlanmış olduğu kabul edilmektedir) kullanılabilir.

9.5. DEZENFEKSİYON ve HAVA ARITIM İŞLEMLERİNDE İLK YATIRIM MALİYET ANALİZİ

Bu bölümde uygulanabilecek hava arıtım ve dezenfeksiyon işlemleri olan UVC ve filtrasyon uygulamalarının 20.000 m3/sa hava debisi için enerji sarfiyatları ve ilk yatırım maliyetleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir (Tablo 9.6). UVC dezenfeksiyon işlemleri yapıldığında hava kontrol ünitesi içerisinde her zaman kullanılan G4 filtrelerin kullanımı partiküllerin tutulması açısından yeterli olacaktır. Diğer taraftan hava arıtımının sadece F9 filtre ile yapıldığı durumda ise filtre maliyetleri yansıtılmıştır.

Dezenfeksiyon işlemleri arasında ilk yatırım maliyeti açısından en ucuz yöntem UVC ile dezenfeksiyon olarak görülmektedir. Burada yer alan fiyatlar piyasada yer alan ortalama maliyetler olup, karşılaştırma amacıyla verilmiştir. Bu maliyetler tasarıma, kullanılacak malzeme türüne ve üretildiği ülkeye göre farklılık gösterir.

Tablo 9.6 Dezenfeksiyon ve hava arıtım yöntemleri ilk yatırım ve enerji maliyetleri karşılaştırma tablosu

Sistem Tasarımı	**Kanal İçerisinde UVGI**	**Filtre**
Tasarım hava debisi, m^3/sa	20.000	20.000
Kanal içi hava hızı, m/sn	3,7	3,7
Hava değişim sayısı	6	6
Tahmin edilen giderim oranı, %	99	85
Filtre türü	G4	F9
Lamba sayısı	8	-
Lamba gücü, W	45	-
Gerekli toplam alan	Hava kanalı içerisinde yaklaşık 2m^2	-
İlk Kurulum Maliyetleri		
Filtre maliyeti	650 ₺	16,500 ₺
UVC lambalar ve kurulum	17,000 ₺	-
TOPLAM YATIRIM MALİYETİ	**17,650 ₺**	**16,500 ₺**
Enerji Sarfiyatları (yıllık)		
HVAC Sistem Elemanları		
Elektrik (kWh)	59.397	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.263	4.350
Dezenfeksiyon		
Elektrik (kWh)	1.773	0
Toplam		
Elektrik (kWh)	61.170	59.297
Doğal Gaz (m^3)	4.263	4.350
Enerji Maliyetleri (yıllık)		
Hava Sistemi Fanları (TL)	50.956 ₺	50.958 ₺
Soğutma (TL)	5.144 ₺	5.047 ₺
Isıtma (TL)	7.769 ₺	7.927 ₺
HVAC Alt Toplamı (TL)	63.869 ₺	63.932 ₺
Dezenfeksiyon (TL)	1.675 ₺	0
Genel Toplam (TL)	**65.544 ₺**	**63.932 ₺**

BÖLÜM 10

EĞİTİM PLANLANMASI

Yapılan çalışmalar ve uygulanacak sistemlerle değişmesi gereken usul ve esaslar hakkında detaylı bir eğitim programının düzenlenerek bütün İl Müdürlüklerine ve teknik personele gerekli eğitim planının hazırlanarak aktarılmalıdır. Bu eğitimin şeklinin ise günümüz koşulları ve ortam gereği uzaktan online eğitim veya eğitim dökümanı ve video kayıtları alınarak yapılacaktır.

Projenin kurumsal kimliğinin oluşturulması ve yaygınlaştırma faaliyetlerinin yürütülmesi kapsamında, broşür (tek sayfa, 29,7x21cm, 170 gr kuşe, 4 renk, 2 kırım, 10 adet), proje sunuş şablonları tasarım olarak teslim edilecektir. Broşür ve görsel resimlerin dizayn ve baskı yöntemlerinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığının görüşü alınacaktır. Yönetim, bakanlık çalışanları ve teknik personel için hazırlanan eğitimlerde dezenfeksiyon sistemlerinin kurulumundan denetimine kadar detaylar anlatılmaktadır. Eğitim planı ekte verilmektedir.

A. İDARİ PERSONEL (BAKANLIK İDARİ ve TEKNİK PERSONELİ)

1. Binalarda Pandemi Eylem Planı, Yönetimi ve Denetimi: Pandemi Ulusal ve Uluslararası Yönetmelikler, İç Hava Standartları, İSG ve Olası Tekniklerin İzlenmesi Gereken Yan Ürünleri
2. Patojenler, Pandemi ve COVID özellikleri (Bina Yüzey ve Hava Dezenfeksiyonu ve Teknik Usulleri
3. Bina Tesisat ve Islak Alanlar ve Bina İçi Katı Atık Yönetimi Teknik Usulleri
4. HVAC Sistemleri Dezenfeksiyon Usul ve Teknikleri
5. Asansör, Bina Giriş-Çıkış, Merdiven ve Koridor Mücadele Yöntemleri ve Teknik Usulleri
6. Mekanlara Özel Tedbirler
7. Tedbirlerin Maliyet Analizi Fizibilite Çalışması
8. Pandemi Sürecinin Yeni Binalarda Pandemi Kapsamında İstenecek Yeni Tedbirler

B. KAMUSAL BİNA İDARİ PERSONELİ

1. Binalarda Pandemi Eylem Planı, Yönetimi ve Denetimi: Pandemi Ulusal ve Uluslararası Yönetmelikler, İç Hava Standartları, İSG ve Olası Tekniklerin İzlenmesi Gereken Yan Ürünleri
2. Patojenler, Pandemi ve COVID özellikleri (Bina Yüzey ve Hava Dezenfeksiyonu ve Teknik Usulleri
3. Bina Tesisat ve Islak Alanlar ve Bina İçi Katı Atık Yönetimi Teknik Usulleri
4. HVAC Sistemleri Dezenfeksiyon Usul ve Teknikleri

5. Asansör, Bina Giriş-Çıkış, Merdiven ve Koridor Mücadele Yöntemleri ve Teknik Usulleri
6. Mekanlara Özel Tedbirler (Okullar, camiler, plazalar, …vb.)
7. Tedbirlerin Maliyet Analizi Fizibilite Çalışması

C. TEMİZLİK-HİJYEN GÖREVLİLERİ

1. Patojenler, Pandemi ve COVID özellikleri, Bina Yüzey ve Mobil Hava Dezenfeksiyonu
2. Bina Islak Alanlar ve Bina İçi Katı Atık Yönetimi
3. Asansör, Bina Giriş-Çıkış, Merdiven ve Koridor Mücadele Yöntemleri uygulamaları
4. Mekanlara Özel Tedbirler (Okullar, camiler, plazalar, …vb.)

BÖLÜM 11

KAMU BİNALARINDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONU İÇİN AR-GE ÇALIŞMALARI

11.1. YAPILMIŞ AR-GE ÇALIŞMALARI VE DEĞERLENDİRMESİ

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için hazırlanan *Bulaşıcı Hastalıklarla Mücadelede Kamu Binalarında Havalandırma-Isıtma/Soğutma ve Sıhhi Tesisatlarda Alınması Gerekli Önlemler Metodolojisinin Belirlenmesi, Uygulama Usul ve Esaslarının Oluşturulması* projesi çerçevesinde yüzey, iç ortam havası, su, atıksu ve katı atık konularında Uluslarası ve Ülkemizde mevcut Prosedür, Yönetmelik, Rehber dökümanlar ve Bilimsel literatür çok disiplinli çalışma ekibi tarafından incelenerek yüzey temizlik ve dezenfeksiyonu ile HVAC sistemlerinde uygulanabilecek sistemlerde AR-GE çalışmaları yürütülmüştür.

11.1.1.Yüzey Dezenfeksiyonu

BORON Doğal Mineralli Temizlik Ürünü Uygulaması

Bor esaslı ürünlerin deterjan ve ağartma özellikleri bilinmekle birlikte, deterjan formülasyonunda kullanıldığında nihai ürünün antimikrobiyal etkisi bilinmemektedir. Mevcut durumda piyasada bulunan bor esaslı deterjanlarda kullanılan bor esaslı kimyasalların (özellikle perborat bileşikleri) tek başlarına antimikrobiyal etki gösterdiği birçok araştırma sonucunda bilinen bir olgu olmakla birlikte, bu bileşiklerin deterjan formülasyonuna girdiğinde benzer bir etki gösterip göstermediğini, göstermesi durumunda ise etkinliğinin ne mertebede olduğunu belirlemek için BORON Doğal Mineralli Temizlik Ürünü kullanılarak bakteri analizleri gerçekleştirilmiştir.

BORON Doğal Mineralli Temizlik Ürünü, *Escherichia coli ATCC 10536, Staphylococcus aureus (MRSA) ATCC 33592 ve Enterococcus faecalis ATCC 12697* mikroorganizmalarına karşı etkinliğini değerlendirmek için üzerine canlı mikroorganizma ekilen pamuklu kumaşlar (bakteri taşıyan örnek), çamaşır makinesinin pamuklu programında 40°C'de 3 saat dakika süreyle yıkanmıştır. Yıkama sonrasında test kumaşları, yıkanmamış kumaşlar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Deneysel prosedür şu şekildedir: *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis* bakterileri Nutrient borth kullanılarak 37°C'de 24 inkübe edilir. Mikroorganizma kültürleri % 0,9 Fizyolojik Tuzlu Su (FTS) ile seyreltilerek konsantrasyonu 10^5 ~10^6 kob/ml olacak şekilde ayarlanır. Test kumaşları otoklavda (121°C, 15 dak) steril edilir. 6 adet (10x10

cm) test kumaşının her birine 2 ml mikroorganizma süspansiyonu emdirilir. 6 test kumaşından 3 tanesi karşılaştırma-kontrol grubu olarak kullanılır. Kontrol gruplarından her biri %1 Tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37 °C'da 48 saat inkübe edilir. Kalan 3 test kumaşı, 1x1 m kumaşa sabitlenerek Pamuklu Programında 40°C'de yıkama işlemi başlatılır (10 kg yük ve 125 gram BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünü). Yıkama programı bittikten sonra test kumaşlarından her biri %1 tween 80 içeren 20 mL PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37 °C'da 24 saat inkübe edilir. Deterjansız (su ile) ve standart deterjan ile yapılan çalışmada, 3 adet test kumaşı 1x1 m kumaşa sabitlenerek Pamuklu Programında 40°C'de yıkama işlemi başlatılır. Yıkama programı bittikten sonra test kumaşlarından her biri %1 Tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37 °C'da 24 saat inkübe edilir.

Deneysel çalışma sonucunda:

- BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünü, deney şartları altında *Escherichia coli ATCC 10536, Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592* ve *Enterococcus faecalis ATCC 12697* mikrorganizma sayısını **%99,99** oranında azalttığı tespit edilmiştir.
- Deterjan kullanılmadan gerçekleştirilen karşılaştırma deneylerinde *Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 33592 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 mikroorganizma sayısında sırasıyla **% 56,06, % 44,58 ve % 33,70** oranlarında azaldığı tesbit edilmiştir.,
- sStandart deterjan ile gerçekleştirilen deneyler sonucunda ise *Escherichia coli ATCC 10536, Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592 ve Enterococcus faecalis ATCC 12697* mikroorganizma sayısında sırasıyla **% 62,49, % 74,14 ve % 69,30** oranlarında azalma gözlenmiştir.
- Buna ilave olarak bakteri olarak *Staphylococcus aureus*, maya olarak *Candida albicans*, fungus olarak (küf) *Aspergillus fumigatus* mikroorganizmaları aşılanan pamuklu kumaşlar çamaşır makinesinde ön yıkamasız pamuklu programda 40 °C'de yıkanmış, yıkanan numuneler asılarak kurutulmuştur. Yıkama ve kurutma sonrası yapılan mikrobiyolojik analizlerde BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünününbakteri ve fungus sayısını **% 99,9** azalttığı belirlenmiştir.
- İkinci aşamada ise üzerine canlı mikroorganizma ekilen pamuklu kumaşlar (bakteri taşıyan örnek), çamaşır makinesinde **40°C'de 1 ve 1,5 saat** süreyle yıkamaya tabi

tutulmuş, 1,5 saatlik yıkama sonrasında bor içerikli deterjanının deney şartları altında *Escherichia coli ATCC 10536, Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592* ve *Enterococcus faecalis ATCC 12697* mikrorganizma sayısında **% 99,99** oranında, 1 saatlik yıkama sonrasında ise BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünü *Escherichia coli ATCC 10536, Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592* ve *Enterococcus faecalis ATCC 12697* mikrorganizma sayısında % 99,99 oranında azalma tespit edilmiştir.

Sonuç olarak deneysel çalışmaları gerçekleştirilen BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünününantibakteriyel ve antifungal özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bakteriyel temizlik için standart deterjan kullanımında yıkanabilir kumaş ürünlerin (havlu, giyim, çarşaf gibi) üretici talimatlarına göre en yüksek sıcaklıkta yıkanması, bor içerikli BORON Sıvı veya Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünü kullanımında ise bu ürünlerin 40°C de 1 saat yıkanması önerilmektedir.

BORON Toz Doğal Mineralli Temizlik Ürünü uygulaması laboratuvar analiz sonuçları diğer yapılan tüm laboratuvar çalışmaları analiz sonuçları ile birlikte **EK-7**'de verilmiştir. *Ekler bölümündeki laboratuvar analiz sonuçları dökümanlarda firma isimlerinin ticari keygı gerekçesi ile kapatılması uygun bulunmuştur.*

Cami UVC uygulama

Camide Abdesthane'de (yaklaşık alan 20 m^2) sol taraftaki bölme içine uygulamacı firma tarafından 2 adet harekete duyarlı sensör içeren (insan yokken 30 dak. çalışmaya programlanmış) UVC lamba montajı yapılmıştır. Ayrıca, üçlü set lavabolardan sol taraftakine (yaklaşık alan 2 m^2) ve biri alafranga olmak üzere toplam 3 adet tuvalete (bir kabin 1.5 m^2, tavan yüksekliği 2.5 m) UVC lambaların montajı yapılmıştır. Cami'de yapılan UVC uygulama sonuçları Tablo 11.1 'de gösterimiştir.

Tablo 11.1. 20.08.2020 tarihinde 30 dakikalık UVC ile yapılan cami'de yüzey dezenfeksiyonu uygulaması

Örnekleme yeri	UVC öncesi	UVC sonrası
WC KAPI KOLU)	180	0
(WC AYAK DAYAMA BASMAĞI)	210	0
SİFON BUTONU	20	0
WC MUSLUK KABİN İÇİ	130	0
WC ZEMİN	110	80
WC LAVABO	20	0
UV'SİZ (WC MUSLUK)	30	0

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi Uygulamları

*Proje kapsamında, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi COVID laboratuvarı ve polikliniğinde gerçekleştirilen çalışmalar **EK-8**'de sunulmuştur.*

11.1.2. HVAC sisteminde Dezenfeksiyon

Odada (10,90 m x 7,12 m x 3,15 m) HVAC sisteminde uygulanan UVC ve ozon dezenfeksiyon teknolojilerinin, ortam havasında mikrobiyal yük üzerindeki etkisi ölçülmüştür. HVAC sistemi 3000 m^3/saat kapasiteye sahiptir. Ortam havasından ve kişisel maruziyet olarak toz ve gaz örneklemesi yapabilen (SKC AirChek XR5000 model) numune örnekleme pompaları kullanılmıştır. Ortam havasında mikroorganizmaların örneklemesi ve analizleri TS EN 13098 standardına göre yapılmıştır. Numune örnekleme pompalarının hava çekiş debisi 5 litre/dakika olarak ayarlanmış ve 10 dakika örnekleme yapılmıştır. Örnekleme oda zemininden 150 cm yükseklikte gerçekleştirilmiştir.

Odada uygulanan HVAC-Ozon deney prosedürü aşağıdaki gibidir:

1) HVAC sisteminin kurulu olduğu mahalde dezenfeksiyon olmadan çalıştırılmıştır.

2) Oda ortam havasında HVAC sistemi çalışırken (dezenfeksiyon olmadan) arka plan mikrobiyal örnekleme yapılmıştır.

3) Nebulizatör başlığı oda tavanından indirilen bir tel aparatla yerden 180 cm yüksekliğe sabitlenmiş ve konsantrasyonu $3x10^4$ kob/mL olan, 40 mL *E. coli* süspansiyonu doldurulmuştur. Daha sonra nebulizatör çalıştırılmış ve ortam havasına ekim gerçekleştirilmiştir.

4) Bakteriyel ekimden sonra ortam havasından aktif örnekleyici ile mikrobiyal yük örneklemesi yapılmıştır.

5) Sonrasında ozon üreteci çalıştırılmış, silikon pompa ile üreteçten gelen ozon HVAC sisteminin hava aldığı uçtan içeri doğru sabitlenmiştir ve sensör kullanılarak 0,1 ppm konsantrasyona ayarlanmıştır.

6) Ozon üreteci çalıştırıldıktan 15 dakika sonra mikrobiyal örnekleme alınmıştır.

7) Ozon üreteci çalıştırıldıktan 2 saat sonra mikrobiyal örnekleme alınmıştır.

8) Ozon üreteci çalıştırıldıktan 20 saat sonra mikrobiyal örnekleme alınmıştır.

UVC sistemi, HVAC sisteminin havayı verdiği ucuna eklenmiştir. 80 cm x 100 cm * 180 cm boyutlarında bir haznenin içine toplamda 6 adet UVC lambası yerleştirilmesiyle oluşturulan sistemin gücü 240 Watt'tır. Odada uygulanan HVAC-UVC deney prosedürü aşağıdaki gibidir:

1) HVAC sisteminin kurulu olduğu mahalde dezenfeksiyon olmadan çalıştırılmıştır.

2) Oda ortam havasında HVAC sistemi çalışırken (dezenfeksiyon olmadan) arka plan mikrobiyal örnekleme yapılmıştır.

3) Nebulizatör başlığı oda tavanından indirilen bir tel aparatla yerden 180 cm yüksekliğe sabitlenmiş ve konsantrasyonu $3x10^4$ kob/mL olan, 40 mL *E. coli* süspansiyonu doldurulmuştur. Daha sonra nebulizatör çalıştırılmış ve ortam havasına ekim gerçekleştirilmiştir.

4) Bakteriyel ekimden sonra ortam havasından aktif örnekleyici ile mikrobiyal yük örneklemesi yapılmıştır.

5) Sonrasında UVC sistemi çalıştırılmış ve UVC sistemi çalıştırıldıktan 20 dakika sonra mikrobiyal örnekleme alınmıştır.

Numuneler alındıktan sonra istenmeyen üremeyi engellemek üzere soğuk zincirle laboratuvara götürülmüş ve besiyerine ekim yapılmıştır. İnkübatörde 37^0C'da 48 saat beklemeden sonra oluşan koloniler sayılmış ve elde edilen sayı, oda hacmine göre düzeltme yapılarak raporlanmıştır.

HVAC sisteminde yapılan mikrobiyal yük analizleri, üreyen koloni bakımından az bulunmuştur (Tablo 11.2). Ancak bakteriyel ekim öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında giderim veriminin çok iyi olduğu değerlendirilmektedir. Ozon, özellikle yan etkileri ve malzeme üzerine etkileri dikkate alındığında, çok iyi dezenfeksiyon özellikleri sergilemiş olsa dahi, detaylı araştırma gerektirmektedir. Ayrıca uygulanan metodoloji HVAC'ta uygulanacak dezenfeksiyon sistemlerinin bakteri üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi için uygun test yöntemi değildir. Sistemin etkinliğinin anlaşılması ancak çalışmanın ISO 15714 standardına uygun şekilde yapıldığında mümkün olabilecektir.

Tablo 11.2. Odada 24/09/2020 ve 25/09/2020 tarihlerinde yapılan mikrobiyolojik analizler

Konum	**TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI (birim)**	**Değer**
Ozon (0,1 ppm) Deneyi		
Arka Plan	kob/m^3	Üremedi
Bakteriyel Ekim Sonrası	kob/m^3	30,7
Uygulama başlangıcından 15 dk sonra	kob/m^3	Üremedi
Uygulama başlangıcından 2 saat sonra	kob/m^3	Üremedi
Uygulama başlangıcından 20 saat sonra	kob/m^3	Üremedi
UVC (254 nm) Deneyi		
Bakteriyel ekim sonrası	kob/m^3	46
Uygulama başlangıcından 30 dk sonra	kob/m^3	Üremedi

11.1.3. İç Ortam Hava Dezenfeksiyonu

11.1.3.1. Bortam'ın kimyasal özellikleri ve toksisitesi

Bortam; T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından üretilen aerosol formda bir yüzey dezenfektanıdır. Bortam dezenfektanının iç ortam hava dezenfeksiyonundaki etkinliğini incelemek üzere bir dizi çalışma yürütülmüştür. BORTAM yüzey dezenfektanı, trietilenglikol (TEG), borik asit, etil alkol ve esansiyel yağlardan oluşan bir formülasyondan oluşmaktadır. Ürün içeriği ticari sır kapsamında olup genel içerik Tablo 11.3'de verilmiştir. Ürün, 'Kişisel Alanlarda ve Umumi Alanlarda Kullanılan Dezenfektanlar ve Biyosidal Ürünler' kategorisinde yer alıp, Ürün Tipi 2 sınıfında değerlendirilmektedir.

Ürün Tipi 2 sınıfı için standartların belirlemiş olduğu antimikrobiyal etki değerleri; TS EN 1276 standardına göre bakteri için ≥5 log, TS EN 14476 standardına göre virüs için≥4 log ve TS EN 13727 standardına göre fungus için ≥4 log olmalıdır. Yapılan antimikrobiyal etkinlik testleri sonuçları toplu olarak aşağıdaki Tablo 11.4'de özetlenmiştir. Görüldüğü üzere 5 dakika sonunda etkin antibakteriyel, antiviral; 5 ve 15 dakika sonunda antifungal etki göstermiştir.

Tablo 11.3. Bortam aeresol yüzey dezenfektanı içeriği.

Madde İsmi	IUPAC İsmi	CAS-N°	EINECS	Derişim (w/w)	SEA Yönetmeliği Kapsamında Sınıflandırma
Etil alkol	Etil alkol	64-17-5	200-578-6	>55 %	Alev.Sıvı 2; H225
Trietilen glikol	2-[2-(2-hydroxyethoxy)ethoxy]ethan-1-ol	112-27-6	203-953-2	<10 %	Sınıflandırması Yok
Propellant (Petrol gazları, sıvılaştırılmış, LPG)	-	68476-85-7	270-704-2	<35 %	Alev.Gaz 1; H220 Sıvılaştırılmış Gaz; H280
Borik asit	Borik asit	10043-35-3	233-139-2	<5%	Sınıflandırması Yok
Lavanta yağı	Lavandula Angustifolia Oil	8000-28-0	289-995-2	<1 %	Sınıflandırması Yok
Su	-	-	-	<5 %	Sınıflandırması

					Yok

Bortam ürününün içeriğindeki kimyasalların toksisiteleri ayrı ayrı ele alınmıştır. Etil alkol genellikle ağız ya da solunum yoluyla çok az miktarda da deri emilimiyle vücuda girmektedir. Toksisitesi değerlendirildiğinde, etil alkol tüm maruz kalma çeşitlerine göre düşük akut toksisiteye sahiptir. EPA verilerine göre etil alkol IV. Toksisite Kategorisi'nde sınıflandırılmaktadır (Bkz Tablo 11.4). Ancak etil alkol zararlılık sınıflandırılmasında cilt irritasyonunda Kategori 2, göz irritasyonunda Kategori 2b olarak sınıflandırılmıştır (OSHA, Hazard Classification Guidance, https//www.osha.gov/Publications/OSHA3844-Appendix C). Zararlılık sınıfı H315 (cilt tahrişi) ve H319 (ciddi göz tahrişi) olarak verilmiştir. Cilt ve göz irritasyonu ya Bortam 'ın direkt temasında ya da ortamda bulunan Bortam aerosollerinin cilt ve göze temasında gerçekleşebilir. Etil alkol toksisite bulguları Tablo 11.5'te özetlenmiştir.

Etil alkolün solunum yoluyla direkt maruz kalma limiti OSHA tarafından 8 saatlik iş ortamında 1000 ppm olarak belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, etil alkolün inhalasyon şeklindeki uygulamalarının toksik özelliğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Coon ve ark. beş farklı hayvan türü deneyerek yaptıkları çalışmada etil alkol, 90 gün boyunca 86 mg/m^3 aerosol formda devamlı bir şekilde hayvanlara verilmiştir. Deney sonucunda, hayvanların hepsi yaşamına devam etmiştir, hayvanlarda herhangi bir klinik toksisiteye rastlanmamıştır (Coon, R. A., ve ark, 1970).

Tablo 11.4. Antimikrobiyal, Antiviral ve Antifungal analiz sonuçları

ANALİZ TÜRÜ VE YÖNTEM	KULLANILAN MİKROORGANİZMA	SONUÇ	BAKTERİSİDAL ETKİ (% AZALMA)	TEMAS SÜRESİ, DK.
BAKTERİSİDAL ANALİZ	P. aeruginosa	≥ 5.24 LOG	> %99,999	5
	E. hirae	≥ 5.36 LOG	> %99,999	5
	S. aureus	≥ 5.07 LOG	> %99,999	5
	E. coli	≥ 5.33 LOG	> %99,999	5
	E. coli K12	-	-	-
	B. subtilis	-	-	-
VİRÜSİDAL ANALİZ*	Poliovirüs Tip 1 (LSc 2ab suşu)	≥ 5.00 LOG	> %99,999	5
	Adenovirüs Tip 5 (Adenoid 75 suşu)	≥ 5.17 LOG	> %99,999	5
	M.Norovirüs (S99 Berlin suşu)	≥ 7.17 LOG	> %99,99999	5
FUNGİSİDAL ANALİZ*	C. albicans	≥ 4.46 LOG	> %99,99	5
	A. brasiliensis	≥ 4.10 LOG	> %99,99	5

Tablo 11.5. Etil alkolün akut toksisitesi

Parametre		Toksisite Değeri	Toksisite Kategorisi	Kaynak
Oral	Rat	>7000 mg/kg	IV. Toksisite Kategorisi	US EPA 1995
LD_{50}	Rat	>15000 mg/kg		Youssef vd. 1992
	Fare	>7000 mg/kg		US EPA 1995
	Fare	>8300 mg/kg		Bartsch vd. 1976
LC_{50} solunum, fare			IV. Toksisite Kategorisi	
		39 mg/L		US EPA 1995
Solunum, rat		38 mg/L	IV. Toksisite Kategorisi	US EPA 1995
Göz irritasyonu, tavşan		Hafif irrritasyon	IV. Toksisite Kategorisi	US EPA 1995
Birincil Deri İrritasyonu		X	IV. Toksisite Kategorisi	US EPA 1995

Trietilenglikol (TEG) genel olarak hava dezenfektanı ürünlerinde bulunur. Bakteri, İnfluenza A virüsleri ve mantar sporlarına karşı dezenfektan etkisi kanıtlanmıştır (Stephen, N.R. ve ark, 2009). Mevcut toksikoloji verilerinin incelenmesine dayanarak, EPA TEG'in oral, dermal ve inhalasyon yoluyla maruz kalındığında çok düşük toksisiteye sahip olduğunu bildirmiştir. Bu sonuç deney hayvanları üzerinde test limitleri yakın veya daha yüksek dozlarda TEG'in uygulanmasındaki sonuçlarına dayanmaktadır. Ayrıca EPA,n TEG'e maruziyetten kaynaklanan bebek veya çocuklarda özel bir hassasiyet belirtisi olmadığını vurgulamıştır. Bu nedenle, TEG için FQPA (Food Quality Protection Act) Güvenlik Faktörü kaldırılmıştır. EPA, TEG'in aktif ve inert kullanımlarında toksikolojik olarak zararlı olmadığını bildirmiştir. Bu nedenle, kantitatif insan sağlığı risk değerlendirmesi yapılmamıştır. TEG'in akut, subkronik, kronik, gelişimsel ve üreme toksisitesi, kanserojenlik, mutajenite, metabolizma/farmakokinetik ve dermal emilim çalışmalarına dair verilere dayanılarak toksitite kategorisi IV olarak belirlenmiş olup pratik olarak toksik ve tahriş edici olmadığı belirlenmiştir (Tablo 11.6).

TEG'in mutajenite ve genotoksisitesi *Salmonella typhimurium* kullanılarak bakteri gen mutasyon deneyi, in vitro Çin hamsteri yumurtalık mutasyon deneyi, kromozomal aberasyon deneyi, in vitro kardeş kromatid değişim deneyleri ile test edilmiş ve bu çalışmaların sonucunda toksisitesinin olmadığı belirlenmiştir. TEG molekülünün sağlıklı hücrelere zarar

vermeden kanserli hücreleri parçaladığı gözlemlenmiştir (Maciej K. ve ark, 2016). Tablo 11.6 Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Örgütü'nün, içeriğinde TEG bulunan farklı dezenfektanlarla hava arıtımı yapılması durumunda belirlediği kullanım dozları ve uygulama esasları sunulmaktadır (US EPA, 2003).

Tablo 11.6. Trietilenglikol (TEG) toksisite değerlendirme sonuçları

Çalışma Tipi	Sonuçları	Toksisite kategorisi
Akut oral toksisite	15,000-22,000 mg/kg	IV
Akut Soluma Toksisitesi	>5.2 mg/L	IV
Akut Göz Tahrişi	Hafif göz tahrişi	IV
Akut Dermal Tahriş	Hafif tahriş	III
Cilt Hassasiyeti	Hassaslaştırıcı değil	-

Tablo 11.7'de kayıt numaraları ile verilen ve hava arıtımında kullanılabilecek 9 farklı dezenfektan ürününün uygulama esasları göz önüne alındığında, her ne kadar TEG ile ilgili toksikolojik bir zarar olmadığı bilinse de, 6 üründe uygulama sonucunda ürünün gıda ile temas etmemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ürünlerden birinin (10807-43) kısıtı olarak ise kullanım sırasında ortamda bebek, yaşlı ve hastaların olmamasına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Tablo 11.7. Hava arıtımında kullanılabilen, içeriğinde TEG bulunan kimyasalların formülleri ve uygulama esasları. (TEG: Trietilenglikol, PPG: Propilenglikol: DPG: Dipropilenglikol, n-ADBAC: n-Alkil dimetil benzil ammonyum klorür, n-ADBEAC: n-Alkil dimetil etilbenzil ammonyum klorür)

Kayıt Numarası	Formül	Uygulama Sıklığı	Kısıtlamalar
10807-43 Otomatik Püskürtme	TEG, % 7.7 PPG, % 5.13 n-ADBAC, % 0.17	Günde 12 saat boyunca ya da 24 saat boyunca 15 dakikada bir püskürtme	Bebeklerin, hastaların ya da yaşlıların bulunduğu kapalı mekanlarda uygulanmaz. Gıdaların ve gıda ile temas eden yüzeylerin ve eşyaların maruziyetten sakınılması ve kullanımdan önce su ile durulanması gereklidir.
10807-37 ve 10807-24	2. TEG, % 4.5	2.Yaklaşık 9 m^2'lik bir odada 6-8 sn boyunca,	Gıdaların ve gıda ile temas eden yüzeylerin ve eşyaların

Elle püskürtme	PPG, % 3.0 n-ADBAC, % 0.1 ve TEG, % 3.0 PPG, % 3.0 n-ADBAC, % 0.1 n-ADEAC, % 0.1	ortam havasında hafif bir sis oluşana dek, püskürtme yapılır. Gün içinde birkaç kez tekrarlanır.	maruziyetten sakınılması ve kullanımdan önce su ile durulanması gereklidir.
9444-136 Otomatik Püskürtme	TEG, % 9.15 DPPG, % 3.43 n-ADBAC, % 0.17	Her 15 dakikada bir püskürtme.	Su, gıda ve yeme bulaşmamasına dikkat edilmelidir.
4.4822-293 Elle püskürtme	TEG, % 6.0	200 m^2'lik bir odanın ortasında havaya doğru 10 sn boyunca püskürtme yapılır.	Gıdaların ve gıda ile temas eden yüzeylerin ve eşyaların maruziyetten sakınılması gereklidir.
5.51838-1 Otomatik Püskürtme Elle püskürtme	TEG, % 4.4 PPG, % 4.4	Ayda 200 gr ürünü ortama verecek şekilde aralıklarla püskürtme yapılır (55-60 m^2'lik bir oda). Yaklaşık 15 püskürtme ard arda uygulanarak 55-60 m^2'lik bir oda hafif bir sisle kaplanır.	Gıda ile temas önlenmelidir.
51838-2 Otomatik Püskürtme	TEG, % 4.4 PPG, % 4.4	10-15 m^2 büyüklüğünde bir odanın ortasında günde birkaç kez havaya doğru 1 saniye püskürtülür.	Kaplama kumaşlardan, perdelerden, duvarlardan, plastik, vinil, boyalı ya da vernikli yüzeylerden uzağa sıkınız.
4<822-531 Duvara monte cihazla otomatik	TEG, % 6.0	Yaklaşık 50 m^2'lik bir odada 1 saniye boyunca püskürtülür.	Püskürtme cihazı ısı kaynaklarının ya da elektrikli aletlerin yakınına koyulmaz; yüzeylere doğrudan

püskürtme		Her bir püskürtmede yaklaşık 6 gram ürünü ortama verecek şekilde oda alanlarına göre püskürtme sayısı: - 4 m^2 : 1 püskürtme - 8 m^2 : 2 püskürtme -12 m^2 : 3 püskürtme - 16 m^2 : 4 püskürtme	püskürtülmez; yüzeyle temas halinde hemen nemli bir bezle silinir.
44446-20 Elle Püskürtme	TEG, % 6.0 n-ADAC, % 0.1 n-ADEAC, % 0,1 Isopropanol, % 50.2	3 saniye boyunca püskürtülür.	Tuvaleti kullanmadan, yemeden, içmeden, tütün ürünü kullanmadan önce eller yıkanmalıdır.
9444-19 Otomatik Püskürtme	TEG, % 6.0 PPG, % 4.0 n-ADBAC, % 0.20	175 gram ürün 55-60 m^2 bir odaya bir ayda aralıklarla püskürtülür.	Su, gıda ve yeme bulaşmamasına dikkat edilmelidir.

Araştırmalar, 2-5 g borik asitin doğrudan alınmasıyla akut etkinin ortaya çıktığnı göstermiştir (ECHA, 2008). Kronik etkisi açısından incelendiğinde, günde 3 g borik asitin herhangi bir etki göstermediği belirtilmiştir. İnsanlar için borik asitin öldürücü dozunun oral yolla alındığında 640 mg/kg, deri yoluyla alındığında 8600 mg/kg ve enjeksiyon yoluyla alındığında ise 29 mg/kg olduğu tespit edilmiştir. Bir günde alınan toplam bor miktarının 500 mg dan fazla olması halinde bulantı, kusma, baş ağrısı, karın ağrısı, ishal, kas kasılması, sindirim ve merkezi sinir sistemi düzensizlikleri gibi toksik etkiler görülmektedir (USEPA; 2010). Avrupa Birliği Kimyasallar Teşkilatı (ECHA) borik asiti karışım içinde % 5.5 ten fazla bulunması halinde insana zararlı grupta değerlendirmektedir.

Tablo 11.8'd8 İşçi sağlığı açısında için çeşitli ülkelerde tanımlanmış Borik asit iç ortam limitleri özetlenmiştir. Bu tabloda verilen değerler değişiklik göstermekle birlikte, işçi sağlığı acısından önemli olan solunabilen aerosol için iki ülkede (Almanya ve İsviçre), akut (kısa

süreli) ve 8 saatlik marız kalma sürelerine göre **10 mg/m^3** değeri bu rapor kapsamında değerlendirmelerde göz önüne alınmıştır.

İş yeri ve Halk Sağlığı'nın Borik asit ile çeşitli yollarla temas halinde etki gözlenmeme değerleri (DNEL)'nin Tablo 11.9'da yer almaktadır. Bu tabloya göre, İşçi Sağlığı Rehber Dökümanında (OSHA) izin verilen değer (PEL) toz halinde Borik asit için 10 mg/m^3, solunabilen toz hali için 5 mg/m^3 'dir. Buna göre , uzun dönem soluma yoluyla sistematik maruziyet için hesaplanmış DNEL değeri **4.15** mg BA/m^3'dir.

Tablo 11.8. İşçi sağlığı için farklı ülkelerde Borik asit (CAS No: 10043-35-3) iç ortam limit değerleri

	8 saattlik limit değer		Kısa süre temas limiti	
		(mg/m^3)		(mg/m^3)
Belçika		2		6
Almanya (AGS)		0.5 (1)		1 (1) (2)
Almanya(DFG)	ppm	10 solunabilen aerosol (1)	ppm	10 solunabilen aerosol (1)(2)
Litvanya		10		
İspanya		2		6
İşviçre		10 solunabilen aerosol		10 solunabilen aerosol

Kaynak: IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutchen Gesetzlichen Unfallversicherung (https://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_gw2.aspx)

Not: Almanya AGS (1) solunabilen kısım;
(2) 15 dakikalık ortalama değer;

Almanya DFG (1) boron eşdeğeri olarak 1.8 mg/m^3;
(2) borik asit ve tetraboratların birlikte oluşması durumundaki 15 dakikalık ortalama değer (0.75 mg/m^3 boron eşdeğeri)

Tablo 11.9. İş yeri ve Halk Sağlığı'nın Borik asit ile çeşitli yollarla temas halinde etki gözlenmeme değerleri (DNEL).

Limit değerler: ACGIG/TLV:10 mg/m^3; Cal OSHA/PEL: 10 mg/m^3; OSHA/PEL: 10 mg/m^3 (toplam toz); OSHA/PEL (solunabilen toz): 5 mg/m^3			
Maruziyet çeşiti	**Etkilenme şekli**	**Maruziyet yolu**	**DNEL değeri**
İşçiler için			
Uzun dönem	Sistematik	Solunum	8.3 mg BA/m^3
Uzun dönem	Sistematik	Cilt	3924800 mg BA/gün
Halk sağlığı			
Akut	Sistematik	Ağız yoluyla	0.98 mg BA/kg v.a/gün
Uzun dönem	Sistematik	Cilt (Dış etkileşim)	196 mg BA/kg v.a/gün
Uzun dönem	Sistematik	Cilt (sistematik)	0.98 mg BA/kg v.a/gün
Uzun dönem	Sistematik	Solunum	4.15 mg BA/m^3
Uzun dönem	Sistematik	Ağız yoluyla	0.98 mg BA/kg v.a/gün

v.a.: vücut ağırlığı; BA: Borik asit; TLV: Eşik değer; PEL: İzin verilen maruziyet limiti
Kaynak: Chemical Safety Report of Boric Acid (https://echa.europa.eu)

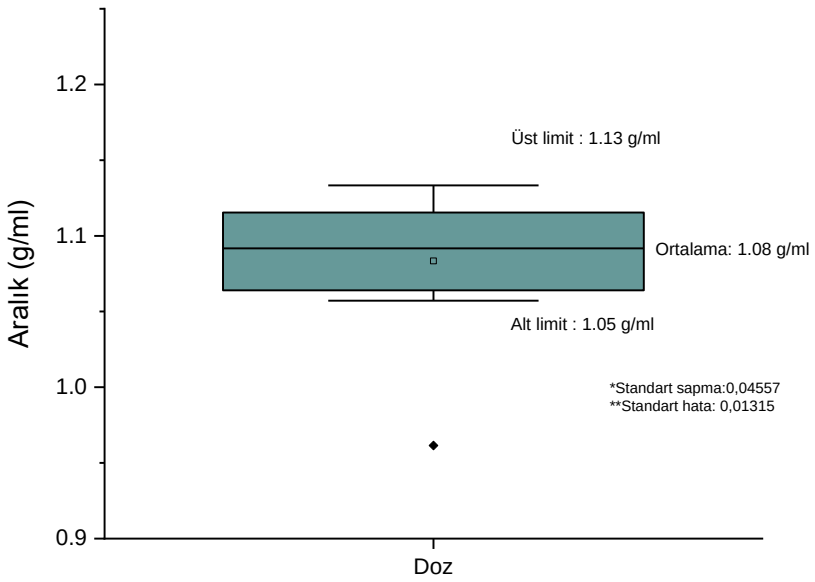
Etkin Dozun Belirlenmesi Ve Aerosol Boyut İncelenmesi

Standart Antimikrobiyal, Antiviral ve Antifungal testlerde aerosol ürünün 5 dakikalık yüzey dezenfeksiyonunda bakteri ve virüsleri; 15 dakikalık sürede test edilen tüm fungusları en yüksek etkinlikte giderdiği görülmekle birlikte, uygulanan doz kaydı mevcut değildir. Aşağıda aerosol dozunun belirlenme metodolojisi ile kapalı ortama BORTAM püskürtülmesi halinde iç ortamda aerosol yükündeki değişim durumu incelenmiştir.

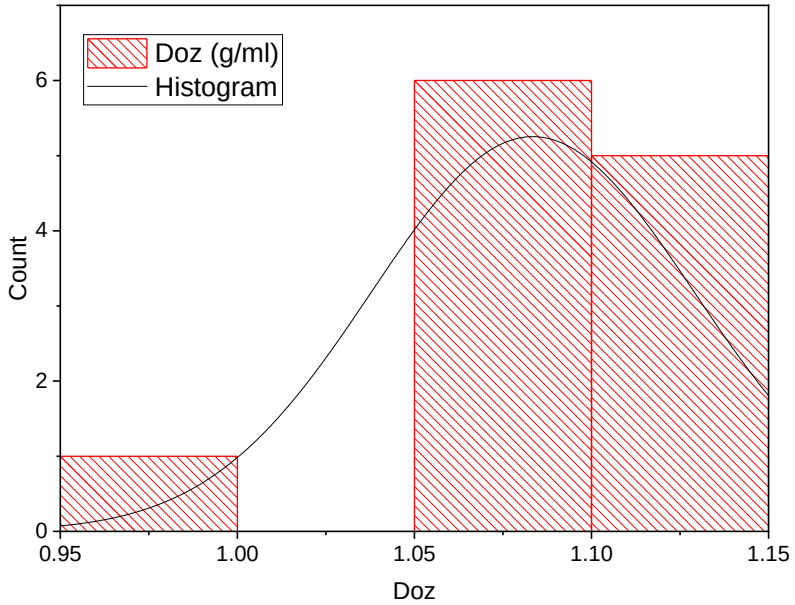
I) Aerosol Dozunun Hesapla Belirlenmesi

Rastgele uygulanan 11 adet farklı püskürtme zamanlarındaki kütle kaybı ve tam bir şişenin boşalma süresi olarak elde edilen toplam 12 adet örnekleme ile birim zamanda püskürtülebilen aerosol miktarı, temel istatiksel hesaplamalar ile ortanca değer, alt ve üst sınır değerleri g/sn cinsinden hesaplanmıştır. Formülasyon içeriği ticari sır olduğundan belirlenen değerler raporda aralık olarak ifade edilmiştir. Bazı tablolarda değerler gizlenmiştir. Değerlendirmelerin tamamı hesaplanan gerçek değerler üzerinden yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen birim zamandaki püskürtülen madde miktarı grafikleri Şekil 11.1 ve 11.2'de verilmiştir.



Şekil 11.1. Ortalama, üst ve alt limit (kontrol) değerleri grafiği.



Şekil 11.2. Püskürtme dozu histogramı.

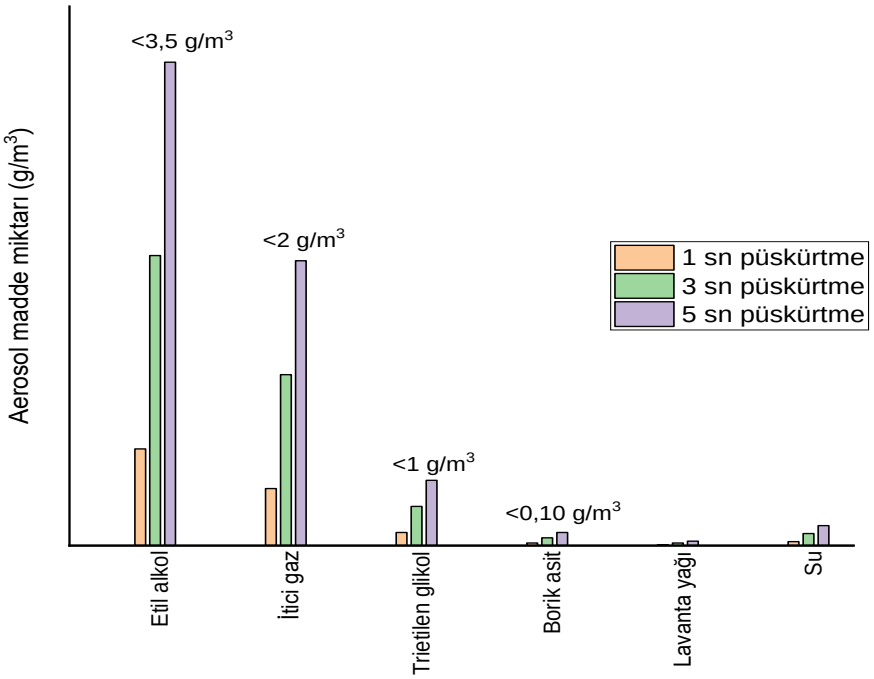
Temel hesaplamalarda kullanılabilmesi için 1 m^3'lük birim hacme 1, 3 ve 5 sn püskürtme yapıldığında ortalama, alt ve üst kontrol değerleri üzerinden ortama püskürtülebilecek madde hesaplamaları sonucunda elde edilen veriler Şekil 11.3'te (sayısal veriler gizlenerek) grafik olarak verilmiştir. Bu değerlerden her bir kimyasalın akut maruziyet sınırlarına birim hacimde ne kadar süre püskürtme ile ulaşılabileceğinin değerlendirilmesinde faydalanılmıştır.

Aerosol Boyut Dağılımı

Bortam ürünün aerosol boyut dağılımına (boyut dağılımı ölçümü Lasair III Portatif Partikül Sayıcı ile gerçekleştirilirmiştir) ilişkin deneyler bir asansörde gerçekleştirilmiştir. Asansörün yaklaşık boyutları 1.40 m (Uzunluk), 1.11 m (Genişlik) ve 2.1 m (Yükseklik) olarak ölçülmüştür. 24.09.2020 tarihinde asansörde Bortam uygulaması yapılmış ve öncesinde ve sonrasında farklı aerosol boyutlarında sayısal konsantrasyonundaki değişim incelenmiştir. Aerosol uygulaması asansör zemininden yaklaşık 1.8 m yukarıdan yapılmış ve orta bölüme zeminden 1.5 m solunum yüksekliğinde yerleştirilen cihazla Bortam uygulanmadan önce ve bortam uygulandıktan sonra 1'er dak süreyle farklı boyutlarda ortalama aerosol dağılımı ölçümü yapılmıştır. Yaklaşık 3,3 m^3 iç ortama 3 sn süreyle aerosol uygulanmıştır.

Tablo 11.10'de iç ortamda ölçülen farklı boyutlardaki aerosol sayıları verilmiştir. Şekil 11.4'de aerosollerin boyut dağılımı gösterilmiştir.

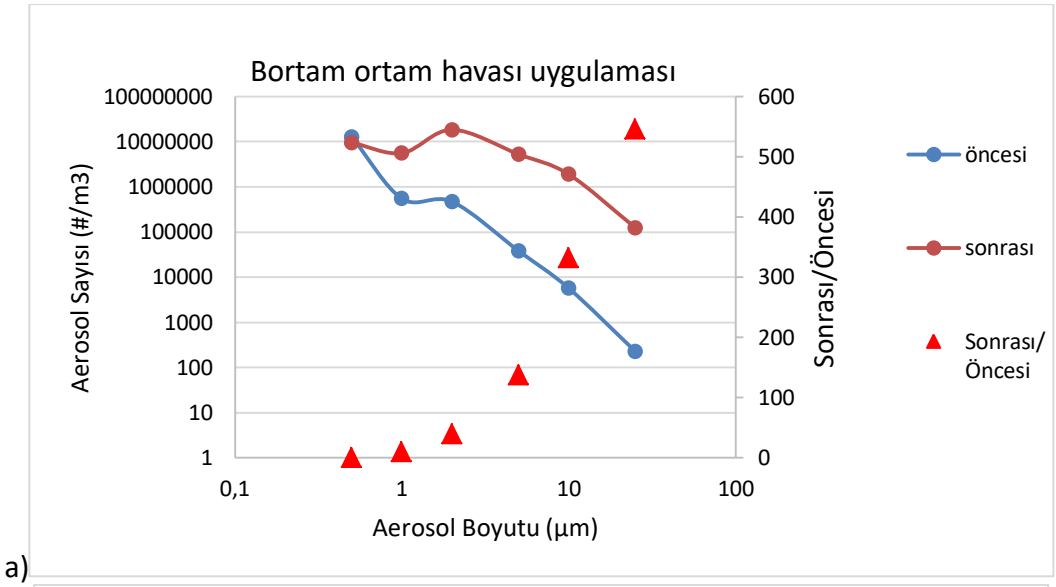
1 m^3 hacimde farklı püskürtme zamanlarının aerosol bileşimine etkisi



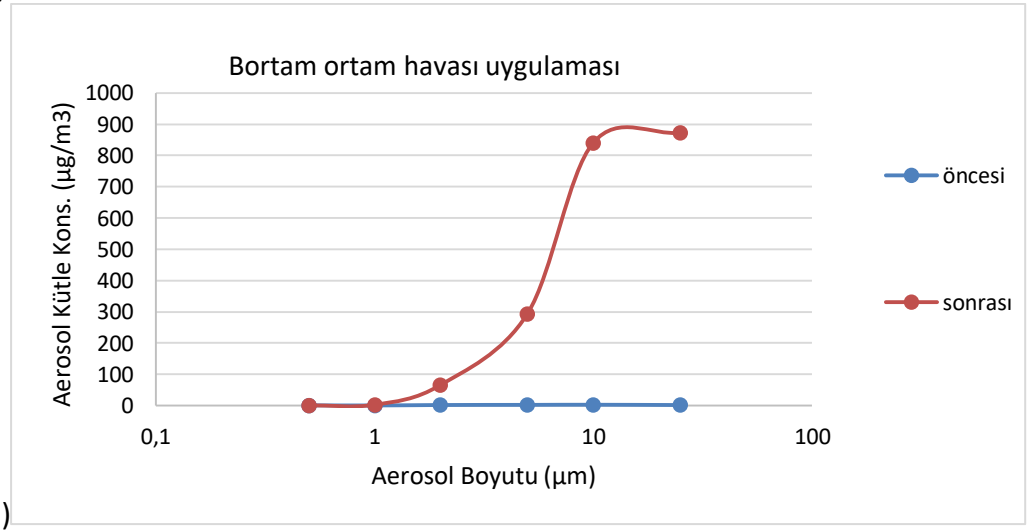
Şekil 11.3. Birim hacime 1, 3 ve 5 sn Bortam püskürtüldüğünde aerosol madde bileşimi. *Grafikte aerosol madde miktarı (g/m^3) skalası gizlenmiştir.

Tablo 11.10. Yaklaşık 3,3 m^3 hacimde 3 sn Bortam uygulama öncesi ve sonrasında farklı boyutlardaki aerosol sayısal ve kütlesel konsantrasyon değişimi ve uygulama sonrası artış oranı. (PM_{10}: <10 µm aerosollerin toplamı)

	Aerosol Sayı Konsantrasyonu (#/m^3)		**Aerosol Kütle Konsantrasyonu (µg/m3)**		**Oran**
Aerosol Boyutu (mm)	öncesi	sonrası	öncesi	sonrası	Sonrası/Öncesi
0,5	12892302	9569677	0.7	0.5	0.7
1	549926	5586386	0.2	2.5	10.2
2	469433	18388774	1.7	65.4	39.2
5	38297	5275609	2.1	293.3	137.8
10	5690	1889524	2.5	840.5	332.1
25	230	125608	1.6	873.0	546.1
PM_{10}	13955648	40709970	7.3	1202.3	164.9



a)



b)

Şekil 11.4. 3,3 m^3 hacimde 3 sn Bortam uygulama öncesi ve sonrasında farklı boyutlardaki aerosol sayısal konsnatrasyon değişimi ve uygulama sonrası artış oranı.

Bortam uygulaması sonrasında ortalama boyutu 25 µm olan partiküllerin yaklaşık 500 kat ortamda arttığı görülmektedir. Ancak bu boyuttaki partiküller ortamda hızlıca çökeleceğinden (>10 µm saniyeler içinde çökelir) ortam havasından kısa sürede zemine veya ortam yüzeylerine ulaşacaktır (Kohanski ve diğ., 2020). Solunabilen kısım olan <10 µm'nin altındaki boyutlardan üst yolunum yolunda tutulacak aerosol boyutu olan 5 - 10 µm' lik kısımda bortam uygulaması sonrası ortamda yaklaşık 100-300 kat artış olmuştur. Aerosol boyutu küçüldükçe Bortam uygulaması sonrası aerosol sayısındaki artış katsayısının düştüğü

görülmüştür (2 µm 40 kat, 1 µm 10 kat). Buna karşın 0,5 µm boyutundaki aerosollerin sayısında çok küçük bir azalma görülmektedir.

Asansörde Bortam uygulaması öncesi ortamdaki toplam solunabilen aerosollerin sayısal konsantrasyonlarının yaklaşık %99'u solunum sisteminin en dip noktalarına ulaşan 2 µm ve altındaki partiküllerden oluşurken bortam uygulaması sonrası bu oran % 82 olmuştur. Bunun nedeni ortama püskürtülen Bortam'ın daha çok büyük aerosol boyutlarında olması ve 0.5 mikron boyutundaki aerosollerin Bortam uygulandıktan sonra oluşan büyük aerosollere tutunarak azalmasıdır.

Aerodinamik çapı 1 µm'dan küçük aerosollerin kapalı ortamlarda herhangi bir giderim metodu uygulanmazsa (iyi bir havalandırma veya filtreleme) havada askıda 1 saat ile 10 saat arasında kalabilmektedir. Bu çalışmada yapılan ön araştırma deney sonuçlarına göre, insan varlığında kapalı ortamda 3 sn BORTAM uygulanması halinde 1 µm boyutlu aerosole 10 kat, 2 µm boyutlu aerosole 40 kat daha fazla solunumla maruz kalınacaktır (Şekil 11.4a).

Ortama püskürtülen Bortam ürününün ortalama yoğunluğunun 0,85 gr/cm^3 olduğu kabul edilerek aerosol sayı kontrasyonundan kütle konsantrasyonu hesaplanmıştır (Şekil 11.4b). İnsan sağlığı için PM_{10} sınır değeri ulusal Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi yönetmeliğinde (HKDDY) günlük ortalama 50 µg/m^3 olarak tanımlanmıştır. Uzun süreli maruziyet için verilmiş bir sınırla çok kısa süreli bir ölçümü karşılaştırmak uygun olmasa da oluşturacağı ortamdaki aerosol yükü için fikir verecektir. Bortam 3 sn süre ile püskürtüldüğünde yaklaşık 1200 µg/m^3 konsantrasyonunda ortama PM_{10} (10 mikrondan küçük aerosoller) yayılmış olacaktır (Tablo 11.11). Bu değer de HKDDY'de verilen PM_{10} sınır değerinin (50 µg/m^3) çok üstündedir.

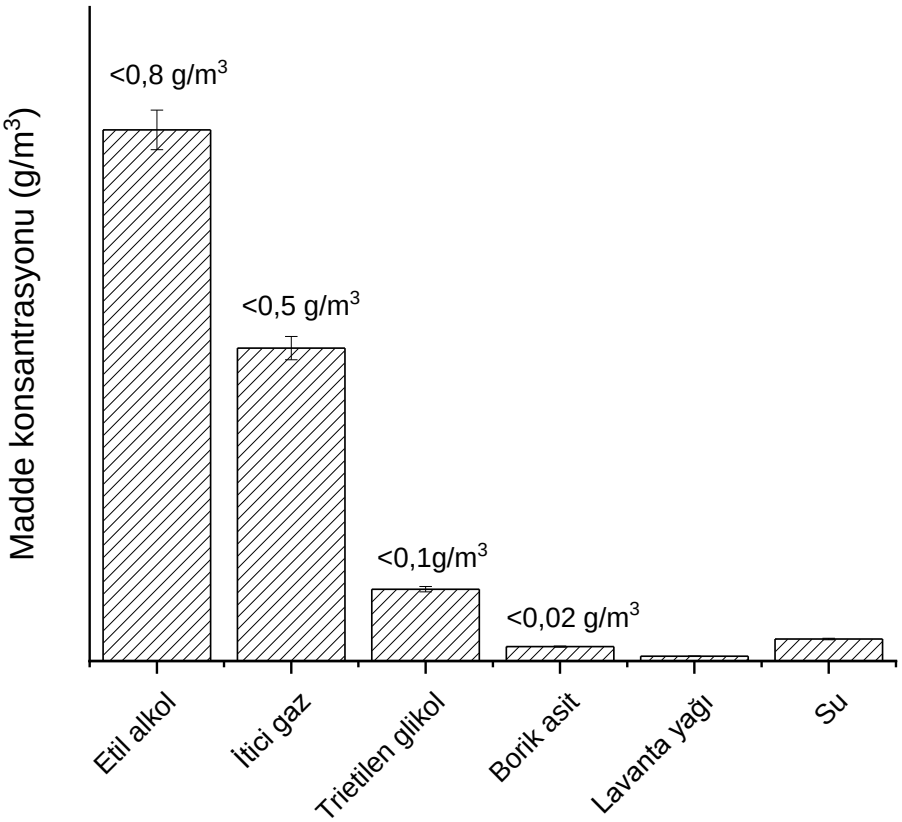
Asansörde Bakteri Ekimi Uygulamaları ve Dezenfeksiyon Etkinliğinin Belirlenmesi Çalışmaları

Yukarıda boyutları verilen asansör kabininde mikrobiyal örnekleme ve analizleri TS EN 13098 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Asansörde ortam havasında Bortam ürününün mikrobiyal yük üzerindeki etkisi ölçülmüştür. Ortam havasından ve kişisel maruziyet olarak toz ve gaz örneklemesi yapabilen SKC marka AirChek XR5000 model numune örnekleme pompaları kullanılmıştır. Numune örnekleme pompalarının hava çekiş debisi 5 litre/dak. olarak ayarlanmış ve 10 dakika örnekleme yapılmıştır. Örnekleme asansör zemininden 150 cm yükseklikte gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler yerden 150 cm yükseklikten yapılmıştır.

Deney sürecinin işleyişi şöyledir:

1) Öncelikle ortam havasındaki partikül boyut dağılımını ve mikrobiyal yükü ölçmek amacıyla arka plan örneklemeleri yapılmıştır.
2) Daha sonra asansör ortamına Bortam ürünü 3 sn boyunca sıkılmış ve akabinde 1 dakika boyunca partikül boyut örneklemesi yapılmıştır.
3) Nebulizatör başlığı asansör kapısının iç yüzeyinin ortasına, solunum yüksekliğine sabitlenmiş ve konsantrasyonu $3x10^4$ kob/mL olan, 20 mL *E. coli* süspansiyonu doldurulmuştur.
4) Asansör kapısı kapatılarak nebulizatör çalıştırılmış ve ortam havasına ekim gerçekleştirilmiştir.
5) Bakteriyel ekimden sonra 10 dakika boyunca ortam havasından aktif örnekleyici ile mikrobiyal yük örneklemesi yapılmıştır.
6) Ortama Bortam ürünü yerden yaklaşık 180 cm yükseklikten 4 sn boyunca uygulanmıştır.
7) Ortam havasından aktif örnekleyici ile 10 dakika boyunca mikrobiyal yük örneklemesi yapılmıştır.

Asansöre bakteri ekimi sonrası 4 sn'lik Bortam püskürtülmesinin ardından iç ortam havasına yayılan aerosol madde miktarları g/m^3 cinsinden Şekil 11.5'te verilmiştir.



Şekil 11.5. 3,3 m^3 hacimdeki asansör kabinine bakteri ekimi sonrasını takiben 4 sn Bortam uygulaması sonrası iç ortamdaki hesapla bulunan kimyasal madde bileşimi

Numuneler alındıktan sonra istenmeyen üremeyi engellemek üzere soğuk zincirle laboratuvara götürülmüş ve besiyerine ekim yapılmıştır. İnkübatörde 37 ^{0}C'da 48 saat beklemeden sonra oluşan koloniler sayılmış ve elde edilen sayı, asansör hacmine göre düzeltme yapılarak raporlanmıştır.

Asansörde yapılan mikrobiyal yük analizleri üreyen koloni bakımından az bulunmuştur (Tablo 11.11). Bununla beraber, Bortam ürününün ortam havasına uygulanması sonucu giderim veriminin oldukça iyi olduğu görülmüştür. Buradaki etkin giderim mekanizmasının çökelme olduğu düşünülmektedir. *Giderim mekanizmasında dezenfeksiyonun ve çökelmenin etkilerinin tasarlanacak deneylerle ayrı ayrı çalışılması gerekmektedir.*

Tablo 11.11. Asansörde 24/09/2020 tarihinde 4sn boyunca Bortam uygalaması öncesi ve sonrası yapılan mikrobiyolojik analizler

Konum	TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI (birim)	Değer
Arka Plan	kob/m^3	Üremedi
Bortam Uygulama Öncesi	kob/m^3	23,1
Bortam Uygulama Sonrası	kob/m^3	Üremedi

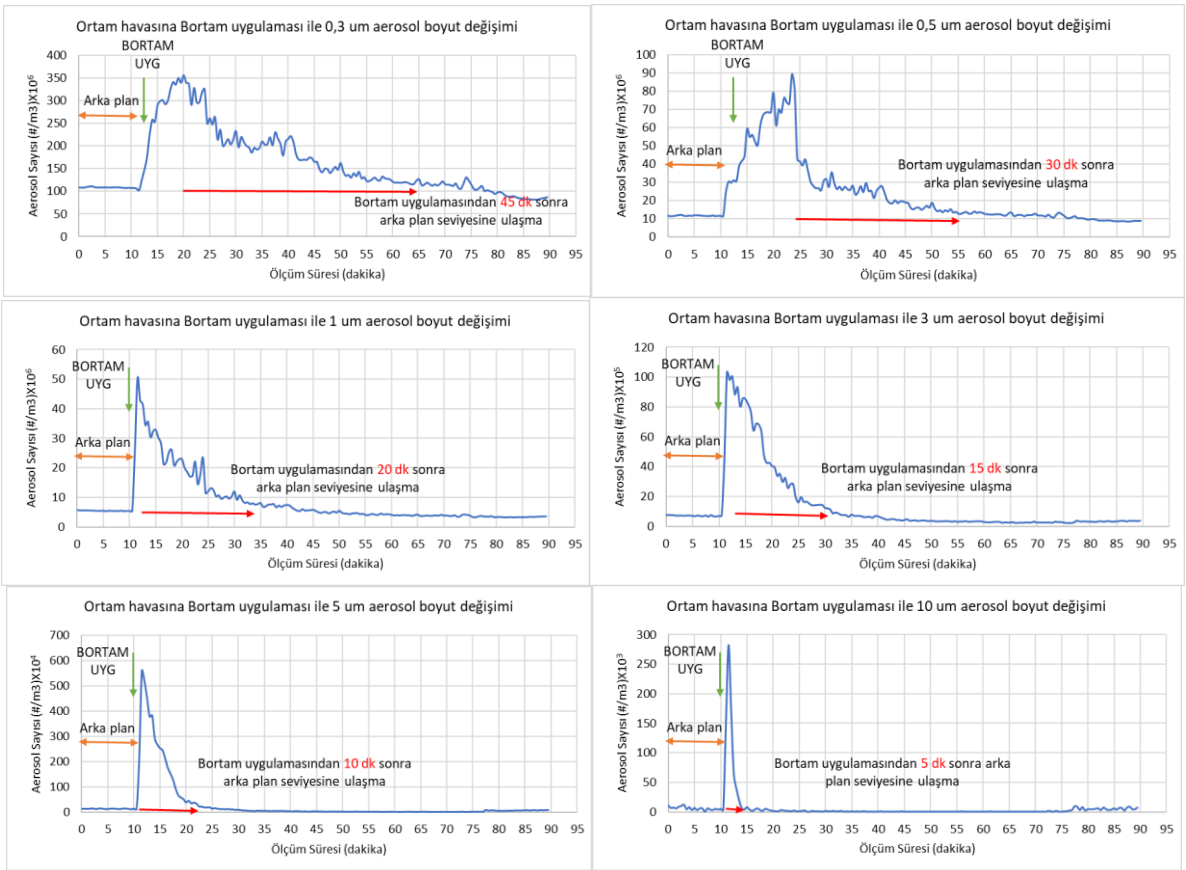
Oda ortamında Bortam Uygulaması: Aerosol boyutu ve Mikrobiyal yüke etkisinin incelenmesi:

05.10.2020 tarihinde odada Bortam uygulaması yapılmış, uygulama öncesinde ve sonrasında farklı aerosol boyutlarında sayısal konsantrasyondaki değişim incelenmiştir. Odanın yaklaşık boyutları 3.15 m (uzunluk), 4.20 m (genişlik) ve 2.60 m (yükseklik) olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 33 m^3 hacimli oda iç ortamına tüm alana dağılım gösterecek şekilde, gezerek yaklaşık >1.8 m yükseklikten yukarıya doğru (aerosol bulutu 2 m civarında olmak üzere) 10 sn boyunca sürekli (Ortalama konstrasyon 1.1 g/sn) Bortam aerosol püskürtülmüştür. Odanın orta bölümüne zeminden 1.5 m solunum yüksekliğinde yerleştirilen 0.3 ile 10 mikron arası sayım yapabilen partikül sayım cihazı ile ortalama aerosol dağılımı ölçümü yapılmıştır.
Bortam ortama verildikten sonra ortamdaki aerosol (katı ve sıvı partiküller) sayısal değeri değişir. Aerosoller havada aerosol boyutlarına göre dağılarak, diffüze olarak ve çökelerek azalırlar.

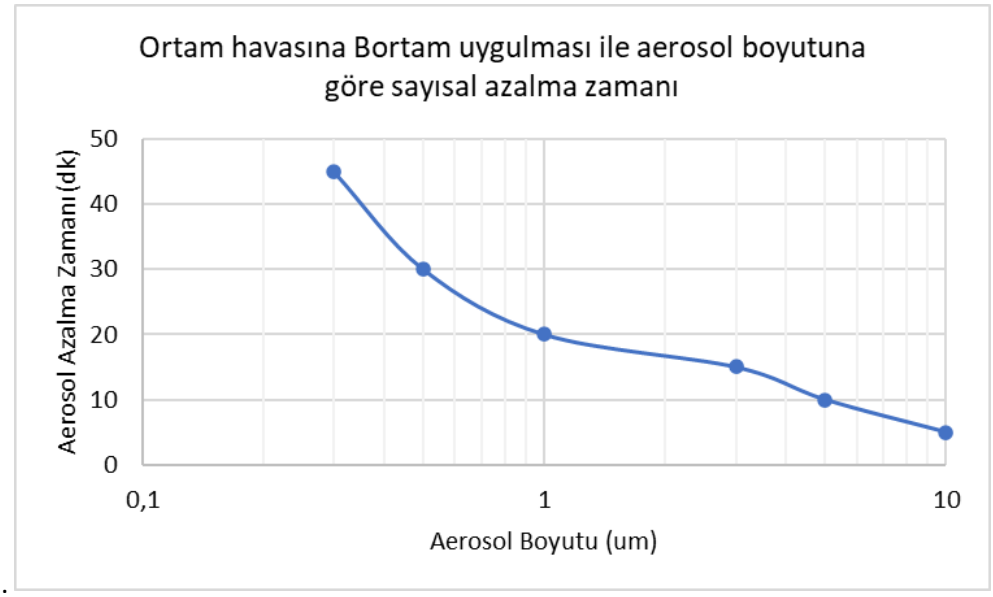
Şekil 11.6'da aerosol boyut dağılımı ve Şekil 11.7'de kapalı havalandırmasız ortam havasındaki Bortam uygulaması sonrası aerosol boyutlarının arka plan konsantrasyon (sayısal) seviyesine ulaşma zamanı değerlendirmesi verilmiştir.

Şekil 11.6 ve Şekil 11.7 birlikte değerlendirildiğinde;

- Oda ortamına Bortam verilmesi ile ortalama 0.3 mikron boyutlu aerosollerin ortamdaki sayısal konsantrasyonu yaklaşık 3.5 kat artmış ve 45 dak sonunda arka plan (Bortam püskürtülme öncesi durum) seviyesine ulaşmıştır.
- 0.5 ve 1 mikron boyutlu aerosoller yaklaşık 9 kat ve 5 kat artmış ve sırasıyla >0.3 mikron 0 dk ve 20 dk sonra oda arka plan seviyesine ulaşılmıştır.
- Buna karşın >3 mikron boyutlu aerosollerin ortamda en fazla kalış süreleri 15 dak olmuştur ve konsantrasyonları en az 10 kat artmıştır.



Şekil 11.6. Kapalı havalandırmasız bir ortam havasına Bortam uygulaması sonrası aerosol boyutuna göre sayısal konsantrasyon değişimi.



Şekil 11.7. Kapalı havalandırmasız bir ortam havasına Bortam uygulaması sonrası aerosol boyutlarının arka plan konsantrasyon (sayısal) seviyesine ulaşma zamanı.

10 mikrondan küçük boyutlu aerosoller solunabilen aerosollerdir. Bu veriler ve insan sağlığının etkilenmesi açısından değerlendirme yapıldığında; Bortam'ın mikrobiyal dezenfeksiyon açısından belirlenen etkin dozda (yaklaşık 1.1 g/sn) uygulanması durumunda oda ortamını uzun sürede terk edebildiği (toplam 60 dak), bu nedenle kapalı alanlarda öğrencilerin özellikle mevcut olduğunda odalarda Bortam'ın havaya uygulanmasının uygun olmadığı görülmektedir.

Dezenfeksiyon verimi açısından değerlendirmeye göre; Odada ortam havasına 50 mL 10^8 kob/ml konsantrasyonunda Gram pozitif bakteri (*Bacillus subtilis*) ekimi gerçekleştirildikten sonra Bortam uygulanmış ve aktif örnekleme ile farklı sürelerde örnekler alınmıştır. Daha sonra besiyerine ekim yapılarak inkübasyon süresi sonundaki büyümeler gözlemlenmiştir. Kontrol deneyi ise ortam havasına bakteri ekimi yapıldıktan sonra Bortam uygulanmadan (Oda arka plan) gerçekleştirilmiştir.

Deney sonuçları Tablo 11.12'de verilmektedir. Deney sonuçlarına göre, Bortam ortam havasındaki bakteriyel yük giderimini oldukça kısaltmaktadır.

Tablo 11.12. Oda (33 m^3) ortamında 10 sn (1.1 g/sn) boyunca Bortam püskütülmesi ile elde edilen bakteri giderim verimleri

Numune	Bortam uygulaması sonrası giderim verimi, %	Kontrol deneyi giderim verimi, %
Uygulamadan 5 dk sonra	75.28	10
Uygulamadan 15. dk sonra	95.00	73.4
Uygulamadan 30. dk sonra	98.75	85
Uygulamadan 45. dk sonra	99.44	93.4
Uygulamadan 60. dk sonra	99.79	98.8

Bortam aerosol uygulaması sonrası, oksijen başta olmak üzere havayı oluşturan gazların bileşiminde ihmal edilebilir eser miktarda değişiklikler oluşacaktır. Diğer yandan, Bortam içerisindeki bileşenlerin solunan hava içindeki izin verilen limit değerleri Şekil 11.5' de verildiği şekilde hesapla tahmin edilebilmektedir (Etil alkol <0.2 g/m^3; itici gaz <0.11 g/m^3; TEG <0.025 g/m^3; borik asit<0.005 g/m^3).

Borik asit için Tablo 11.8 ve 11.9'a göre yapılan değerlendirmelerde tanımlanan uzun dönem soluma yoluyla sistematik maruziyet için hesaplanan izin verilebilen değer olan 4.15 mg/m^3 olup oda uygulamasında bu doz aşılmıştır (5 mg/m^3) .

Bortam ürününe ait aerosol boyut dağılımları (Şekil 11.6), içeriğindeki kimyasalların yukarıda açıklanan toksisite bilgileri (solunum, cilt ve göz tahrişi) ve mikrobiyal yük giderimindeki etkinliği (Tablo 11.12) göz önüne alındığında kullanıcak yüzey alanına göre önerilen Bortam uygulama süreleri Tablo 11.13'te verilmiştir.

Tablo 11.13. Mekan alan bilgisine bağlı Bortam uygulama süreleri.

Kapalı Mekan Alanı (m^2)	Bortam Uygulama Süresi (sn)
<10	5
10-30	15
30-60	25
> 60	40

Oda kullanım ve süresi için sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Bortam insansız alanlarda hava dezenfeksiyonu amaçlı kullanılabilir.
2. Bortam uygulaması sırasında mekandan uygulamayı yapan kişi dışında kimsenin bulunmaması gerekir. Uygulamayı yapan kişinin kişisel korunma ekipmanı (maske (içeriğindeki maddelere allerjisi olanların gaz maskesi kullanması kaidesi ile)) ve koruyucu gözlük) kullanması zorunludur.
3. Bortam uygulaması sırasında kapı ve pencerelerin kapalı olması gerekmektedir.
4. Bortam püskürtmesi dağılımı etkili sağlamak üzere, havaya doğru mümkün olduğunca yukarıdan yapılır (Ortalama 3 m yüksekliğe sahip kapalı mekanlarda püskürtme işlemi odada dolaşarak ve solunum seviyesinin üzerinden, odada oturma yüksekliğine göre solunum yüksekliği ortalama 1.5 m kabul edilerek).
5. Bortam uygulamasının sınıfta otomatik dozier ile farklı noktalardan zaman ayarlı olarak yapılması doz konusunda muhtemel sistematik hatayı engelleyecektir.
6. Uygulanacak oda alanı baz alınarak püskürtme süresi ayarlanır (Bkz Tablo 11.13).
7. Penceresi olmayan kapalı alanlarda Bortam uygulamasını takiben 20 dk beklenir ve sonrasında 10 dak kapıyı açarak havalandırılır.
8. Penceresi olan kapalı alanlarda Bortam uygulamasını takiben 15 dak beklenir ve sonrasında 10 dak pencereleri açarak havalandırılır.

11.2. DEVAM ETTİRİLMESİ ÖNERİLEN AR-GE KONULARI

Araştırma-Geliştirme (AR-GE) yapılmasına ihtiyaç duyulduğu tespit edilen konular aşağıda verilmiştir.

11.2.1.HVAC Sistemleri

Proje kapsamında iç ortam dezenfeksiyonu ile ilgili ilk çözüm olarak ivedi uygulamaya geçirilebilecek sistemlerin uygulama deneyleri gerçekleştirilmiştir, ancak uzun vadede en etkin verimli ve ekonomik çözümlerin üretilmesi için ısıtma/soğutma/havalandırma sistemleri ile ilgili aşağıda açıklanan hususlar da daha detaylı deneysel çalışmalar yapılması gereklidir.

Pandemi dönemlerinde havalandırma sistemlerin de kullanımı önerilen filtrelerin (F7, F8, F9 veya MERV 13, MERV 14, MERV 15) standartlarının oluşturulması, ortam dezenfeksiyonu sağlamak için uygulanacak dezenfeksiyon ünitelerinin (filtre+ UVC, O_3, UVB, TiO_2/UV, Bipolar

iyonizasyon) verimlerini ve sağlık / çevresel etkilerini belirlemek için detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan detaylı çalışmalar iki ana maddede toplanmıştır.

a. Merkezi havalandırma sistemlerinin (HVAC) enerji verimli, insan sağlığı ve çevre kriterlerine uygun çalıştırılması için metotların geliştirilmesi

HVAC sistemleri bir binanın tüketilen enerjisinin yaklaşık %40-60'ını oluşturabilmektedir. Isıtma, soğutma ihtiyacı ve filtrelerdeki basınç kayıpları bu enerji tüketiminde önemli yer tutmaktadır. Enerji tasarrufu için çoğunlukla binalarda HVAC sistemleri %20-30 arasında dış hava beslemesi ile çalışmaktadır. ASHRAE'nin ofis ortamları için tanımladığı temel taze hava standartları kapsamında işletilen bir HVAC sisteminde kış aylarında ısıtma için, yaz aylarında soğutma için harcanan enerji tüketimi hava dolaşımını sağlayan fanların enerji tüketimine kıyasla iki kat daha fazla olmaktadır. Ancak günümüzde yaşadığımız ve tüm dünyada etkisini gösteren COVID-19 salgını gibi aerosol yoluyla bulaşma olan hastalıklarda kalabalık ve iyi havalandırılmayan iç ortamların bulaş riskinin en önemli etkeni olduğu görülmüştür.

Salgın önlemi için HVAC sistemlerinde hava değişim katsayısının (ACH) en az 6 olması istenmekte ve önerilen ilk yöntem ülkemizde ve tüm dünyada %100 dış ortam havasının kullanılması olmuştur. Ancak bu durum işletmelere yüksek bir enerji maliyeti getirmiştir ve sürdürülebilir olamayacaktır. Ayrıca %100 dış ortam havasının beslenmesi eğer dış ortam hava kalitesi kötü ise ekstra dış ortam hava kalitesi iyileştirme maliyeti gerektirecektir.

Yapılan çalışmalar iç ortamlarda hava kirliliği parametrelerinin ($PM_{2.5}$, CO_2, UOB, NO_x vb) dış ortama kıyasla 2-5 katı daha yüksek olduğu görülmektedir. İç mekanlar hava hareketlerinin kısıtlı olduğu, seyrelme ile giderimin işlevsel olmadığı ve dış ortam atmosferinde gerçekleşen doğal giderim süreçlerinin işlemediği ve sonuç olarak kirleticilerin zamanla birikim yapabileceği ortamlardır.

Bunun dışında birçok iç ortam bileşeni de (insan aktivitesi, mutfak faaliyeti, mobilyalar, halılar, boyalar, zemin kaplamaları vs) önemli birer iç ortam hava kirletici kaynaklarıdır. İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılan yöntemler çok çeşitlidir: Filtrasyon (Merv1-16 arası; HepaA vb), Elektrostatik çökelticiler (ESP), İyonizasyon (BPI, NBPI vb.), UV sistemleri, (VUV, UVC, UVGI, far-UV vb), kimyasal kullanımı (H_2O_2, O_3, vb) ve elektromanyetik filtrelerdir. Tüm bu yöntemlerin avantaj ve dezavantajları vardır.

MERV-13 ve altı filtreler daha çok 2.5 mikron üstündeki partikül maddeleri tutmak için kullanılan bir ön filtrasyondur. MERV-13 üstü ise ince partikülleri tutmak için (0,3-1 mikron boyutlu partikülleri tutmak için ortalama %80) yüksek verimliliktedir. Hepa filtrelerin verimleri %99 üstündedir ve daha çok hastanelerde steril ortamlar için kullanılmaktadır.

Ancak filtrasyon kapasitesi yükseldikçe havalandırma sistemindeki basınç kayıpları artmakta ve enerji sarfiyatını artırmaktadır.

ESP ve iyonizasyon yöntemlerinin iç ortam hava kalitesine olan ve dezenfeksiyon etkisi tam bilinmemektedir ve yan ürün oluşturma potansiyelleri yüksektir.

UVC'ler klima santrallerinde tavsiye edilmektedir ancak uygun lamba kullanımı ve projelendirmesi yapılmadığında etkinliği düşük olmaktadır.

Elektromanyetik filtreler (ELF) virüslerin kabuğunu radyo anteni gibi kullanıp virüslerin rezonans frekansı ile radyo yayını yaparak virüsleri radyo dalgalarının eriştiği tüm ortamlarda (hava, yüzey, kutu içi vb) inaktive etme özelliği olan bir filtre tipidir. Radyo antenlerinin, klima santrallerine veya VRF/ Fancoil/ hava temizleyicilere çok düşük statik basınç kaybı oluşturacak şekilde (0 - 20pA) uygulanabilen ve EMC/ EMI vb standartlara uygun bir şekilde çalışabilen tipleri geliştirilmiştir. Ozon üretme ya da insan sağlığına direkt zararı olmayan bu teknolojide ömür problemi yoktur. Virüs için geliştirilmiş güncel teknolojilerde , İnaktivasyon oluşturan radyo dalgaları herhangi bir iyon ya da kimyasal reaksiyon üretmediğinden diğer canlılara ve bakterilere zarar vermemektedir. Teknoloji temel olarak hava geçiş delikleri olan iki metal plaka arasında mendereslenme yapısı ile radyo dalgalarını kılavuzlamış bir kapalı devre anten sistemi mevcuttur.

Klima santrali bulunan binalarda ozon dezenfeksiyon sisteminin entegre edilmesinde kontrol edilmesi gereken sınırlar ve teknik usuller şu şekilde özetlenebilir.

Ozon ile dezenfeksiyon sistemini projelendirme veya uygunluk raporu ile yapılmalı Bu değerin sürekli kontrolünün sağlanması için havalandırma çıkışına ozon sensörü konulmalı ve sensör ölçüm aralığının 0,001-1 ppm olması gereklidir,sensör 0,05 ppm'de ilk sınır alarmı ayarlanmalı ve sistem üzerinden ortamdaki ozon konsantrasyon takibi yapılmalıdır. Ozon sensörünün ikinci alarmı 0,07 ppm'de sistemin otomatik kapatılmasına göre kalibre edilmelidir.Klima santralinde VOC sensörü ve zamanlayıcılar bulunmalı ve santral içerisindeki değerler monitörle izlenebilmeli ve ozon jeneratörünün bulunduğu yer aşınmayı önlemek için alüminyum veya paslanmaz çelik olmalı, ozon jeneratörü sürekli fan yardımıyla soğutulmalıdır ya da soğutmalı ozon jeneratörü kullanılmalıdır.Santral sisteminde ozonla dezenfeksiyon ortamından sonra ozonun uzaklaştırılması için aktif karbon, UV lamba veya termal ozon parçalayıcı yöntemlerinden biri seçilerek sınır değerler sağlanmalıdır.Santral içerisinde ozonla ortam havası dezenfeksiyonu sağlanmışsa menfezin (hava çıkış yapısı) insanlardan uzaklığının en az 8 m. olmalı ,ozon jeneratörünün kapasitesi, hava debisine göre ozon reaktöründe ozon-hava karışımında uygun ozon dozu sağlayacak şekilde seçilmelidir. %80 ve üzeri virüs-bakteri dezenfeksiyonu için 0,1-0,5 ppm aralığında ozon dozu yeterlidir.

Okullarda kullnılmasından kaçınılmalıdır. Hassas grupların izole edildiği iş yerleri ve benzeri yerler için 0,1 ppm kullanılabilmektedir.Klima santrali içinde karışım odasında 0,1 ppm ozon kullanılması durumunda karışım odası çıkışına ozon parçalayıcı sistem kullanılmayabilir. Ancak 0,1 ppm kesinlikle aşılmamalıdır. Tasarımların onayı için Bakanlık gerek görürse yetkinlik verdiği kurumlar tarafından uygunluk raporu hazırlanmasını isteyebilir.

VUV sisteminin ozon üreterek dezenfeksiyon sağladığı unutulmamalı ve buna göre testler yapılmalıdır.

Ülkemizde bu yöntemlerin test edilmesi, belgelenmesi ve kullanılabilirliğine dair ulusal bir standart ve yönlendirme bulunmamaktadır. Ayrıca uluslararası literatürde de tüm bu yöntemlerin kullanımı halinde iç ortamlarda oluşturacağı hava kalitesindeki değişim açık bir şekilde kıyaslamalı karşılaştırılmış değildir. Tüm bu belirsizlikler ve artan iç ortam hava kalitesinin önemi, yerli ürün geliştirilme potansiyelinin değerlendirilmesi için tüm bu sistemlerin çalışılarak parametre bazında verimliliklerinin belirlenmesi, işletme koşullarının tanımlanması ve oluşacak yan ürün parametrelerinin takibi ve emisyon faktörlerinin belirlenmesi gerekmektedir. İnsan sirkülasyonun fazla olduğu büyük iç mekanlarda iç ortam hava kalitesinin sürekli takibi için bir metodoloji oluşturulmalıdır. Elde edilecek çıktılarda enerji sarfiyatı azalması değerlendirilmeli ve ulusal CO_2 emisyon azalmasına olası katkısı hesaplanmalıdır.

b. Merkezi havalandırma olmayan iç mekanlarda taşınabilir hava temizleyicilerin kullanımının değerlendirilmesi ve insan ve çevresel etkilerinin tanımlanması.

Özellikle son yıllarda yapılan binalarda açılabilir camlar olmadığı gözlenmektedir. Özellikle okullarda güvenlik amacı için camların üstten yarım açılarak yapıldığı görülmektedir. HVAC sistemi olmayan bu tür okul, ofis gibi ortamlarda insan sayısının artışı ve bulunan eşya özelliklerine göre iç ortam hava kalitesi kullanım süresi boyunca kötüleşmektedir. Ortalama bir kişi saatte 25-30 gr CO_2 ve 500000 adet solunabilir partikülü (<10 mikron boyutlu) ortama verir. Hiç havalandırmanın olmadığı ortamda 8 saat sonrasında ortamdaki CO_2 seviyesi 2000 ppm'i bulabilecektir ve solunabilir partikül yükü önemli oranda artacaktır.

Modernleşmenin getirdiği yeni bina konseptleri, yeni yapılaşma süreci, yeşil alanların azalması ve ayrıca dış ortam hava kalitesinin kentsel alanlarda insan sağlığını tehdit eder boyutlarda olması gibi birçok etkenden dolayı iç ortamlarda taşınabilir hava temizleyicilerin kullanımı gün geçtikçe artış göstermektedir. Ancak mekanın havalandırma kapasitesi bilinmeden ve metodun etkinliği değerlendirilmeden sadece firma beyanları ile ürünler

marketlerde satışa sunulmaktadır. Ülkemizde bu konuda yönlendirici bir standart ve takip edilecek parametrelere dair bir ulusal mevzuat bulunmamaktadır.

İç ortam hava kalitesinin taşınabilir cihazlarla iyileştirildiği sistemler araştırılmalı, performansları uygun kullanım alanlarında test edilmeli, farklılıkları ve yan ürünleri tanımlanmalı ve açıklanmalıdır. Yerli sistem geliştirilmesi için yönlendirici, bilgilendirici bir kılavuz hazırlanmalıdır.

11.2.2. YÜZEY DEZENFEKSİYONU (BOR İÇERİKLİ DETERJAN)

Proje kapsamında yapılan AR-GE çalışmaları ile bor içerikli deterjanın antimikrobiyal etkisi ortaya konmuştur. Daha detaylı ARGE çalışmaları gerçekleşetirilerek tüm değişkenler optimize edilmelidir. Proses optimizasyonu için cevap yüzey metodunun en yaygın olarak kullanılan dizaynlarından merkezi kompozit dizayn veya Box-Behnken dizayn yöntemlerinin kullanımı önerilebilir. Modelleme çalışmaları ile deterjan çalışmalarının bağımsız değişkenleri olan deterjan dozu, yıkama süresi, yıkama sıcaklığı gibi parametreler optimize edilerek sistem hedeflerinden biri olan bakteri giderimi maksimize edilirken, bir diğer hedef olan enerji maliyeti de minimize edilecektir.

Deneysel çalışmalar farklı kumaşlar (sentetik, sentetik-pamuklu karışımı vb.) için de gerçekleştirilmeli, farklı kumaş türleri için de şartlar optimize edilmelidir. Yapılacak olan kapsamlı araştırmalar ile gerek antibakteriyel, gerek antifungal gerekse antiviral etkinin optimizasyonu gerçekleştirilmelidir.

AR-GE çalışmaları sırasında yapılan deterjan deneylerinde farklı sıcaklıklarda mikrobiyal yük ile kirletilmiş kumaşlar belirli dozlarda deterjanlar ile yıkanmıştır. Ayrıca çamaşır miktarı, ve çamaşır üzerindeki organik kirlilik mevcudiyeti de dikkate alınarak deneyler yürütülmelidir.

Bu deneylerin gerçek durumları daha iyi temsil edebilmesi için organik yükün de deney şartlarına dahil edilmesi gerekmektedir (Gerba ve Kennedy, 2007). Deterjanların inaktivasyon performansları belirlendikten sonra, en iyi inaktivasyon verimini veren ilk üç koşul organik kirlilik varlığında bir kez daha denenmelidir. Organik kirlilik durumunu simüle etmek için deney setlerine bulaşlı kumaş parçasının yanı sıra trietanolamin, üre ve sebum (cilt yağı) eklenmesi uygundur. Ekleme dozajları kullanılan çamaşır makinesinin kazan suyu miktarına göre ayarlanabilir.

Kaynakça

Coon, R. A., ve ark. "Animal inhalation studies on ammonia, ethylene glycol, formaldehyde, dimethylamine, and ethanol."Toxicology and applied pharmacology16.3 (1970): 646-655.

European Chemicals Agency (ECHA) 2008: Annex XV transitional reports. Boric acid http://echa.europa.eu/doc/trd_substances/boric_acid/ann_xv_trd/trd_austria_boric_acid.pdf

Gerba, C. P. ve Kennedy, D., "Enteric virus survival during household laundering and impact of disinfection with sodium hypochlorite", Applied and Environmental Microbiology, 2007, Vol. 73 No. 14, 4425-4428.

Kohanski, M.A., Lo, L.J., Waring, M.S. (2020). Review of indoor aerosol generation, transport, and control in the context of COVID-19. International Forum of Allergy & Rhinology, doi: 10.1002/air.2661.

Maciej K. ve ark."Pharmaceutıcal composıtıon for treatment of cancer" United States Patent Office, Patent No: 2016/0113888, 28 Nisan 2016.

Stephen, N.R. ve ark., "Inactivating influenza viruses on surfaces using hydrogen peroxide or triethylene glycol at low vapor concentrations", American Journal of Infection Control, 2009, Vol. 37 No.10, 813-819.

USEPA (2010) U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR BORON

KAYNAKÇA

AFSCME (American Federation of State, C. and M. E. (2020) Coronavirus 2019 (COVID-19), Industry-Specific Guidance. Washington.

Ahmed, W. et al. (2020) 'First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community', Science of the Total Environment, 728. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138764.

Akkaya B., O. M. E. (2020) 'COVID-19 Pandemisinde Atık Yönetimi', Halk Sağlığı Uzmanları Derneği.

Anna, W., Dorota, R., Mansur, R., & Sławomir, W. (2020). Microorganisms colonising historical cardboard objects from the Auschwitz-Birkenau State Museum in Oświęcim, Poland and their disinfection with vaporised hydrogen peroxide (VHP). International Biodeterioration and Biodegradation, 152, 104997. https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2020.104997

ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013 Determination of Energy Savings: Qualitative Analysis

Anteplioğlu, U., Topcu, S. and Incecik, S. (2005) 'An Application of a Photochemical Model For Urban Airshed in Istanbul', in Air Pollution Modeling and Its Application XV, pp. 167–175. doi: 10.1007/0-306-47813-7_17.

Atci, F., Cetin, Y. E., Avci, M., & Aydin, O. (2020). Evaluation of in-duct UV-C lamp array on air disinfection: A numerical analysis. Science and Technology for the Built Environment, 1–11. https://doi.org/10.1080/23744731.2020.1776549

Bae, S. et al. (2019) 'An examination of the microbial community and occurrence of potential human pathogens in rainwater harvested from different roofing materials', Water Research. doi: 10.1016/j.watres.2019.05.029.

Bartels, M. D. et al. (2008) 'Environmental meticillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) disinfection using dry-mist-generated hydrogen peroxide', Journal of Hospital Infection, 70(1), pp. 35–41. doi: 10.1016/j.jhin.2008.05.018.

Beltrán, F. J., Rivas, J., Álvarez, P., & Montero-de-Espinosa, R. (2002). Kinetics of heterogeneous catalytic ozone decomposition in water on an activated carbon. Ozone: Science and Engineering, 24(4), 227–237. https://doi.org/10.1080/01919510208901614

Benami, M., Gillor, O. and Gross, A. (2016) 'Potential microbial hazards from graywater reuse and associated matrices: A review', Water Research. doi: 10.1016/j.watres.2016.09.058.

Bhangar, S., & Nazaroff, W. W. (2013). Atmospheric ozone levels encountered by commercial aircraft on transatlantic routes. Environmental Research Letters, 8(1), 14006. https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/014006

Bhangar, S., Cowlin, S. C., Singer, B. C., Sextro, R. G., & Nazaroff, W. W. (2008). Ozone levels in passenger cabins of commercial aircraft on North American and transoceanic routes. Environmental Science and Technology, 42(11), 3938–3943. https://doi.org/10.1021/es702967k

Boano, F. et al. (2020) 'A review of nature-based solutions for greywater treatment: Applications, hydraulic design, and environmental benefits', Science of the Total Environment. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134731.

Bruce Aylward (WHO); Wannian Liang (PRC) (2020) 'Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)', The WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019, 1(February), p. 40. Available at: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Principles of Epidemiology in Public Health Practice, Third Edition. An Introduction to Applied Epidemiology and Biostatistics, https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section10.html, Son erişim tarihi: 03/09/2020

Chen, P. S. et al. (2010) 'Ambient influenza and avian influenza virus during dust storm days and background days', Environmental Health Perspectives, 118(9), pp. 1211–1216. doi: 10.1289/ehp.0901782.

ÇMO (2020) 'Su ve Atıksu Yönetiminde COVID-19 Etkisi Değerlendirilmesi', TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi.

Darnell, M. E. R. et al. (2004) 'Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV', Journal of Virological Methods, 121(1), pp. 85–91. doi: 10.1016/j.jviromet.2004.06.006.

Decontamination in Hospitals and Healthcare (2020) Decontamination in Hospitals and Healthcare. doi: 10.1016/c2017-0-01873-6.

Delort, P. A. A.-M. (2017) Microbiology of Aerosols, Microbiology of Aerosols. doi: 10.1002/9781119132318.

Demirel, G. et al. (2014) 'Personal exposure of primary school children to BTEX, NO2 and ozone in Eskişehir, Turkey: Relationship with indoor/outdoor concentrations and risk assessment', Science of the Total Environment, 473–474, pp. 537–548. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.12.034.

Deniz, A. et al. (2013) 'Analysis of ozone and its precursors at an urbanized and industrialized creek valley (Golden Horn, Istanbul, Turkey)', Fresenius Environmental Bulletin, 22(9), pp. 2524–2532.

Domingo, E. (2015) Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications, Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications. doi: 10.1016/C2013-0-19052-6.

Dvorak, G. (2008) Disinfection 101[Internet]. Center for food security and public health, Iowas State University, Ames, Iowa. Available at: http://www.cfsph.iastate.edu/disinfection/Assets/Disinfection 101.pdf.

Encyclopedia Britannica - Black Death (2020) No Title. Available at: https://www.britannica.com/event/Black-Death.

EUC, E. C. (2020) Waste management in the context of the coronavirus crisis.

Evaluation of hydrogen peroxide vaporizing technique for environmental disinfection - IEEE Conference Publication. (n.d.). Retrieved September 10, 2020, from https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7374539

Feng, Z. et al. (2014) 'Naked Viruses That Aren't Always Naked: Quasi-Enveloped Agents of Acute Hepatitis', Annual Review of Virology, 1(1), pp. 539–560. doi: 10.1146/annurev-virology-031413-085359.

Ferdous, Z. and Nemmar, A. Health Impact of Silver Nanoparticles: A Review of the Biodistribution and Toxicity Following Various Routes of Exposure. Int J Mol Sci. 2020 Apr; 21(7): 2375. doi: 10.3390/ijms21072375.

Firquet, S. et al. (2015) 'Survival of enveloped and non-enveloped viruses on inanimate surfaces', Microbes and Environments, 30(2), pp. 140–144. doi: 10.1264/jsme2.ME14145.

Fraise, A. P., Maillard, J. Y. and Sattar, S. A. (2012) Russell, Hugo & Ayliffe's: Principles and

Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization, Russell, Hugo & Ayliffe's: Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization. doi: 10.1002/9781118425831.

Fu, T. Y., Gent, P. and Kumar, V. (2012) 'Efficacy, efficiency and safety aspects of hydrogen peroxide vapour and aerosolized hydrogen peroxide room disinfection systems', Journal of Hospital Infection, 80(3), pp. 199–205. doi: 10.1016/j.jhin.2011.11.019.

Geoghegan, J. L. et al. (2016) 'Virological factors that increase the transmissibility of emerging human viruses', Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(15), pp. 4170–4175. doi: 10.1073/pnas.1521582113.

Gliga AR, Skoglund S, Wallinder IO, Fadeel B, Karlsson HL. (2014) Size-dependent cytotoxicity of silver nanoparticles in human lung cells: the role of cellular uptake, agglomeration and Ag release. Part Fibre Toxicol.

Gormley, M., Aspray, T. J. and Kelly, D. A. (2020) 'COVID-19: mitigating transmission via wastewater plumbing systems', The Lancet Global Health, p. e643. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30112-1.

Greig, J. D. and Lee, M. B. (2012) 'A review of nosocomial norovirus outbreaks: Infection control interventions found effective', Epidemiology and Infection, pp. 1151–1160. doi: 10.1017/S0950268811002731.

Grossman, J., Pierce, A., Mody, J., Gagne, J., Sykora, C., Sayood, S., Cook, S., Shomer, N., Liang, S. Y., & Eckhouse, S. R. (2020). Institution of a Novel Process for N95 Respirator Disinfection with Vaporized Hydrogen Peroxide in the Setting of the COVID-19 Pandemic at a Large Academic Medical Center. Journal of the American College of Surgeons, 231(2), 275–280. https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.029

GTHB (2020) Evsel Kaynaklı Arıtılmış Suların Tarımsal Sulamada Kullanımı. Ankara.

Guerra-Rodríguez, S. vd. (2018) "Assessment of Sulfate Radical-Based Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment: A Review", Water, 10(12), s. 1828. doi: 10.3390/w10121828.

Gundy, P. M., Gerba, C. P. and Pepper, I. L. (2009) 'Survival of Coronaviruses in Water and Wastewater', Food and Environmental Virology, 1(1), pp. 10–14. doi: 10.1007/s12560-008-9001-6.

Gürsoy, N. C., (2009)"Negatif İyon ve Ozon Uygulamasının Çeşitli Bakteriler Üzerine İncelenmesi, Soğutma Kulesi ve Hastane Atıksularının Dezenfeksiyonunda Kullanımının

Değerlendirilmesi", Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hellén, H., Kuronen, P., & Hakola, H. (2012). Heated stainless steel tube for ozone removal in the ambient air measurements of mono- and sesquiterpenes. Atmospheric Environment, 57, 35–40. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2012.04.019

HKR (2020) No Title. Available at: http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/7666bf4c3e1e4bb_ek.pdf?tipi=78&turu=H&sube=0.

https://www.acrplus.org/en/municipal-waste-management-covid-19 (2020).

https://www2.health.vic.gov.au/public-health/infectious-diseases/infection-control-guidelines/cleaning-waste-disposal (2020).

Im, U. et al. (2011) 'The impact of anthropogenic and biogenic emissions on surface ozone concentrations in Istanbul', Science of the Total Environment, 409(7), pp. 1255–1265. doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.12.026.

Im, U. et al. (2013) 'Analysis of surface ozone and nitrogen oxides at urban, semi-rural and rural sites in Istanbul, Turkey', Science of the Total Environment, 443, pp. 920–931. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.11.048.

ISWA (2020) Waste Management During The Covid-19 Pandemic.

Jahne, M. A. et al. (2020) 'Droplet digital PCR quantification of norovirus and adenovirus in decentralized wastewater and graywater collections: Implications for onsite reuse', Water Research. doi: 10.1016/j.watres.2019.115213.

Jelden, K. C., Gibbs, S. G., Smith, P. W., Hewlett, A. L., Iwen, P. C., Schmid, K. K., & Lowe, J. J. (2017). Ultraviolet (UV)-reflective paint with ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) improves decontamination of nosocomial bacteria on hospital room surfaces. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 14(6), 456–460. https://doi.org/10.1080/15459624.2017.1296231

Jeremiah, S.S., Miyakawa, K., Morita, T., Yamaoka, Y. & Ryo A. (2020). Potent antiviral effect of silver nanoparticles on SARS-CoV-2. Biochem Biophys Res Commun, S0006-291X(20)31757-5.

Kampf, G. (2020) 'Potential role of inanimate surfaces for the spread of coronaviruses and their inactivation with disinfectant agents', Infection Prevention in Practice, 2(2), p. 100044. doi: 10.1016/j.infpip.2020.100044.

Kampf, G. et al. (2020) 'Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their

inactivation with biocidal agents', Journal of Hospital Infection, pp. 246–251. doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.

Kang, J.E., Song, S.K., Lee, H.W., Kim, Y.K. (2011) 'The influence of meteorological conditions and complex topography on O3', Terr. Atmos. Ocean. Sci., 23(1), pp. 25–38.

Kasparoglu, S., Incecik, S. and Topcu, S. (2018) 'Spatial and temporal variation of O3, NO and NO2 concentrations at rural and urban sites in Marmara Region of Turkey', Atmospheric Pollution Research, 9(6), pp. 1009–1020. doi: 10.1016/j.apr.2018.03.005.

Kharel, T. P. (2020) 'Risk of COVID-19 for Household Waste Workers in Nepal', 1, pp. 116–123. Available at: https://www.researchgate.net/publication/341280128_Risk_of_COVID-19_for_Household_Waste_Workers_in_Nepal.

Kindermann, J. et al. (2020) 'Virus disinfection for biotechnology applications: Different effectiveness on surface versus in suspension', Biologicals, 64(November 2019), pp. 1–9. doi: 10.1016/j.biologicals.2020.02.002.

Kloss, C. and Lukes, R. (2008) 'Managing Wet Weather with Green Infrastructure Municipal Handbook. Green Streets EPA-833-F-08-009', US Environmental Protection Agency. doi: EP A-833-F-08-009.

Lai, A. C. K. et al. (2018) 'Emission strength of airborne pathogens during toilet flushing', Indoor Air, 28(1), pp. 73–79. doi: 10.1111/ina.12406.

Liao C, Li Y, Tjong SC. (2019) Bactericidal and Cytotoxic Properties of Silver Nanoparticles. Int J Mol Sci. 2019 Jan 21; 20(2).

Lim, S., & Blatchley, E. R. (2009). UV disinfection system for cabin air. Advances in Space Research, 44(8), 942–948. https://doi.org/10.1016/j.asr.2009.06.001

Liu, S. et al. (2020) 'Online mental health services in China during the COVID-19 outbreak', The Lancet Psychiatry, pp. e17–e18. doi: 10.1016/S2215-0366(20)30077-8.

Mallapaty, S. (2020) 'How sewage could reveal true scale of coronavirus outbreak', Nature, 580(7802), pp. 176–177. doi: 10.1038/d41586-020-00973-x.

Maris, P. (1995) 'Modes of action of disinfectants.', Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), 14(1), pp. 47–55. doi: 10.20506/rst.14.1.829.

Masotti, F., Vallone, L., Ranzini, S., Silvetti, T., Morandi, S., & Brasca, M. (2019). Effectiveness of air disinfection by ozonation or hydrogen peroxide aerosolization in dairy environments.

Food Control, 97, 32–38. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.10.022

McDONNELL, G. E. (2017) ANTISEPSIS, DISINFECTION, AND STERILIZATION. Second. Washington, DC: ASM Press.

McKinney, K. R., Gong, Y. Y. and Lewis, T. G. (2006) 'Environmental transmission of SARS at Amoy Gardens', Journal of Environmental Health, pp. 26–30.

Medema, G. et al. (2020) 'Presence of SARS-Coronavirus-2 in sewage', medRxiv, p. 2020.03.29.20045880. doi: 10.1101/2020.03.29.20045880.

Mol, M. P. G. and Caldas, S. (2020) 'Can the human coronavirus epidemic also spread through solid waste?', Waste Management and Research. doi: 10.1177/0734242X20918312.

Monks, P. S. (2014) 'European pollution: Investigate smog to inform policy', Nature, p. 427. doi: 10.1038/509427a.

NCBI (2009) The WHO Pandemic Phases. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143061/.

Nghiem, L. D. et al. (2020) 'The COVID-19 pandemic: considerations for the waste and wastewater services sector', Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, p. 100006. doi: 10.1016/j.cscee.2020.100006.

No Title (no date). Available at: https://www.interreg-central.eu/Content.Node/New-Covid-19-and-water.html.

Okkesim, Ş., & Manav, T. (2016, January 6). Hidrojen Peroksit Buharlama Tekniğinin Değerlendirilmesi. 2015 Medical Technologies National Conference, TIPTEKNO 2015. https://doi.org/10.1109/TIPTEKNO.2015.7374539

Onat, B. et al. (2020) 'Assessment of the health risk related to exposure to ultrafine, fine, and total particulates and metals in a metal finishing plant', Environmental Science and Pollution Research, 27(4), pp. 4058–4066. doi: 10.1007/s11356-019-06891-4.

Onat, B., Şahin, ülkü A., et al. (2019) 'Commuter exposure to black carbon, fine particulate matter and particle number concentration in ferry and at the pier in Istanbul', Atmosphere, 10(8). doi: 10.3390/atmos10080439.

Onat, B., Şahin, Ü. A., et al. (2019) 'Determinants of exposure to ultrafine particulate matter, black carbon, and PM2.5 in common travel modes in Istanbul', Atmospheric Environment, 206, pp. 258–270. doi: 10.1016/j.atmosenv.2019.02.015.

Ozonetech firması vaka analizi, https://www.ozonetech.com/sites/default/files/case_study_-_tine_v1.0_en-web.pdfOSHA (2020) Solid Waste and Wastewater Management Workers and Employers.

Panyala, N.R., Peña-Méndez, E.M. & Havel J. (2008). Silver or silver nanoparticles: a hazardous threat to the environment and human health? J. Appl. Biomed. 6: 117–129.

Poon, L. L. M. and Peiris, M. (2020) 'Emergence of a novel human coronavirus threatening human health', Nature Medicine, pp. 317–319. doi: 10.1038/s41591-020-0796-5.

Qu, G. et al. (2020) 'An Imperative Need for Research on the Role of Environmental Factors in Transmission of Novel Coronavirus (COVID-19)', Environmental Science and Technology, pp. 3730–3732. doi: 10.1021/acs.est.0c01102.

Russell, Hugo & Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection ... - Google Kitaplar. (n.d.). Retrieved September 10, 2020, from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=vazrHz-4gcgC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+and+Practice+of+Disinfection,+Preservation+and+Sterilization&ots=53gNOAmRTA&sig=qTwN4T7U8y0g_h5f1qw4EhzOvNE&redir_esc=y#v=onepage&q=Principles and Practice of Disinfection%2C Preservation and Sterilization&f=false

Sanche, S., Lin, Y.T., Xu, C., Romero-Severson, E., Hengartner, N., Ke, R. (2020) 'High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2', Emerging infectious diseases, 26(7). doi: 10.3201/eid2607.200282.

SAY (2019) Sıfır Atık Yönetmeliği.

Setti, L. et al. (2020) 'The Potential role of Particulate Matter in the Spreading of COVID-19 in Northern Italy: First Evidence-based Research Hypotheses', medRxiv. doi: 10.1101/2020.04.11.20061713.

Setti, L., Passarini, F., de Gennaro, G.,….., and Miani, A. (2020) 'Evaluation of the potential relationship between Particulate Matter (PM) pollution and COVID-19 infection spread in Italy.'

Subrahmanyam, C., Bulushev, D. A., & Kiwi-Minsker, L. (2005). Dynamic behaviour of activated carbon catalysts during ozone decomposition at room temperature. Applied Catalysis B: Environmental, 61(1–2), 98–106. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2005.04.013

Sung, M., & Kato, S. (2010). Method to evaluate UV dose of upper-room UVGI system using the concept of ventilation efficiency. Building and Environment, 45(7), 1626–1631.

https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.01.011

Şahin, Ü. A. and Kurutaş, B. (2012) 'Assessment of fine particulate matter and gaseous pollutants in workplace atmosphere of metallic industry', Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 89(4), pp. 898–904. doi: 10.1007/s00128-012-0781-x.

Şahin, Ü. A. et al. (2012) 'PM10 concentrations and the size distribution of Cu and Fe-containing particles in Istanbul's subway system', Transportation Research Part D: Transport and Environment, 17(1), pp. 48–53. doi: 10.1016/j.trd.2011.09.003.

Taylor, D. B. (2020) 'A Timeline of the Coronavirus Pandemic', The New Work Times, pp. 1–5. Available at: https://nyti.ms/3afns4U A.

TCSB (2020) COVID-19 Pandemisinde Atık Yönetimi.

Thoulouze, M. I. and Alcover, A. (2011) 'Can viruses form biofilms?', Trends in Microbiology, pp. 257–262. doi: 10.1016/j.tim.2011.03.002.

Turizme Atıksu Yönetimi (no date). Available at: https://tay.csb.gov.tr/.

Walls, A. C. et al. (2020) 'Structure, Function, and Antigenicity of the SARS-CoV-2 Spike Glycoprotein', Cell, 181(2), pp. 281-292.e6. doi: 10.1016/j.cell.2020.02.058.

Walsh, T. J., & Petraitis, V. (n.d.). 2020 COVID-19 Coronavirus Ultraviolet Susceptibility. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22803.22566

Watson, J. D. and Crick, F. H. C. (1953) 'Molecular structure of nucleic acids: A structure for deoxyribose nucleic acid', Nature. doi: 10.1038/171737a0.

Weisel, C., Weschler, C. J., Mohan, K., Vallarino, J., & Spengler, J. D. (2013). Ozone and ozone byproducts in the cabins of commercial aircraft. Environmental Science and Technology, 47(9), 4711–4717. https://doi.org/10.1021/es3046795016/j.envres.2019.108917.

WHO (2006) Health Effects of Plumbing.

WHO Coronavirus Disease Dashboard (2020) No Title. Available at: https://covid19.who.int.

Wigginton, K. R. and Kohn, T. (2012) 'Virus disinfection mechanisms: The role of virus composition, structure, and function', Current Opinion in Virology, pp. 84–89. doi: 10.1016/j.coviro.2011.11.003.

Woese, C. R. (1987) 'Bacterial evolution', Microbiological Reviews, pp. 221–271. doi: 10.1128/mmbr.51.2.221-271.1987.

World Health Organization - OMS (2020) 'Cleaning and Disinfection of Environmental Surfaces', Inrerim guidance, (May), p. 8.

World Health Organization (2010) No Title. Available at: https://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently_asked_questions/pandemic/en (Accessed: 12 June 2020).

World Health Organization (2020) No Title. Available at: https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19.

World Health Organization (WHO) and (UNICEF), U. N. C. F. (2020) 'Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus', World Health Organization.

Wu, X. et al. (2020) 'Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study', medRxiv, p. 2020.04.05.20054502. doi: 10.1101/2020.04.05.20054502.

Wurtzer, S. et al. (2020) 'Evaluation of lockdown impact on SARS-CoV-2 dynamics through viral genome quantification in Paris wastewaters', medRxiv, p. 2020.04.12.20062679. doi: 10.1101/2020.04.12.20062679.

Xu L, Wang YY, Huang J, Chen CY, Wang ZX, Xie H. (2020) Silver nanoparticles: Synthesis, medical applications and biosafety. Theranostics. 2020; 10(20):8996-9031. Epub.

Yan, A. Chen, Z. (2019) Impacts of Silver Nanoparticles on Plants: A Focus on the Phytotoxicity and Underlying Mechanism. Int J Mol Sci. 20(5): 1003. doi: 10.3390/ijms20051003

Yang, H. et al. (2005) 'Design of wide-spectrum inhibitors targeting coronavirus main proteases', PLoS Biology, 3(10). doi: 10.1371/journal.pbio.0030324.

Young, P. J. et al. (2013) 'Pre-industrial to end 21st century projections of tropospheric ozone from the Atmospheric Chemistry and Climate Model Intercomparison Project (ACCMIP)', Atmospheric Chemistry and Physics, 13(4), pp. 2063–2090. doi: 10.5194/acp-13-2063-2013.

Yu, I. T. S. et al. (2014) 'Severe acute respiratory syndrome beyond amoy gardens: Completing the incomplete legacy', Clinical Infectious Diseases, 58(5), pp. 683–686. doi: 10.1093/cid/cit797.

Yuen, K. S. et al. (2020) 'SARS-CoV-2 and COVID-19: The most important research questions',

Cell and Bioscience, 10(1). doi: 10.1186/s13578-020-00404-4.

Zhang C, Hu Z, Deng B. (2015) Silver nanoparticles in aquatic environments: Physiochemical behavior and antimicrobial mechanisms. Water Res. 2016 Jan 1; 88:403-427.

Zhang, X. et al. (2020) 'Effect of temperature on opportunistic pathogen gene markers and microbial communities in long-term stored roof-harvested rainwater', Environmental Research, 181. doi: 10.1(No Title). (n.d.). Retrieved September 10, 2020, from http://www.sterilplus.com/images/pdf/uv_kullanim.pdf

EKLER

EK-1

KAMU BİNALARINDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ SİSTEMATİK YÜZEY TEMİZLİĞİ VE DEZENFEKSİYONU TEKNİK REHBERİ

1.TEMEL ESASLAR

Bir yüzeyin su, sabun (veya nötr bir deterjan) ve bir tür mekanik işlemle (ovma, fırçalama vb) temizlenmesi, kir ve birikintiler gibi organik maddeleri giderir ve azaltır, ancak mikroorganizmaları öldürmez. Bu nedenle özellikle salgın dönemlerinde çeşitli hastalıklara neden olan virüs gibi mikroorganizmaların temas yüzeylerinden etkili bir şekilde giderilmesi yani hijyenik bir temizliğin sağlanması oldukça önemlidir.

Dezenfeksiyon, yüzeyler veya sıvılardaki mikroorganizmaları amaçlanan kullanımı için daha önce belirtilen bir seviyeye indirmek, yok etmek veya inaktive etmek için kullanılan antimikrobiyal işlem olarak tanımlanır.

Bu teknik kılavuz, özel ve kamusal yaşam alanlarını dezenfeksiyon sürecini organize etmekten ve gerçekleştirmekten sorumlu kişiler, idari ve normal personel dahil herkes tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) prosedürleri de gözetilerek normal zamanlarda ve salgın dönemlerinde hijyen şartlarını sağlayacak etkili dezenfeksiyon süreçleri önerilmiştir. El kitabında hastane hijyeni kapsam dışında bırakılmıştır.

2. TANIMLAR

EN 14885:2020 standardında hijyen ve dezenfeksiyon alanındaki tanımlanan bazı önemli kavramlar alfabetik sıralamada aşağıda özetlenmiştir.

Bakterisit: *Tanımlanan koşullar altında vejetatif bakterileri geri döndürülemez şekilde inaktive eden ürün.*

Bakterisidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanmış koşullar altında ilgili test organizmalarının yaşayabilir bakteriyel hücrelerinin sayısında bir azalma yaratma kabiliyeti.*

Fungisit: *Belirli koşullar altında mantarları (küfler ve mayalar) ve bunların sporlarını geri dönüşümsüz olarak inaktive eden ürün*

Fungisidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanmış koşullar altında ilgili test organizmalarının canlı maya hücreleri ve küf sporlarında bir azalma yaratma kabiliyeti.*

Biyosidal ürün: *Bir veya daha fazla aktif madde içerebilen, sunulduğu formda herhangi bir zararlı organizmanın yok edilmesi, zararsız hale getirilmesi, etkilerinin önlenmesi veya kontrol edici bir etkisi olması amacını sağlayan, bir veya daha fazla aktif madde içeren veya üreten ürün.*

Durulama: *Deterjanla muamele edilen yüzeyin temiz su ile durulanması veya nemli bezle silinerek, kir, mukus vb kirlerin uzaklaştırılması sağlanır. Böylece bazı mikroorganizmaların da ortadan kaldırılması sağlanmış olur.*

Dezenfeksiyon: *Temizlik ve durulama sonrası dezenfektan kullanımı yüzeyde kalan mikroorganizmaların sayısını azaltır. Azaltma kapasitesi aktif bileşene bağlı olarak değişir ve çeşitli testlerin sonuçlarına dayanarak her bir dezenfektan için bilinir.*

Dezenfektan: *Bir çalışma alanı veya odadaki hava (koğuş, ameliyathane vb.), aletlerde, inert yüzeylerde ve canlı dokularda bulunan veya içinde mevcut olan bir veya daha fazla mikroorganizmanın yok edilmesini (bakterisidal, virüidal, fungisidal, sporisidal etki) yok etmeyi (bakteriyostatik, virostatik, fungistatik etki) mümkün kılan kimyasal maddelerdir. Deterjanın mikroorganizmalara karşı etkinliği ve sınırlamaları, bir dezenfektan için etki spektrumunu tanımlayan zorunlu in vitro testlerle belirlenir.*

Deterjan: *Yıkama ve temizleme prosedürleri için tasarlanmış sabunlar ve / veya diğer yüzey işleme maddeleri içeren herhangi bir madde veya preparat. Deterjanlar herhangi bir biçimde (sıvı, toz, macun, çubuk, blok, kalıplanmış parça, vb.) sunulabilir ve evsel, kurumsal veya endüstriyel uygulamalar için pazarlanabilir veya kullanılabilir. Bir dezenfektan ile birlikte ticari bir preparat olarak satılabilirler.*

Kalıcılık: *Dezenfektanlar için, ürünün uygulanmasından sonra anti-mikrobiyal etkinin sürekliliğinin ifadesidir. Örneğin, hızlı buharlaşması nedeniyle, alkolün kalıcı bir etkisi yoktur, klorheksidin gibi bir ürünün etkisi daha uzun sürelidir.*

Kimyasal dezenfeksiyon: *Çeşitli yüzeylerde (çalışma yüzeyleri, ekipmanlar veya cilt) veya bir çalışma alanında (sınıf, koğuş vb.) mevcut mikroorganizmaların sayısını azaltan veya öldüren ürünlerin kullanılmasıdır.*

Kimyasal dezenfektan: *Kimyasal dezenfeksiyon yapabilen ürün.*

Kişisel Maruz Kalım: *Günlük kişisel maruz kalım düzeyi, çalışanın, günlük çalışma süresi boyunca maruz kaldığı tüm düzeylerin sekiz saatlik bir iş günü için zaman ağırlıklı ortalamasıdır.*

Mikrbiosit: *Tanımlanmış koşullar altında bitkisel bakterileri ve / veya bakteriyel endosporları ve / veya mantarları (mantar sporları dahil küfler ve / veya mayalar) ve / veya virüsleri geri dönüşümsüz olarak inaktive eden ürün*

Mikrobisidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanan test koşulları altında, canlı bakteri hücreleri ve / veya canlı bitkisel maya hücreleri ve / veya küf sporları ve / veya canlı bakteriyel endosporlar ve / veya enfeksiyöz virüs dahil ilgili test organizmalarının sayısında bir azalma yaratma kabiliyeti.*

Mikobakterisit: *Tanımlanan koşullar altında mikobakterileri geri dönüşümsüz olarak inaktive eden ürün*

Mikobakterisidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanmış koşullar altında ilgili test organizmalarının yaşayabilir mikobakteriyel hücrelerinin sayısında bir azalma yaratma kabiliyeti*

Sporisid: *Tanımlanmış koşullar altında bakteriyel endosporları geri döndürülemez şekilde inaktive eden ürün*

Sporisidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanmış koşullar altında ilgili test organizmalarının yaşayabilir bakteriyel endosporlarının sayısında bir azalma yaratma kabiliyeti.*

Temizlik (veya ön-dezenfeksiyon): *Sudaki organik ve yağ esaslı maddelerinin çözünmesini sağlayan bir ürün olan bir deterjan ile yapılır. Deterjanlı su ile temizlik ile yüzey üzerinde bulunan mikroorganizmaların (cilt, çalışma yüzeyi, tıbbi cihaz, vb.) sayısı azaltılmış olur. Sabun en yaygın kullanılan ve en eski deterjandır. Küçük aletler ve cisimler için bu adım, kullanımından hemen sonra dezenfeksiyon öncesi aşamaya veya bir çözeltiye daldırma veya nemli silme ile ön işleme karşılık gelir. Kirleri ve mikroorganizmaları yüzeyden ayırmak için mekanik bir hareket kullanılabilir. Bu mekanik işlem, sürtme, fırçalama, silme veya yüksek basınçlı su püskürtme şeklinde yapılabilir.*

Rutin Temizlik: *Sürekli zaman diliminde belirli aralıklarla yapılan temizlik işlemidir.*

Tekstil dezenfeksiyonu: *Bir tekstil ürünün çözelti içine daldırma veya çamaşır makinesinde yıkanması yoluyla kimyasal dezenfeksiyonu.*

Virusid: *Tanımlanmış koşullar altında virüsleri geri döndürülemez şekilde inaktive eden ürün*

Virüidal aktivite: *Bir ürünün veya aktif maddenin, tanımlanmış koşullar altında ilgili test organizmalarının bulaşıcı virüs partiküllerinin sayısında bir azalma yaratma kabiliyeti.*

Yüzey dezenfeksiyonu: *katı bir yüzeyin mekanik bir etki uygulanması veya uygulanmaması ile kimyasal dezenfeksiyonu (Uygulama örn. sirkülasyon, yüzey yıkama, püskürtme, sisleme, silme vb.)*

3. MEVZUATLA İLGİLİ HUSUSLAR

Dezenefeksiyon sürecinin ilk aşaması olan temizlik, T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığının "Deterjanlar ve Deterjanlarda Kullanılan Yüzey Aktif Maddeler Hakkında Tebliğ"i doğrultusunda piyasaya arz edilmiş temizlik malzemeleri ile yapılmalıdır. Bu ürünlerin güvenliği yetkili otoriteler tarafından yapılan piyasa gözetim ve denetim uygulamalarıyla denetlendiğinden, etiketinde onay kodu olmayan temizlik malzemeleri kullanılmamalıdır. Unutulmamalıdır ki, ürünlerin doğru ve güvenli kullanılması için tüketiciye de büyük görev düşmektedir. Tüketiciler her zaman satın aldığı ürünün etiketi okunmalı ve kullanım talimatlarına uymalıdır.

Dezenfektanlar ise, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından onaylanmış ürünler arasından seçilmeli, ticari ürün üzerindeki etikette verilen uygulama yöntemlerine riayet edilmelidir. İlgili kurumun, "*Biyosidal ürünler yönetmeliği kapsamında; dezenfektanların piyasaya arz edilmeden önce insan, hayvan ve çevre sağlığı ile ilgili riskleri değerlendirebilecek şekilde üretimi ve ithali ile ruhsatlandırılmasına ve tescil edilmesine, piyasaya arz edilmesine, ambalajlanmasına, etiketlenmesine, sınıflandırılmasına, denetlenmesine ve biyosidal ürünlerle ilgili diğer hususlara ilişkin usul ve esasları belirlemekle yükümlü*" alt birimi olan "Dezenfektanlar ve Genel Biyosidal Ürünler Birimi"ne ait web adresinden dezenfektanlar ile ilgili güncellemeler bu internet sitesi üzerinden takip edilmelidir.

Ülkemizde "Biyosidal Ürünler Yönetmeliği" 31 Aralık 2009 tarihli ve 27449 (4. Mükerrer) sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yapılan bazı değişiklikler 21 Aralık 2011 tarihli ve 28149 sayılı Resmi Gazete'de, diğer bazı değişiklikler ise 12 Mart 2014 tarihli ve 28939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Diğer ilgili kanun ve yönetmelikler ise aşağıda sıralanmıştır:

- 11/10/2011 tarihli ve 663 sayılı Sağlık Kurumu ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 40 ıncı maddesi (1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi)
- 24/4/1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu

- 11/7/2001 tarihli ve 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun
- 4/8/1952 tarihli ve 3/15481 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük
- Avrupa Birliğinin 98/8/EC sayılı Direktifi ile 528/2012/EU sayılı Regülasyonu

Ülkemiz için de bağlayıcılığı olan (AB) 528/2012 sayılı Tüzük uyarınca her bir formülasyonun ayrı bir kuruluşu temsil ettiği ve bu nedenle kendi özel yetkilendirme aşamasından geçmesi gerektiğini öngörülmektedir. Yönetmeliğe göre, sadece usulüne uygun olarak yetkilendirilmiş aktif bileşenler içeren ve bunları piyasaya sunulma izni alan biyosidal ürünler ticarileştirilebilir.

Avrupa Birliği ve Ülkemizde dezenfektanların kullanımı aynı zamanda EN 14885:2020 sayılı "dezenfektanlar" standardına da uygun olmalıdır.

Kapalı havalandırma/iklimlendirme sistemlerinde kullanılan UVC cihazlarının T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından bildirimi alınmış ve havadaki mikroorganizmalara etkinliğinin belirlenmesine ilişkin testler ISO 15714 standart test yöntemine göre yapılmalıdır. Kapalı havalandırma/iklimlendirme sistemlerinde geliştirilen yeni teknolojilerin havadaki mikroorganizmalara etkinliğinin belirlenmesi için ISO 15714 standart test yöntemi yeni teknolojiye göre modifiye edilip kullanılarak mikroorganizma etkinliğine ilişkin testler yapılabilir.

4. DEZENFEKTANLARIN UYGUN KULLANIMI

Gerçek yaşamdaki durumlarda, deterjanların etki spektrumu, kullanılan konsantrasyon, uygulama süresi, pH, sıcaklık, organik maddenin varlığı ve mevcut mikroorganizmaların sayısı gibi çeşitli faktörlerle değişebilir. Tablo 1 ve 2'de deterjanların etki grupları tanımlanmıştır.

Virüs şeklinde bir etki, zarflı virüslerin bir modeli olarak adenovirüsler ve zarfsız virüslerin bir modeli olarak poliovirüsler kullanılarak laboratuvar testleri gerçekleştirildikten sonra üretici tarafından talep edilebilir. Zarflı virüslere karşı aktif olan bir dezenfektan, zarfsız virüslere karşı aktif olmayabilir, ancak zarfsız virüslere karşı aktif olan herhangi bir dezenfektan zarflı virüslere karşı aktif olacaktır. Bunun nedeni, zarflı virüslerin, konakçı hücrenin zar sistemlerinden türetilen bir zar ile çevrelenmesidir. Bu zar, onları dış ortama (sıcaklık, kuraklık, vb.) zarfsız virüslere (bu tip bir membranı olmayan) göre daha hassas hale getirir. Bu membranın lipit bileşimi ayrıca bu virüsleri deterjanlar ve dezenfektanlara karşı daha

hassas hale getirir. Tablo 3'te özetlendiği üzere kimyasal dezenfeksiyonun etkili olduğu mekanizmalar aşağıda verilmiştir:

1. Protein denatürasyonu (aldehitler, alkoller)

2. Protoplazmaya toksisite (fenoller)

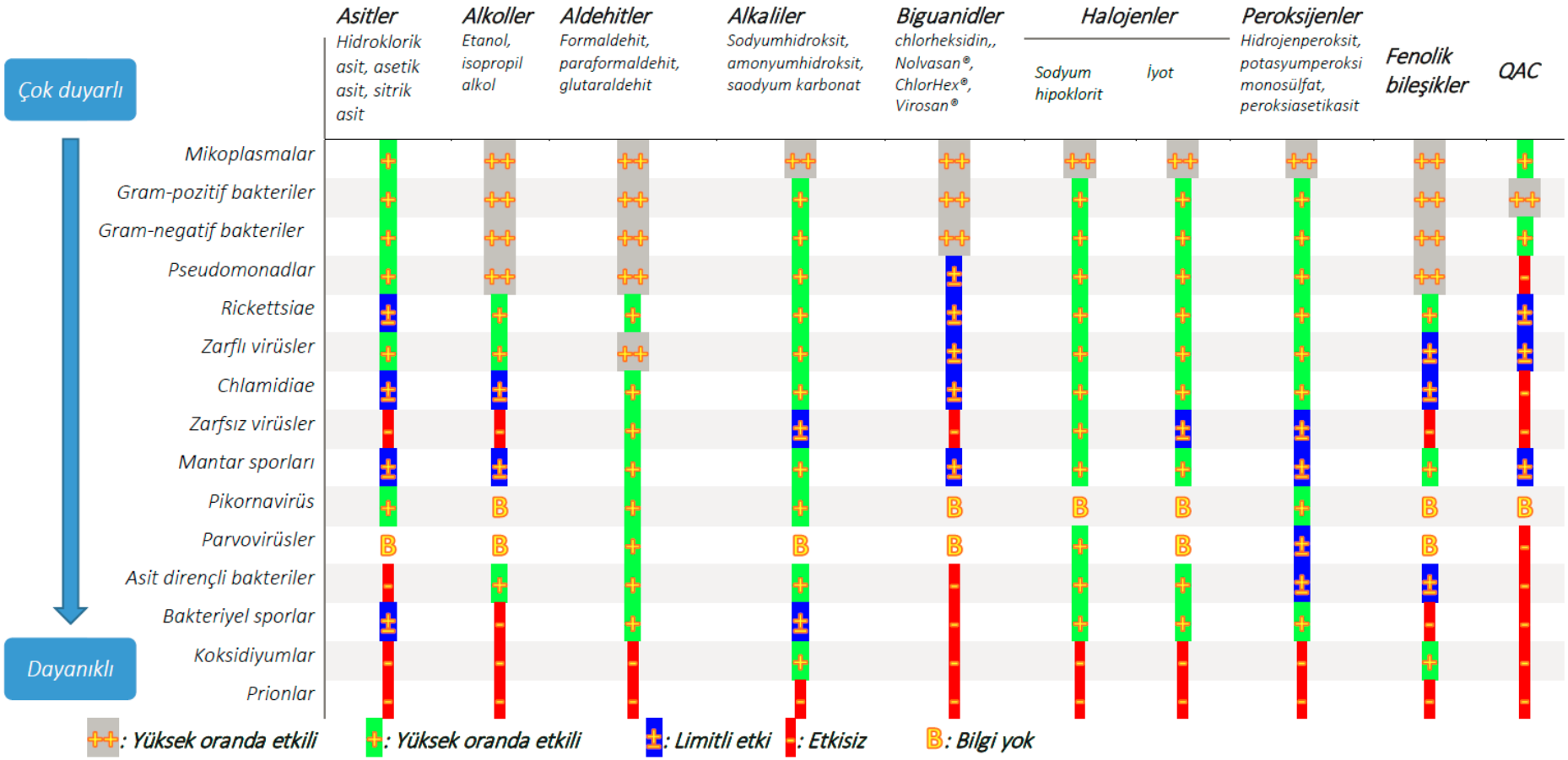
3. Sitoplazmik zarın bir lezyonu (klorheksidin)

4. Oksidan etki (klor, ozon, peroksit) şeklindedir.

Tablo 1: Temel antiseptik ve dezenfektan aileleri

Ana grup	**Örnek**	**Hedef ve eylem şekli**	**Açıklama**
ALKOLLER	Etanol, iso-propanol	Sitoplazmik ve membran proteinlerinin denatürasyonu, nükleik asit ve protein sentezinin inhibisyonu	Aktivite için suyun varlığı gereklidir (%70 alkol kullanımı). biyolojik madde varlığı etkinliği azaltır
ALDEHİTLER	Formaldehit	Hücre duvarının bozulması, nükleik asit ve protein sentezinin inhibisyonu	biyolojik madde varlığı etkinliği azaltır
QAC	Benzalkoniyum…	Hücresel zardaki yağ asitlerine ve fosfat gruplarına bağlanır → hücresel bileşenlerin sızması ve hücre lizisi	biyolojik madde, sabun ve oksidanların varlığı etkinliği azaltır
BIGUA-NIDLER	Klorheksidin	Hücresel zardaki yağ asitleri ve fosfat gruplarına bağlanır → hücresel bileşenlerin sızması, sitozol pıhtılaşması	biyolojik madde ve sabun varlığı etkinliği azaltır
KLORLU ve IYOTLU BİLEŞİKLER	Sodyum hipoklorit (Çamaşır suyu), Iyot-PVP	Membran ve kromozomal proteinlerin parçalanması (halojenasyon)	biyolojik madde ve sabun varlığı etkinliği azaltır / UV ile bozunur
OKSİDANLAR	Hidrojen peroksit	Lipitler, proteinler ve DNA ile etkileşime giren serbest radikallerin üretimi	biyolojik madde varlığı etkinliği azaltır

Tablo 2: Zararlı patojenler ve Dezenfektanların Antimikrobiyal Spektrumu



***Organik kirleticilerin temizlenmesi her zaman herhangi bir dezenfektan kullanılmadan önce yapılmalıdır. Bu tablo dezenfektan kimyasal sınıfları için genel bilgi niteliğindedir. Antimikrobiyal aktivite formülasyona ve konsantrasyona göre değişebilir.*

Tablo 3: Başlıca dezenfektan türlerinin kullanım alanları

Etken madde	Kullanım alanı	Etkisiz veya zayıf etkinlik	Protein varlığında etkinlik kaybı
Alkoller	Cilt, eller, küçük yüzeyler	Sporlar, zarfsız virüsler	Yüksek
Aldehitler	Cihazlar, yüzeyler		Yüksek
Klor	Su, yüzeyler, elbiseler,		Yüksek
Fenoller	yüzeyler, elbiseler,cihazlar	Sporlar, zarfsız virüsler	Çok az
Oksidantlar *Peroksiasetik asit / perasetik asit*	Cihazlar, yüzeyler		Orta
Iyot-PVP	Cilt, mukoza, küçük yaralar	Sporlar, zarfsız virüsler	Yüksek

5. DEZENFEKSİYON UYGULAMASI

5.1 Yüzey dezenfeksiyonu

Temizleme işlemi, "SWPS" (S: temizlenecek/uzaklaştırılacak kirlerin doğası; W: kullanılan suyun kalitesi; P: prosedür; S: temizlenecek yüzeyin doğası) ve "TACT" parametrelerine (T: sıcaklık; A: mekanik etki; C: kimyasal faktör; T: zaman) dikkate alınarak yapılır. Bu parametreler (seyreltme, sıcaklık, zaman vb.), uygulama esnasında önerilen koruyucu ekipman (eldiven, koruyucu gözlük vb.) ürün üzerinde bulunan etiket veya kullanım talimatlarında belirtilmektedir.

Rutin temizlik pandemi dönemlerinde günlük olarak yapılmalı ve temizlik esnasında tüm camlar açık olmalıdır. Rutin temizlik sırasında ortama uygun (ahşap için ahşap yüzey temizleyici camlar için uygun deterjan vb. kullanılarak) temizlik malzemeleri kullanılmalıdır. Ayrıca temizlik sonrasında ortam en az bir saat havalandırılmalıdır. Ortam temizliği yapılarak Sağlık Bakanlığı Pandemi Bilim Kurulunun yayınladığı tavsiyelere göre yapılmalıdır.

Dezenfeksiyon gerekirse 528/2012 (AB) sayılı Yönetmeliğe uygun olarak ana grup 1 ürünü (dezenfektanlar), ürün tipi 2 kullanılarak yapılabilir. Temizlenecek alana bağlı olarak, dezenfeksiyon, önceden emprenye edilmiş veya dezenfektanla nemlendirilmiş mendiller ile

silinme, püskürtme (aerosol) veya dezenfektan uygulama sonrası buharlaşmasını bekleme yöntemlerini de içerir.

Hava dezenfeksiyon prosedürü ile de yüzey dezenfeksiyonu sağlanmaktadır. Hava dezenfeksiyonu, yalnızca dezenfekte edilecek bölgenin havasını dezenfekte etmekle kalmaz, yüzey dezenfeksiyonu sırasında erişilmesi zor alanlara ulaşabilir, böylece kalıcı bir riski azaltır. Ürün, herhangi bir personelin yokluğunda, tercihen bir makine ile muamele edilecek bölgenin havasına dağıtılır. Dezenfeksiyon sistemini/cihazını sadece özel eğitim almış personel kullanmalı ve bu tip cihazlarda Sağlık Bakanlığı tarafından onaylanmış bir dezenfektan ürün ve bunu püskürtecek/dağıtacak cihaz kullanılmalıdır.

Proje kapsamında yapılan uygulamalar sonucunda alkali klor içeren temizlik ürünlerinin yüzey temizlik ve dezenfeksiyonuna uygun olduğu, uygulama yapılmış zemin ve ıslak yüzeylerde 5 gün sonra dahi bakteriyel gelişim olmadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda bu tür deterjanların uzun koruma sağladığı yönünde bulgular edinilmiştir.

5.2 Cihazların dezenfeksiyonu

Aletleri dezenfekte etmek için kullanılan çözelti, sadece yüzeyleri değil, aynı zamanda görünür olmayan boşlukları dezenfekte etmeli ve temizlemelidir. Aletlerle kullanım için dezenfeksiyon ürünleri bakterisidal, fungisidal ve virüdial olmalıdır. Ayrıca kullanıcı için toksik olmamalı ve cihazların hassas parçalarına zarar vermemelidir. Ulaşılacak hedefe bağlı olarak düşük seviye dezenfeksiyon, orta seviye dezenfeksiyon ve yüksek seviye dezenfeksiyon yapılabilir. Düşük seviyeli dezenfeksiyon, Bakteri sporu, mikobakteri ve zarfsız virüslere etkisiz olan ancak bir kısım vejetatif mikroorganizmaları etkileyebilen dezenfeksiyon seviyesidir. Orta seviye dezenfeksiyon, Bakteri sporlarına etki göstermeyen, fakat mikobakteri, zarfsız virüs ve diğer mikroorganizmalara etkili olan dezenfeksiyon seviyesidir. Yüksek seviyeli dezenfeksiyon, çok dirençli bir kısım bakteri sporları dışında tüm mikroorganizmalar inaktive olur. Bu başlık altında bahsedilen cihazların çoğu medikal alanda kullanılan ekipmanlar olup, ev ve ofislerde dezenfeksiyon edilmesi istenen küçük el aletleri ve ekipmanları, TV gibi cihazların plastik kısımları, vb. bu kategoride değerlendirilir.

5.3 Keten ve giysilerin dezenfeksiyonu

Keten ve giysilerin dezenfeksiyonu için kullanılacak ürünün etki spektrumu, mikobakteriler, dermatofitler, maya ve virüsler (sınırlı virüidal özellikler) dahil olmak üzere bakterileri kapsamalıdır. Özellikle dirençli patojenlerle kontaminasyondan şüpheleniliyor veya biliniyorsa, hedefe yönelik dezenfeksiyon uygulanmalıdır. Yıkanamayan tüm kıyafetler su buharı veya kimyasal dezenfeksiyon / temizlik yoluyla dezenfekte edilmelidir.

Proje kapsamında yapılan uygulamalar sonucunda bor esaslı katkı malzemelerinin kullanıldığı çamaşır deterjanları ile gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda, bu deterjanların üreticinin önerdiği standart deterjan miktarı ile 40^{o}C'de, 1 saat yıkama sonrasında oldukça yüksek bakteri inaktivasyonu sağladığı belirlenmiştir. Piyasada bulunan bor esaslı katkı içermeyen standart deterjanların aksine, düşük sıcaklık ve sürede Escherichia coli, Staphylococcus aureus (MRSA) ve Enterococcus faecalis bakterilerini ve Candida albicans mayası ve Aspergillus fumigatus mantarlarını >%99,9 oranında giderilmiş olmasının, deterjan bileşiminde bulunan bor esaslı katkılardan kaynaklandığı görüşüne varılmıştır.

Yüzey temizliği ve dezenfeksiyonunda izlenecek prosedür ve kullanılacak dezenfektan türleri Tablo 4 ve 5'te özetlenmiştir.

Kaynaklar:

https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-birimler/eski-birimler/dezenfektanlar-ve-genel-biyosidal-urunler-birimi.html

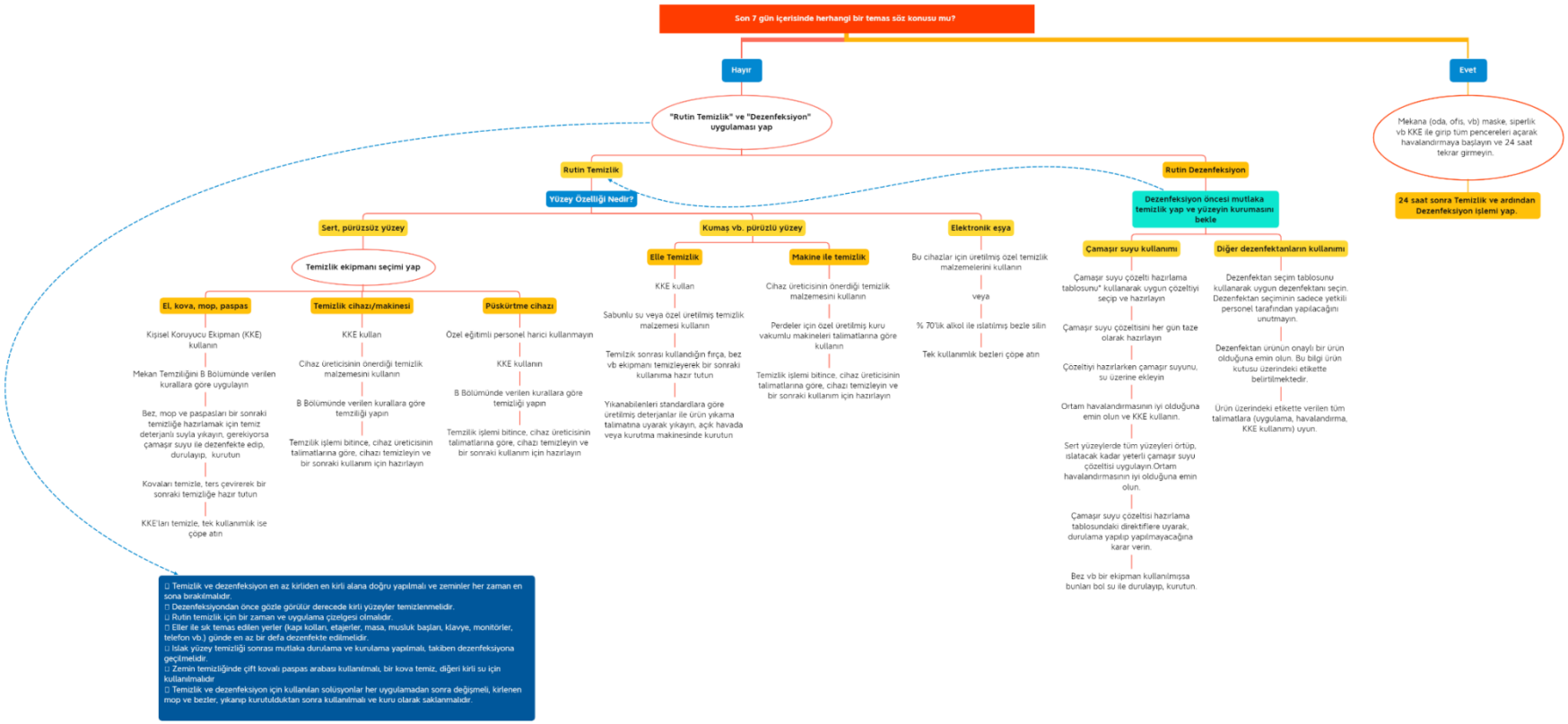
Tablo 4: Bulaşici Hastalik Dönemi Yüzey Temizliği ve Dezenfeksiyonu Uygulama Tablosu

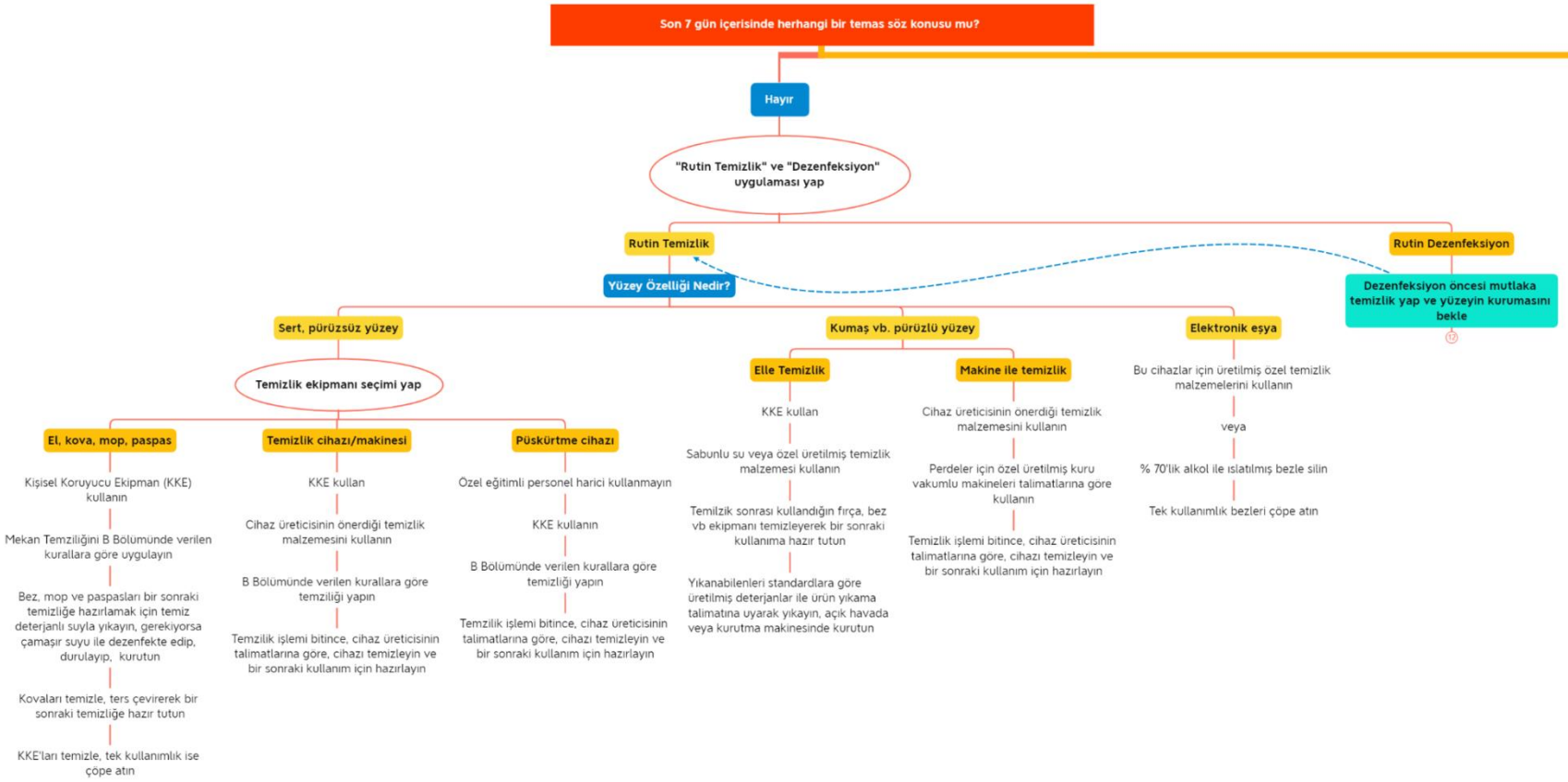
<u>Altın kural:</u> Olası bulaş riskini azaltmak için daha sık temizlik ve dezenfeksiyon yapılmasıdır.	
Temizlik ve dezenfeksiyon yapılacak alan iç mekân mı?	
EVET	**HAYIR**
⬇	**Mevcut temizlik uygulamalarını sürdürün. İlave önleme gerek bulunmamaktadır.**
Son 7 gün içerisinde herhangi bir temas söz konusu mu?	
EVET	**HAYIR**
⬇	**Son 7 gün içerinde temas yoksa alanda sadece rutin temizlik yapılması yeterlidir.**
Sık temas edilen bir yüzey veya nesne mi?	
EVET	**HAYIR**
⬇	**Yüzeylerin ve nesnelerin iyice temizlenmesi yeterlidir. Rutin temizlik ve dezenfeksiyon programı yürütün.**
Yüzey veya nesne türüne göre temizlik/dezenfeksiyon	
A. Cam, metal veya plastik gibi sert ve gözeneksiz malzemeler	
Temizlik ve dezenfeksiyon en az kirliden en kirli alana doğru yapılmalı ve zeminler en sona bırakılmalıdır.	
Dezenfeksiyondan önce gözle görülür derecede kirli yüzeyler temizlenmelidir.	

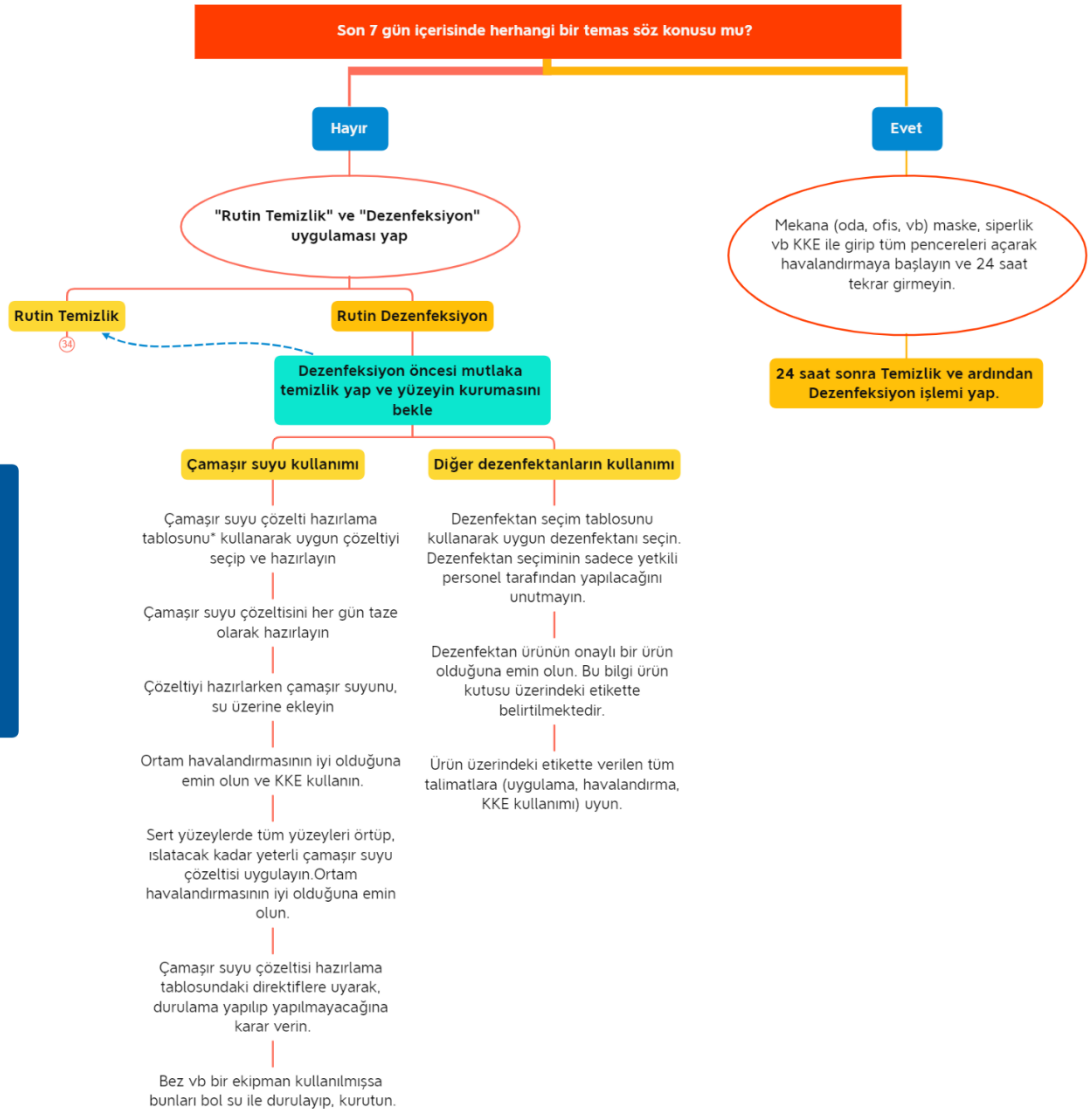
Rutin temizlik uygulama çizelgesi yapılmalıdır.
Temizlik ve dezenfeksiyon en az kirliden en kirli alana doğru yapılmalı ve zeminler en sona bırakılmalıdır.
Sık el teması olan yerler (kapı kolları, etajerler, masa, musluk başları, klavye, monitörler, telefon vb.) günde en az bir defa dezenfekte edilmelidir.
Islak yüzey temizliği sonrası mutlaka durulama ve kurulmalı yapılmalı, takiben dezenfeksiyona geçilmelidir.
Zemin temizliğinde çift kovalı paspas arabası kullanılmalı, bir kova temiz, diğeri kirli su için kullanılmalıdır.
Temizlik ve dezenfeksiyon için kullanılan solüsyonlar her uygulamadan sonra değişmeli, kirlenen mop ve bezler, yıkanıp kurutulduktan sonra kullanılmalı ve kuru olarak saklanmalıdır.
B. Halı, kilim, döşeme gibi yumuşak ve gözenekli malzemeler
Gözle görünen bir kirlilik varsa uygun bir deterjan veya sabunlu suyla temizlik yapılmalıdır.
Halı kaplı zemin, kilim ve örtüler gibi yumuşak yüzeyler: Yüzeyi sabun ve su kullanarak veya ürün talimatına uygun temizleyicilerle temizleyin.
Yıkanabilir Öğeler (Ör: giysiler): Üreticinin talimatlarına göre deterjan ile mümkün olan en yüksek sıcaklıkta yıkayın. Çamaşırları tamamen kurutun. Bor esaslı katkıların kullanıldığı deterjanlarda 40^{o}C ile yıkama yeterli görünmektedir.
C. Tabletler, dokunmatik ekranlar, klavyeler, uzaktan kumandalar ve ATM makineleri gibi elektronik cihazların temizlik ve dezenfeksiyonu
Mümkünse elektronik eşyaların üzerine silinebilir bir koruyucu kapak takılmalıdır.
Temizlik ve dezenfeksiyon için üreticinin talimatlarına uyulmalıdır.
Kılavuz yoksa en az% 70 alkol içeren alkol bazlı mendiller veya antibakteriyel ve antiviral özelliği belgelenmiş spreyler kullanılmalıdır.
Yüzey iyice kurulanmalıdır.
Temizlik ve Dezenfeksiyon Ürünleri
Temizlik için sabun ve tüm deterjanlar kullanılabilir.

Dezenfeksiyon için • Klorlu çamaşır suyu (aktif klor içeri %5); • Peroksit (aktif oksijen) içeren klorsuz ağartıcılar (klorsuz çamaşır suyu, aktif peroksit içeriği %5) • Özel üretilmiş ve etkinliği kanıtlanıp, Sağlık Bakanlığından onay almış dezenfektan çözeltileri, kullanma talimatlarına uyularak kullanılabilir. • Alkali klor içeren aerosol veya likit yüzey temizleyici kullanılabilir. • En az %70'lik alkol çözeltileri (kolonya ve diğer alkollü çözeltiler) kullanılabilir.
Klorlu ve aktif oksijenli çamaşır sularında standart dezenfeksiyon çözeltisi hazırlama şekli: • *Kutu üzerindeki uygulama yönergesine uyulması gerekmektedir. Standart bir uygulama 1 kısım dezenfektan + 99 kısım su şeklindedir.*

Tablo 5: Bulaşıcı Hastalık Dönemi Yüzey Temizliği ve Dezenfeksiyonu Karar Ağacı




Son 7 gün içerisinde herhangi bir temas söz konusu mu?
Hayır
Evet
"Rutin Temizlik" ve "Dezenfeksiyon" uygulaması yap
Rutin Temizlik
Rutin Dezenfeksiyon
Yüzey Özelliği Nedir?
Dezenfeksiyon öncesi mutlaka temizlik yap ve yüzeyin kurumasını bekle
Sert, pürüzsüz yüzey
Kumaş vb. pürüzlü yüzey
Elektronik eşya
Temizlik ekipmanı seçimi yap
Elle Temizlik
Makine ile temizlik
Bu cihazlar için üretilmiş özel temizlik malzemelerini kullanın
El, kova, mop, paspas
Temizlik cihazı/makinesi
Püskürtme cihazı
KKE kullan
Cihaz üreticisinin önerdiği temizlik malzemesini kullanın
veya
Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) kullanın
KKE kullan
Özel eğitimli personel harici kullanmayın
Sabunlu su veya özel üretilmiş temizlik malzemesi kullanın
Perdeler için özel üretilmiş kuru vakumlu makineleri talimatlarına göre kullanın
% 70'lik alkol ile ıslatılmış bezle silin
Mekan Temziliğini B Bölümünde verilen kurallara göre uygulayın
KKE kullan
KKE kullanın
Temilzik sonrası kullandığın fırça, bez vb ekipmanı temizleyerek bir sonraki kullanıma hazır tutun
Temizlik işlemi bitince, cihaz üreticisinin talimatlarına göre, cihazı temizleyin ve bir sonraki kullanım için hazırlayın
Tek kullanımlık bezleri çöpe atın
Bez, mop ve paspasları bir sonraki temizliğe hazırlamak için temiz deterjanlı suyla yıkayın, gerekiyorsa çamaşır suyu ile dezenfekte edip, durulayıp, kurutun
B Bölümünde verilen kurallara göre temizliği yapın
B Bölümünde verilen kurallara göre temizliği yapın
Yıkanabilenleri standardlara göre üretilmiş deterjanlar ile ürün yıkama talimatına uyarak yıkayın, açık havada veya kurutma makinesinde kurutun
Temizlik işlemi bitince, cihaz üreticisinin talimatlarına göre, cihazı temizleyin ve bir sonraki kullanım için hazırlayın
Kovaları temizle, ters çevirerek bir sonraki temizliğe hazır tutun
Temzilik işlemi bitince, cihaz üreticisinin talimatlarına göre, cihazı temizleyin ve bir sonraki kullanım için hazırlayın
Temizlik işlemi bitince, cihaz üreticisinin talimatlarına göre, cihazı temizleyin ve bir sonraki kullanım için hazırlayın
KKE'ları temizle, tek kullanımlık ise çöpe atın



- Temizlik ve dezenfeksiyon en az kirliden en kirli alana doğru yapılmalı ve zeminler her zaman en sona bırakılmalıdır.
- Dezenfeksiyondan önce gözle görülür derecede kirli yüzeyler temizlenmelidir.
- Rutin temizlik için bir zaman ve uygulama çizelgesi olmalıdır.
- Eller ile sık temas edilen yerler (kapı kolları, etajerler, masa, musluk başları, klavye, monitörler, telefon vb.) günde en az bir defa dezenfekte edilmelidir.
- Islak yüzey temizliği sonrası mutlaka durulama ve kurulama yapılmalı, takiben dezenfeksiyona geçilmelidir.
- Zemin temizliğinde çift kovalı paspas arabası kullanılmalı, bir kova temiz, diğeri kirli su için kullanılmalıdır
- Temizlik ve dezenfeksiyon için kullanılan solüsyonlar her uygulamadan sonra değişmeli, kirlenen mop ve bezler, yıkanıp kurutulduktan sonra kullanılmalı ve kuru olarak saklanmalıdır.

EK-2

KAMU BİNALARINDA BULAŞICI HASTALIKLARLA MÜCADELEDE İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ İYİLEŞTİRME VE DEZENFEKSİYON TEKNİK REHBERİ

1.TEMEL ESASLAR

Bu *teknik rehber* dökümanı, bulaşıcı hastalık döneminde merkezi havalandırma (HVAC) sistemi bulunan ve bulunmayan binaların kapalı alanlarında hastalık yapıcı mikroorganizmaların bulaşmasını azaltmak ve önlemek için bina içinde ve HVAC sistemlerinde uygulanması gereken metotları içermektedir. Bu metotlar bina içinde hava kalitesinin iyileştirilerek bulaşıcılığın azaltılması ve ortam havasının dezenfeksiyonu için yapılabilecek uygulamaların ayrıntılı olarak açıklanmasını kapsamaktadır. Mevcut bilimsel literatür ve teknik uygulamalar incelenerek hazırlanmış olup gelecekteki bulgular ile revize edilme hususu dikkate alınmalıdır. Ayrıca kullanıcılar için sıfır risk senaryosunun mümkün olmadığı bilinmelidir.

2.TERİMLER, TANIMLAR, SEMBOLLER, VE KISALTMALAR

2.1. Terimler ve tanımlar

Filtrasyon: *hava ile taşınan parçacıkların farklı mekanizmalarla tutulması.*

Hava dezenfeksiyonu: *havadaki mikroorganizmaları, özellikle patojenleri gideren, inaktive edebilen veya yok edebilen işlem.*

Hava filtresi: *hava akımından partikülü uzaklaştıran cihaz.*

Hava kalitesinin iyileştirilmesi: *havadaki patojenler ve diğer hava kirleticilerin farklı yöntemlerle konsantrasyonunun azaltılması.*

Hava temizleyici: *partikül veya gaz halindeki maddeleri havadan uzaklaştırmak için kullanılan cihaz; fan ile birleştirilmiş lifli filtre ortamı, fan ile birleştirilmiş adsorban ortam, elektrostatik çökeltici, iyon jeneratörü, germisidal UV, fotokatalitik oksidasyon gibi temizleyiciler.*

HEPA: *Yüksek verimli mekanik hava filtrasyonu. 0.3 µm çapındaki partiküllerde minimum %99.97 verim, daha büyük ve daha küçük partiküllerde ise yüksek verime sahip geniş yüzeyli mekanik hava filtresi.*

İnce partiküller: *2.5 µm'den küçük partiküller.*

Patojen: *konakçıda hastalığa sebep olan enfeksiyöz ajan. Patojenler bazı virüsler, bakteriler, fungi, vb içerir.*

Solunabilir mikroorganizma: *Aerodinamik çapı 100 mikrona kadar olan havada asılı bulunan mikrobiyal partiküller.*

Ultrainces partiküller: *0.1 µm'den küçük partiküller.*

Ultraviyole (UV) radyasyonu: *Dalga boyu 10 nm - 400 nm arasında olan, görünür ışıktan daha kısa, X ışınlarından daha uzun dalga boyuna sahip elektromanyetik radyasyon.*

UV-A: *Uzun dalga boyunda UV radyasyonu (315 - 400 nm)*

UV-B: *Orta dalga boyunda UV radyasyonu (280 - 315 nm)*

UV-C: *Kısa dalga boyunda UV radyasyonu (100 - 285 nm)*

Ultraviyole germisidal radyasyon (UVGI): *mikroorganizmayı öldürmek veya etkisiz hale getirmek için 253.7 nm dalga boyunda radyasyon kullanan hava, su ve nesne yüzeylerinin dezenfeksiyonu için yöntem.*

2.2. Semboller ve Kısaltmalar

ACGIH: Endüstriyel Sağlık Uzmanları Amerika Konferansı

AÇSHB: Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

AHU: Klima-havalandırma santralleri

ASHRAE: Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği

EPA: Amerika Çevre Ajansı

ESP: Elektrostatik çöktürücü

FKO: Fotokatalitik Oksidasyon

HDS: Saat Başına Hava Değişim Sayısı

HKDYY: Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği

HVAC: Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme sistemi

KHZ: Klima-havalandırma zonları

MERV: Minimum verim değeri

NAAQS: ABD Ulusal Ortam Hava Kalitesi Standartları

NIOSH: ABD Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü

OSHA: İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi, ABD Çalışma Bakanlığı

THDH (CADR): Temiz Hava Dağıtım Hızı

UV: Ultraviyole

UVGI: Ultraviyole Germisidal Radyasyon

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

3. İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ İYİLEŞTİRME/DEZENFEKSİYON METOTLARI

Bulaşıcı hastalık döneminde İç mekanlarda havanın temizlenmesi aşağıda verilen teknolojilerden bir veya birkaçını içeren yöntemlerle yapılabilir. Özel alanlar/binalar için bu metotların uygulamasına dair kurallar/kısıtlar ve tavsiyeler bina türü özelinde hazırlanan talimatlarda verilmiştir. Yaygın olarak kullanılan hava temizleme teknolojileri Tablo 1'de özet halinde verilmiş olup aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.1 Filtrasyon

İç ortam hava kalitesinde filtrasyon teknikleri partikül gideriminde yaygın olarak kullanılmaktadır. İç ortamdaki partiküller bakteri ve virüs gibi mikroorganizmaların taşıyıcısıdır. Bez filtreler ile yapılan filtrasyon, solunum damlacıkları da dahil olmak üzere partikül maddenin gideriminde iyi bir performansa sahiptir, ayrıca diğer teknolojilerin aksine ikincil kirleticiler oluşturmaz. Binalarda filtrasyon yöntemi ile hava kalitesinin iyileştirilmesi, küçük mekanlarda mobil filtrasyon hava temizleyicileri kullanılarak veya bina genelinde merkezi havalandırma sistemlerinde uygun bez filtre kullanılarak iki şekilde yapılabilir. Uygun şekilde seçilip yerleştirildiğinde enfeksiyöz aerosol konsantrasyonlarının azaltılmasında oldukça etkilidir. Filtre, parçacıklı maddeyi çarpışma, yayılma ve kesme yoluyla mekanik olarak yakalar ve parçacık halindeki madde arttıkça filtrasyon verimliliği bir noktaya kadar artar. Ardından basınç düşüşü çok büyük olur ve filtre ortamı değiştirilmelidir. Filtrelerin testi ve derecelendirilmesi ISO 16890 (G1-F9 sınıfı filtreler için) ve ISO 29463 (Hepa ve Ulpa filtreler) standartlarına göre yapılmalıdır (Tablo 1). Elyaflı hava filtresi çeşitleri aşağıda açıklanmıştır:

Verimlilik ve ekonomik açıdan değerlendirildiğinde ameliyathanelerde HEPA filtre filtre kullanılması daha uygun olurken hizmet binalarında MERV filtrelerin kullanımı doğru olacaktır.

Katlanmış, genişletilmiş yüzey ve katlanmamış ped/yastık filtreler (MERV 5-13): Panel filtrelerine kıyasla çoğu partikül boyutu için genellikle daha yüksek partikül giderme verimliliğine sahiptir. Filtre ortamının katlanması yüzey alanını arttırır, hava akış hızında büyük bir düşüş olmaz. Bu filtrelerin yüzey alanlarının artması nedeniyle genellikle uzun bir ömrü vardır. Kıvrımlı filtrelerde kullanılan ortam, elyaf paspaslar, bağlı cam elyaflar, sentetik elyaflar, selüloz elyaflar, yün keçe ve diğer pamuk-polyester malzeme karışımları olabilir.

Yüksek verimli filtreler (MERV 14-16): Daha yüksek partikül giderme verimliliğine ve aynı kalınlıktaki orta verimli filtrelerden daha yüksek ortalama hava akış direncine sahiptir.

HEPA filtreler: Başka bir kıvrımlı filtre türüdür. Geleneksel kıvrımlı filtrelerden çok daha geniş bir yüzey alanına sahip çok derin kıvrımlara sahiptirler. Sonuç olarak, daha yüksek verimlilikle ince ve ultra ince partikülleri uzaklaştırırlar.

3.2. Elektrostatik çökelticiler ve İyonizerler

Elektrostatik filtreler (ESP) ve iyonizerler parçacıkların elektrik yüklenmesi için elektrostatik prosesi kullanan hava temizleyicilerdir. ESP'ler küçük partiküllerin gideriminde etkilidir. Gaz akış hızına (akış hızı düştükçe verim artar), plakaların kirlilik durumu (plakalar temiz olduğunda verim artar) ve partiküllerin elektriksel özelliklerine bağlı olarak partikül giderim verimi tek geçişte %60 - %95 arasındadır. ESP'ler genellikle enerji santrallerinin ve endüstriyel proseslerin bacagazı akımından uçucu kül ve tozu gidermek için kullanılır. Bunun yanında taşınabilir hava temizleyicilerde veya HVAC sistemlerinde iç mekanların hava kalitesinin iyileştirilmesi için de kullanılırlar. ESP'ler gaz akımındaki partiküllerin elektrik yüklenmesi esasına dayanan sistemlerdir. Hava akımı ilk olarak, korona yayan elektrik yüklü plakalar arasındaki akışla iyonize edilir ve zıt yüklerin çekim etkisi ile yüklenmiş aerosoller plakalarda toplanırlar. İyonizerler veya iyon jeneratörleri yüksek voltajlı tel veya karbon fiber ile havadaki parçacıklara ve diğer kirletici gazlara bağlanan negatif iyonlar üretir. Ortam havasına dağılan negatif yüklü moleküller aglemorasyon ile daha büyük parçaçıkları oluşturur ve filtrelenebilirler veya yüzeylere çökelirler. Çoğu partikül boyutu için verimi düşüktür. Ayrıca iyonizerden yüklenen partiküller perdeler, duvarlar gibi odadaki farklı yüzeylere çökelir. Bu partiküller (özellikle 2 mikrondan büyükler) tekrar havalanarak ortamda kalabilir. İyonizerler için dikkate alınması gereken hususlardan biri yüklenmiş partiküllerin solunum sistemindeki etkisidir. Partiküller elektriksel olarak yüklendiğinde solunum sisteminde çökelen partikül miktarı artmaktadır. Özellikle ince partiküllerin yüklendikten sonra akciğerlerde çökelme miktarı yüklenmemiş partiküllerle kıyaslandığında çok daha yüksektir. Bu nedenle iyonizasyon tekniği kullanılacaksa sonrasında hava ortamının iç ortama verilmeden önce filtrelenmesi gerekir. Negatif yüklü iyonlar koku içeren ve toksik bileşen içeren UOB'ler ile birleşerek ortamdan uzaklaştırılmalarını sağlayabilmektedir.

<u>Ozon üretimi:</u> ESP'ler ve iyonizerler HVAC sisteminde veya taşınabilir hava temizleyicilerde kullanılabilir. ASTM D4490-96 test metoduna göre yan ürün olarak oluşabilecek ozonun 0.05 ppm'in altında olduğu Bakanlıkça yetki verilen veya akredite laboratuvarlardan alınacak belge ile kanıtlanmalıdır.

3.3. Adsorpsiyon

Adsorpsiyon, gaz moleküllerinin geniş yüzey alanına sahip bir katının yüzeyinde tutulduğu mekanizmadır. Fiziksel ve kimyasal adsorpsiyon olarak iki şekilde yapılabilir. Fiziksel adsorpsiyon gaz veya buhar moleküllerinin bir yüzeyde fiziksel olarak tutulmasıdır, düşük

sıcaklık ve nemde daha kolay gerçekleşir. Kimyasal adsorpsiyon ise gaz ve buhar moleküllerinin reaktif maddelerle muamele edilmiş yüzeyde reaksiyona girerek adsorbana bağlanıp kimyasal bileşikler oluşturmasıdır. Aktif karbon, silika jel, aktif alümina, zeolitler, sentetik polimerler gibi geniş yüzey alanına sahip, stabil ve düşük maliyetli katılar adsorban olarak kullanılır. Adsorban ortamların testi ANSI/ASHRAE 185.1 ve ANSI/ASHRAE 185.2 standartlarına göre yapılmalıdır (Tablo 1). Aktif karbon taşınabilir hava temizleyicilerinde ve HVAC sistemlerinde adsorpsiyon ortamı olarak özellikle kokuya sebep olan gazların gideriminde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Aktif karbon çoğu hidrokarbonu, aldehiti, organik asitleri fiziksel adsorpsiyonla, ozonun da kimyasal adsorpsiyon ile giderimini sağlar. Ancak kükürtlü bileşikler, formaldehit gibi düşük molekül ağırlıklı aldehitler, azot oksitlerin gideriminde çok etkili değildir. Genellikle oda tipi portatif hava temizleyicilerde ve kanal içi uygulamalarda filtrasyon ile birlikte uygulanır. Aktif karbon filtreleri partikülü tutan filtrelerden sonra yerleştirilmeli ve düzenli aralıklarla değiştirilmeli veya rejenere edilmelidir.

3.4 Plazma

İyonize bir gaz olan plazma gaz akımındaki kirleticileri iyonize eder, kimyasal bağlarını kırarak başka maddelere dönüştürür. Termal plazma yüksek voltaj ve akım kullanarak yüksek sıcaklıkta bir plazma üretir. Termal olmayan plazma teknolojisinde ise elektronlar hızlandırılarak oksidasyon reaksiyonları için iyonlar ve radikaller reaktif hale getirilir. Plazma teknolojisi gaz ve partikül gideriminde yüksek verime sahiptir. Ayrıca havadaki mikroorganizmaları inaktive edebilir/öldürebilir. Ancak partiküller, ozon, karbon monoksit, formaldehit gibi zararlı yan ürünler oluşturur. Ayrıca iç mekana doğrudan yayılan plazma ozon, hidroksil radikaller, hidrojen peroksit gibi diğer reaktif oksijen türlerini içerir. Plazma hava temizleyicileri adsorbsiyon gibi diğer hava teknolojileriyle birleştirilerek kullanılır, ancak bu sistemlerin iç mekanlardaki performansı hakkında sınırlı bilgi mevcuttur. *ASTM D4490-96 test metoduna göre yan ürün olarak oluşabilecek ozonun 0.05 ppm'in altında olduğu Bakanlıkça yetki verilen veya akredite laboratuvarlardan alınacak belge ile kanıtlanmalıdır*.

Soğuk Plazma (Needlepoint bipolar iyonizasyonu, NPBI): Soğuk plazma yönteminde iyonize plazma gazı düşük voltajda üretilir (<12 Ev). Düşük voltajda oksijen parçalanmadığından yan ürün olarak ozon oluşmaz.

3.5.Fotokatalitik oksidasyon (FKO)

Fotokatalitik oksidasyon (FKO) hava temizleyicileri titanyum dioksit gibi bir katalizle kaplanmış yüzey alanı geniş bir ortamda gaz kirleticilerin adsorbsiyon ile giderimini sağlar. Fotokatalist UV ışığı ile uyarıldığında fotokimyasal reaksiyonlarla hidroksil radikalleri oluşur. Hidroksil radikalleri gaz kirleticileri oksitleyerek kataliz yüzeyde adsorblanmasını ve FKO zincir

reaksiyonları ile organik kirleticilerin karbon dioksit ve suya dönüşmesini sağlar. Fakat, FKO hava temizleyicileri formaldehit, asetaldehit, azotdioksit, ve karbon monoksit gibi zararlı yan ürünler oluşturabilir. Ozon üretmeyen UV-C lambası kullanılmadığında ozon oluşumuna da neden olmaktadır. Bu nedenle FKO hava temizleyicilerinde genellikle oluşan yan ürünleri gideren adsorban hava filtreleri kullanılır. *ASTM D4490-96 test metoduna göre yan ürün olarak oluşabilecek ozonun 0.05 ppm'in altında olduğu Bakanlıkça yetki verilen veya akredite laboratuvarlardan alınacak belge ile kanıtlanmalıdır.*

3.6. Ultraviyole Germisidal Işınlama (UVGI)

Ultraviyole germisidal ışınlama (UVGI) hava temizleyicileri, virüs, bakteri, vb mikroorganizmaları öldürmek/inaktive etmek için kullanılan bir dezenfeksiyon yöntemidir. İç mekanlarda mikroorganizmaları inaktive etmek için kullanılan UV lambası 240-280 nm dalga boylarında etki gösterirken, 253.7 nm dalga boyunda en yüksek dezenfeksiyon etkisini gösteren ve UV-C radyasyonu yayan düşük basınçlı civalı lambalardır. UVGI, UV dozuna bağlı etkinlik ve mikroorganizmanın duyarlılığı ile nükleik asitlerin ve proteinlerin yapısına zarar vererek mikroorganizmaları etkisiz hale getirir. Ancak bazı UV'ye dirençli bakteri ve küf sporlarını inaktive edebilmek için UV'nin gücü ve uygulama süresi uzun olmalıdır. UVGI uygulaması 2 farklı şekilde yapılabilir: (1) taşınabilir hava temizleyiciden veya HVAC sisteminden geçen havada dezenfeksiyon, (2) yüzey dezenfeksiyonu (genellikle HVAC sisteminde soğutma serpantinleri üzerinde mikroorganizma üremesini durdurmak için kullanılır). HVAC sisteminden geçen havada veya yüzeyde dezenfeksiyon için UVGI lambaları havalandırma kanalı içinde filtreden sonra ve soğutma serpantininden önce, taşınabilir hava temizleyicilerinde de filtreden sonra yerleştirilir. UVGI'nin mikroorganizmaları öldürme/inaktivasyon verimi UV'nin ışıma dozu, sistem dizaynı ve uygulama, sistem operasyon özellikleri ve giderilmesi amaçlanan mikroorganizma türüne bağlı olarak değişkenlik gösterir. UVGI sistemlerinin düzenli bakımı yapılmalı, lambanın üzerindeki tozlanma düzenli olarak temizlenmeli ve eski lambalar değiştirilmelidir. İç mekanlarda taşınabilir UVGI'lerin direkt ışımalı UVGI, üst ışımalı UVGI ve fanlı UVGI gibi tipleri bulunmaktadır. Tüm UVGI'ler için güvenlik, maruziyet kriterleri ve cihazın kullanımı konusunda üreticinin önerileri dikkate alınmalıdır.

<u>Ozon üretimi</u>: ESP'ler ve iyonizerler gibi UV-C lambalarda yan ürün olarak önemli miktarlarda ozon üretirler. ASTM D4490-96 test metoduna göre yan ürün olarak oluşabilecek ozonun 0.05 ppm'in altında olduğu Bakanlıkça yetki verilen veya akredite laboratuvarlardan alınacak belge ile kanıtlanmalıdır

3.7. Ozon

Ozon hava dezenfeksiyonunda kullanılabilen reaktif bir gazdır. Ozon, korona deşarjı veya UV ışığı kullanılarak ozon jeneratöründe üretilir. Bir kanal içinde veya taşınabilir hava temizleyici ile iç mekanlarda uygulanabilir ve jeneratörde üretilen ozon genellikle bir fan yardımıyla iç ortama verilir. Uygun doz ve uygulama şekillerinde kullanildığında virüsler dahil biyolojik kirleticilerin inaktivasyonunda etkilidir. Uygun dozda ve doğru şekilde uygulanmadığında ozon ortamdaki kirleticiler ile reaksiyona girerek başka bileşikler oluşturur ve insan ve çevre sağlığına zararlıdır. Bu nedenle Bölüm 4, Tablo 2'de verilen sınır değerlere mutlaka uyulmalı, uygulama sırasında aşağıda verilen hususlara dikkat edilmelidir. Ozon solunması halinde akciğeri tahriş edebilen bir gazdır. Çok reaktif olduğundan iç mekandaki kimyasallarla reaksiyona girip insan sağlığına zararlı tahriş edici ve aşındırıcı yan ürünlerin oluşmasına sebep olabilir. Yapı malzemelerine, mobilyalara, kumaşlara, hassas boya ve pigmentler içeren sanat eserlerine zarar verebilir. Ozonun reaksiyonu sonucu oluşabilecek yan ürünlerden bazıları ultra ince partiküller, formaldehit, ketonlar ve organik asitlerdir. Düşük konsantrasyonlarda bile iç mekanda temizlik ürünleri, mobilyalar, spreyler, deodorantlar, tavan-duvar boyaları, cila, halı, limonenli ürünler gibi farklı kaynaklardan yayılan kimyasallarla reaksiyona girer. Ozon konsantrasyonu halk sağlığı standartlarının altında kaldığında iç mekandaki kirleticilerin gideriminde etkili değildir. Bu nedenlerden dolayı insan bulunan alanlarda kullanımından kaçınılmalı veya ancak kısa süreli temas (tuvalet, bina girişi, gıda depoları vb.) söz konusu olduğunda tercih edilmelidir. Hassas grupların (Astım, KOAH hastaları, çocuklar, yaşlılar vb.) olduğu mekanlarda kullanılmamalıdır. Uzun süreli insan temasının olabileceği alanlarda hava dezenfeksiyonunda kullanımı artık O_3 'un giderimini de içeren özel projelendirme gerektirir ve projelendirilirken ulusal/uluslararası standartlara uyulması gerekir. Dezenfeksiyon sonrası havadaki artık ozonun mutlaka aktif karbon, vb. ilave metotlarla giderilmesi ve kalan ozonun 0.05 ppm (ASTM D4490-96) sınır değerinin sağlanması gereklidir. Sistemin sürekli kontrolünün sağlanması için uygulama alanına en az 10 ppb hassasiyetle ölçüm alabilen sertifikalı, kalibrasyonlu ozon ölçüm cihazları /sensörleri yerleştirilmeli, sürekli çalışması sağlanmalı ve A sınıfı belgeye sahip ISG uzmanı tarafından periyodik iç ortam hava kalitesi raporlaması yapılmalıdır.

3.8. Hidrojen peroksit (H_2O_2)

H_2O_2 buharı (1 mikrondan küçük aerosoller) ve H_2O_2 aerosolü (1 mikron-12 mikron) geniş ortamların dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. H_2O_2 aerosol üreten aparatlar ile aerosoller şeklinde ortama verilir. Ortama verilen H_2O_2 odada ulaşılması zor alanlarda bile tamamen difüze olur, sonunda katalitik olarak su buharı ve oksijene dönüşür. H_2O_2 buharının

dezenfeksiyon verimi daha yüksektir. İş güvenliği bakımından H_2O_2 ile dezenfeksiyon tamamen kimsenin olmadığı kapalı ortamlarda yapılabilir. H_2O_2 ile dezenfekte yapılan odalara çalışanların tekrar girebilmesi için ISG sınır değerlerin sağlanması gereklidir (Tablo 2). Uygulama esnasında dezenfekte edilen kapalı alanların mutlaka geçirimsizliğinin sağlanması

Tablo 1. İç hava temizleme ve dezenfeksiyon teknolojilerinin karşılaştırılması

Teknoloji	**Hedef iç ortam kirletici**	**Mekanizma**	**Avantajlar**	**Dezavantajlar**	**Test/derecelendirme kriteri**
Filtrasyon	Partiküller[a]	Toplama: Filtre ortamı partikülü yakalar.	Nominal filtre verimi yüksekse farklı partikül boyutları için yüksek verim. Mekanik filtre ortamlarda yüklemeyle verim artar.	Filtre düzenli olarak değiştirilmeli. Filtrelerde koku problemi olabilir. Filtrede yüksek basınç düşüşleri HVAC sistemlerini olumsuz etkileyebilir.	Filtreler: -ANSI/ASHRAE Standartı 52.2 (MERV) -ISO 16890 (ePM) -ISO 29463 (HEPA) Taşınabilir hava temizleyiciler -AHAM AC-1 (CADR)
Elektrostatik çöktürücü (ESP)	Partiküller	Toplama: Korona deşarjı ile parçacıklar yüklenerek ters yüklü plakalarda toplanır.	Geniş aralıktaki partikül boyutları için yüksek verim. Düşük basınç düşüşü ve HVAC sistemlerinde minimum etki. Düşük bakım maliyeti.	Ozon ve azot oksit oluşumuna sebep olabilir. Verim plakaların yüklenmesine bağlı olarak düşebilir ve plakaların temizlenmesi gerekir. Yüksek elektrik gücü gereksinimi.	ANSI/UL Standart 867-elektrik güvenliği ve UL2998-ozon emisyonu (IEC 60335-2-65'e benzer) (geçti/kaldı, derecelendirme yok)
İyonizer (İyon jeneratörü)	Partiküller	Toplama: ESP'ye benzer şekilde çalışır. Yüksek voltajlı tel veya karbon fiber ile havadaki parçacıklara bağlanan negatif iyonlar üretir, yüklü parçacıklar zıt yüklü	Düşük elektrik gücü gereksinimi. Sessiz çalışır. Düşük bakım maliyeti	Ozon üretir. Düşük hava akış hızı nedeniyle düşük verim	İyonizer için spesifik test yok. CADR için: AHAM AC-1 ASTM D4490-96-Ozon emisyonu

		plakalar üzerinde toplanır veya yüzeylere çökelir.			
Germisidal UV (UVGI)	Patojenler	Yok etme: UV ışığı solunabilir patojenleri öldürür/inaktive eder.	Yeterli temas süresi ve yoğunlukta etkilidir. Soğutma serpantinlerindeki ve diğer yüzeylerdeki aktif olmayan mikroorganizmalar da kullanılabilir.	UV lambaları ozon üretebilir. Direkt temasta gözlerde hasara neden olur. Verimlilik lambanın gücüne bağlı olarak artar. Portatif UVGI'lerde lamba gücü genellikle düşüktür.	Hava radyasyonu -ANSI/ASHRAE Standart 185.1 Yüzey radyasyonu -ANSI/ASHRAE Standart 185.2 ASTM D4490-96-Ozon emisyonu
Fiziksel adsorpsiyon	Gazlar[b]	Toplama: gazlar fiziksel olarak aktif karbon gibi geniş yüzey alana sahip ortamda adsorbe olur.	Hava temizleyicilerde çoğu gaz kirleticiler için yüksek verim. Yan ürün oluşmaz	Adsorban ortamın düzenli olarak değiştirilmesi gerekir. HVAC sistemlerinde bazı adsorban filtrelerde yüksek basınç düşüşü Gazların konsantrasyonuna ve türüne bağlı olarak farklı giderim verimi.	Adsorban ortam -ANSI/ASHRAE Standart 145.1 Kanalda -ANSI/ASHRAE Standart 145.2 Etkinliğiyle ilgili standart yok.
Kimyasal adsorpsiyon	Gazlar	Toplama: gazlar kimyasal olarak reaktif bileşenlerle muamele edilmiş/kaplanmış yüzeylere adsorbe olur.	Çoğu gaz kirleticide yüksek giderim verimi. Kemisorpsiyon tersinir bir proses olmadığından gazlar kalıcı olarak tutulur.	Adsorban ortamın düzenli olarak değiştirilmesi gerekir. HVAC sistemlerinde bazı adsorban filtrelerde yüksek basınç düşüşü Gazların konsantrasyonuna ve türüne bağlı olarak giderim veriminde farklılık.	Adsorban ortam -ANSI/ASHRAE Standart 145.1 Kanalda -ANSI/ASHRAE Standart 145.2 Etkinliğiyle ilgili standart yok.
Fotokatalitik oksidasyon	Gazlar	Dönüştürme: Gelen gazlar ortam üzerine adsorbe olur, UV	Çok farklı gazların (aldehitler, aromatikler,	Formaldehit, asetaldehit ve ozon gibi yan ürünler	FKO'ya özgü tanımlanmamıştır.

(FKO)		lambaları titanyum dioksiti aktive ederek adsorbe edilmiş gazlarla reaksiyona girmesini sağlar.	alkanlar, halojenli hidrokarbonlar vb) indirgenmesini sağlar. Adsorban ortama entegre edilebilir.	oluşabilir. Katalizörün ömrü sınırlıdır.	ASTM D4490-96-Ozon emisyonu
Plazma	Gazlar	Dönüştürme: bir elektrik arkı oluşturmak için elektrik akımı uygulanır, gelen gazlar iyonize olur ve bağları kırılır.	Yüksek giderim verimi Diğer hava temizleme teknolojileri ile (ör: PCO) entegre edilebilir ve yan ürün oluşumu minimize edilebilir.	Çok çeşitli plazma ürünlerinin nasıl çalıştığı konusunda karışıklık vardır. Ozon, partiküller, formaldehit, karbon monoksit, kloroform, azot oksitler gibi çok farklı yan ürünler oluşabilir.	Plazmaya özgü tanımlanmamıştır. ASTM D4490-96-Ozon emisyonu
Ozon jeneratörü[c]	Gazlar	Dönüştürme: Korona deşarjı ve UV gibi sistemlerle üretilir, kokulu bileşikleri ve diğer gazları okside eder.	İç ortamdaki gazlarla reaksiyona girer. Adsorbanlar gibi daha az zararlı teknolojilerle entegre edilebilir.	Yüksek miktarda ozon üretimi. Yüksek miktarda yan ürün oluşur. İç ortamdaki materyallerin bozulmasına sebep olur.	Ozon jeneratörüne özgü tanımlanmamıştır. ASTM D4490-96-Ozon emisyonu
	Patojenler	Yok etme: Korona deşarjı ve UV gibi sistemlerle üretilir solunabilir patojenleri öldürür/inaktive eder.			

[a]Partiküller: katı-sıvı partiküller, biyolojik aerosoller (virüs, bakteri, polen, mantar sporları,vb.)

, [b]Gazlar: İnorganik (karbon monoksit, azot dioksit, ozon vb.) ve organik gazlar (uçucu organik bileşikler, aldehitler vb.),

[c]EPA ve WHO bu cihazların insan bulunan alanlarda kullanımını onaylamamıştır.

4. ULUSAL VE ULUSLARARASI YASAL VE REFERANS SINIR DEĞERLER

Binalarda hava kalitesinin iyileştirilmesi ve dezenfeksiyonu sırasında seçilen yönteme bağlı olarak yan ürünler oluşabilir veya dezenfeksiyon amacıyla kullanılan kimyasal maddeler ortamda birikebilir. Ortamda bulunan kişilerde olumsuz sağlık etkilerinin oluşmaması için iç ortam havasında en çok karşılaşılan kirleticilerin ortamdaki konsantrasyonları Tablo 2'de verilen sınır değerleri sağlaması gerekmektedir.

Tablo 2. İç ortamda yaygın olarak görülen hava kirleticileri sınır değerleri

Parametre	Yasal sınır değerler				Referans sınır değerler		
	NAAQS/EPA[g]	OSHA[h]	HKDYY[l]	AÇSHB[k]	WHO[m]	NIOSH-REL[n]	ACGIH[o]
CO_2		5000 ppm		5000 ppm		5000 ppm 30000 ppm [15 dk]	5000 ppm 30000 ppm [15 dk]
CO	9 ppm [e] 35 ppm [1 s] [e]	50 ppm	10 mg/m^3		9 ppm	35 ppm 200 ppm [C]	25 ppm
Formaldehit		0.5 ppm 2 ppm [15 dk]			0.1 mg/m^3 [30 dk]	0.016 ppm 0.1 ppm [15 dk]	0.3 ppm [C]
Kurşun	1.5 µg/m^3 [3 ay]	0.05 mg/m^3		0.15 mg/m^3 [p]	0.5 µg/m^3 [1 y]	0.05 mg/ m^3	0.05 mg/ m^3
PM_{10} [c]	150 µg/m^3 [24 s]		50		50µg/m^3		10 mg/m^3 [C]
$PM_{2.5}$ [c]	15 µg/m^3 [1 y] 35 µg/m^3 [24 s]	5 mg/m^3 [d]			25 µg/m^3		3 mg/m^3 [C]
Toplam partikül [c]		15 mg/m^3					
Ozon	0.08 ppm 0.12 ppm [1 s] [e]	0.1 ppm	0.06 ppm		0.064 ppm [8 s]	0.1 ppm [C]	0.05 ppm -ağır iş 0.08 ppm -orta iş 0.1 ppm -hafif iş 0.2 ppm [C]
NO_2	0.05 ppm [1 y]	5 ppm [C]	200 µg/m^3 [1 s] 40 µg/m^3 [1 y]		200 µg/m^3 [1 s] 40 µg/m^3 [1 y]	1 ppm [15 dk]	3 ppm 5 ppm [15 dk]
SO_2	0.03 ppm [1 y] 0.14 ppm [24 s] [e]	5 ppm	350 µg/m^3 [1 s] 125 µg/m^3 [24 s] 20 µg/m^3 [1		0.048 ppm [24 s] 0.012 ppm [1 y]	2 ppm 5 ppm [15 dk]	2 ppm 5 ppm [15 dk]

			y]				

[a] *Tablo 2'de listelenen maddeler, endüstriyel ve endüstriyel olmayan ortamlardaki yaygın hava kirleticileridir. Bu tablodaki değerler çeşitli kaynaklardan alınmıştır. Bazıları endüstriyel ortamlar (OSHA, NIOSH, ACGIH, AÇSHB), bazıları dış ortamlar (NAAQS, HKDYY), bazıları ise genel (WHO) yerleşim ortamıyla ilgili değerlerdir.*

[b] *Parantez içindekiler [ ] üst sınırı ya da ortalama değerleri ifade etmektedir (dk:dakika; s:saat; y:yıl; C: tavan değer). Bir açıklama yoksa 8 saatlik ortalama değer olarak verilmiştir.*

[c] *Özel madde adıyla listelenmeyen tozlar*

[d] *Solunabilir toz,, PM_4*

[e] *yılda bir kereden fazla aşılamaz*

[g] *EPA- Amerika Çevre Ajansı*

[h] *OSHA- İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi, ABD*

[i] *HKDDY-Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği*

[k] *AÇSHB, Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, ISG mevzuatı-Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik*

[m] *WHO-Dünya Sağlık Örgütü*

[n] *NIOSH-Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü, ABD*

[o] *ACGIH, Amerikan Hükümet Endüstri Hijyenistler*

[p] *İnorganik kurşun ve bileşikleri için sınır değer: 0,15 mg/m^3 TWA (8 saat)*

Kamu hizmeti veren kurumların verdiği hizmetler farklılık gösterdiğinden binaların kapalı mekanlarındaki iç ortam hava kalitesi bazı durumlarda işyeri dışındaki ortamlar olarak değerlendirilmelidir ve dikkate alınacak standartlar da farklılık gösterecektir. Bireylere kamu hizmeti verilen binalarda (örn okullar, camiler, bakım evleri, spor salonları, vb) iç ortam hava kalitesinde halk sağlığının korunması için Tablo 2'de verilen HKDYY, EPA, WHO gibi ulusal ve uluslararası standartların dikkate alınması gereklidir. İşyeri kapsamında değerlendirilmesi gereken kamu binalarında ise yine Tablo 5.1'deki AÇSB, OSHA, NIOSH gibi ulusal ve uluslararası standartlar dikkate alınmalıdır.

5. MERKEZİ HAVALANDIRMA SİSTEMİ OLAN BİNALARDA İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ İYİLEŞTİRME VE DEZENFEKSİYON

5.1 Giriş

Kapalı ortamlarda,"Isıtma-Havalandırma ve Klima (IHK, HVAC)" sistemleri, oluşturdukları hava akımları ile patojenlerin kaynağından çok daha uzak noktalara taşınımına sebep olabilirler. Bu nedenle binalarda IHK sistemlerinin akıllı mühendislik tedbirleri ile kontrol edilmesi ve işletilmesi patojenlerin taşınım riskini azaltabilmek için kullanılması zaruri en önemli araçlardan biridir. HVAC sistemlerinde alınacak ilave mühendislik tedbirleri, "sosyal mesafe, hijyen kuralları ve kişisel korunma tedbirlerine (maske ve siperlik) yardımcı olabilecek çok etkili tedbirlerdir. Ancak Hastane dışı bina tasarımlarında ve işletmelerinde risklerin tamamen bertaraf edilmesi mümkün değildir. Patojen kaynaklı kirlilik, bir "İç Hava Kalitesi" sorunudur ve iç hava kalitesinin iyileştirilmesi için uygulanacak temel metotlar, patojen konsantrasyonun seyreltilmesi için uygulanan metotlar ve hava dezenfeksiyonu ile

inaktive edilmesi metodudur. Bu metotlar HVAC sistemlerinde önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

i) Temiz hava oranının arttırılması

ii) Yüksek verimli hava filtrasyonu

iii) Hava Dezenfeksiyonu

iv) İç Hava Hareketlerinin Kontrolü

v) İç Ortam Nem ve Sıcaklık Kontrolü

vi) İşletme ve Bakım Tedbirleri

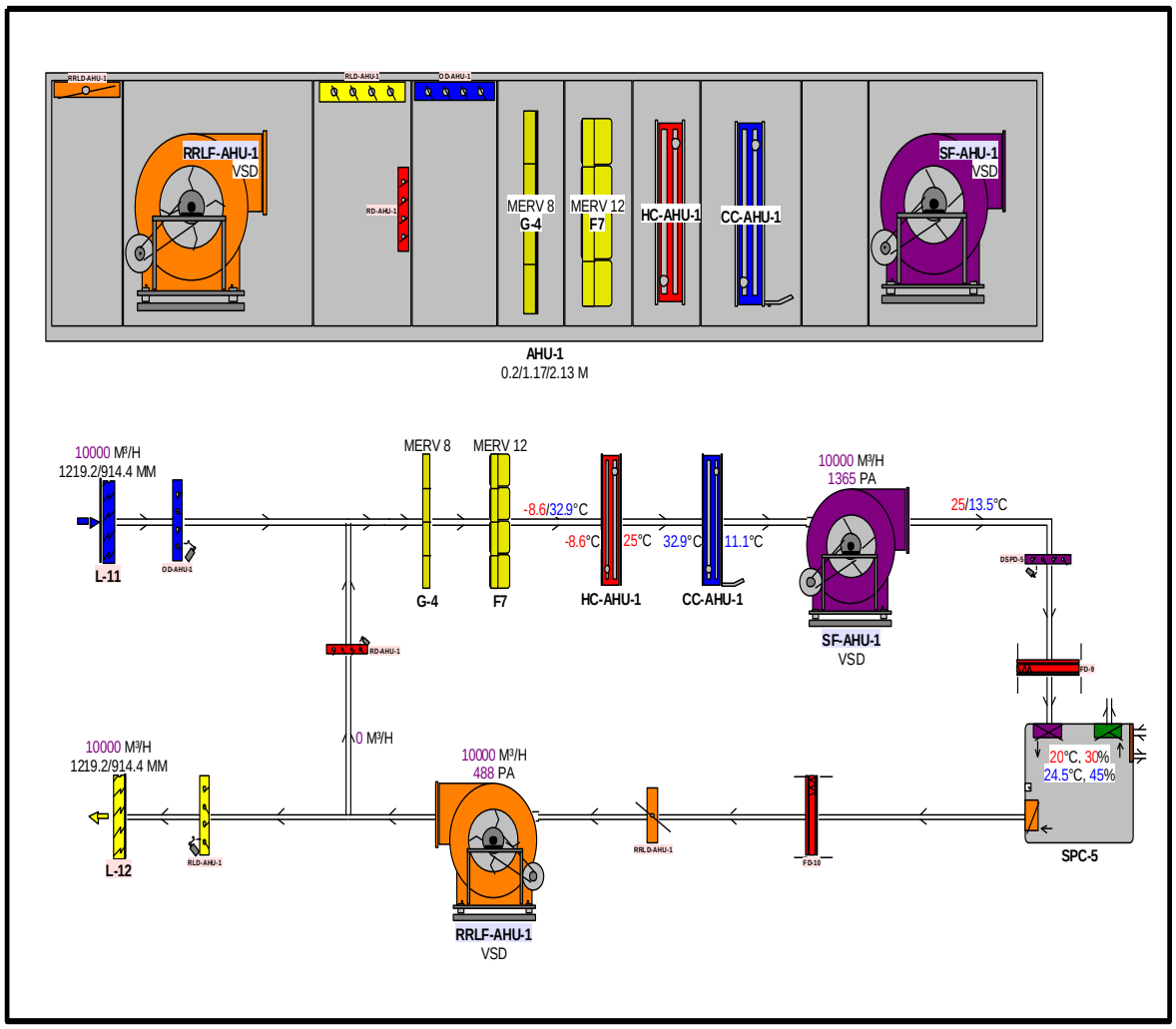
vii) Otomasyon Sisteminin Güçlendirilmesi (Ölçme, Kontrol, Takip)

5.3 İç hava kalitesinin iyileştirilmesi ve dezenfeksiyonu için metotlar

5.3.1. Temiz hava oranının arttırılması

Taze havanın mekanik olarak ortama verildiği, egzoz havasının mekanik olarak emildiği havalandırma sistemlerinde dış ortam hava oranının arttırılması, havalandırma sisteminin daha uzun saatler çalıştırılması, sıcaklık ve bağıl nemin uygun koşullarda tutulması bina içindeki aerosollerin azalmasını ve hava kalitesinin iyileştirilmesini sağlar.

Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin devre dışı bırakılması, patojenlerin bulaşmasını azaltmak için önerilen bir yöntem değildir. Bu sebeple mevcut sistemlerin bilinçli mühendislik tedbirleriyle kullanılması gereklidir. Karışım havalı AHU'lar için öncelikle dönüş hava damperleri kapatılarak zonların %100 taze hava ile klimatize edilmesi sağlanmalıdır (Şekil 1). Bu durumda iç ortam konfor sıcaklığının ve nem seviyesinin tasarım değerlerinden ne kadar uzaklaşacağı hesaplanmalıdır. Isıtma ve soğutma serpantin kapasitelerinin yeterli gelmemesi ihtimali dikkate alınmalıdır. İç ortam sıcaklığı ve nem seviyesindeki değişiklikler insanlar üzerindeki termal stresi artırıp bağışıklık sistemini zayıflatan etkenlerdir. Ayrıca ortam bağıl nem (BN) seviyesinin %40-%60 arasında tutulması virus inaktivasyonu için çok önemlidir. Bunu sağlayabilmek için gerekli mühendislik tedbirler alınmalıdır. Özellikle binalarımızın bulunduğu coğrafi bölgeler dış hava tasarım değerlerinde (KT°C, YT°C, BN ve deniz seviyesinden yükseklik) farklılıklar göstermesi sebebiyle her zaman her yerde taze hava oranını %100'e getirmek uygulanabilir olmayabilir. Bununla ilgili psikrometrik hesaplar yapılmalı ve sonuçlarına göre gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca, taze hava oranının artırılması durumunda işletim maliyetlerindeki (enerji sarfiyatı gibi) artışın sürdürülebilir ve makul olduğunun RDR'da gösterilmesi gereklidir.



Şekil 1. Mevcut santralin %100 taze hava ile çalıştırılması şematik diyagramı

Klima santrallerinin %100 taze hava beslemeli çalışması durumunda dış ortam hava kalitesi önemli bir kriter olarak dikkate alınmalıdır. Kirli dış ortam havası sürekli iç ortamda birikim yaratabilecek ve kirlilik seviyesinin insan sağlığı için gerekli sınır değerlerin çok üstüne çıkması muhtemel olabilecektir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Türkiye'nin birçok noktasında hava kalitesi anlık ölçülmektedir ve https://sim.csb.gov.tr/ adresinde yayınlanmaktadır. Klima santralinin %100 dış hava beslemesi ile çalıştırılması durumunda en az bir yıllık hava kalitesi değerleri incelenmeli ve ulusal sınır değerlerin aşıldığı bölgelerde dış hava arıtılarak iç ortama beslenmelidir. Dış ortam havasında bulunabilecek temel hava kirletici parametreler: partikül madde (PM_{10} ve $PM_{2.5}$), uçucu organik bileşikler (UOB), azot oksitler (NO ve NO_2), karbon monoksit (CO), ozon (O_3), kükürt dioksit (SO_2)'dir. Bu parametreler için ulusal sınır değerler 6 Haziran 2008 yılında Resmî gazetede (26898)

yayınlanan “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği” kapsamında tanımlanmıştır. Uygulamanın yapılacağı bölgeye ait bir yıllık hava kalitesi değerlendirme raporu hazırlanarak dış ortam havasının arıtılmasının gerekli olup olmadığı değerlendirilmelidir. Bunun yanında trafiğin yoğun olduğu ana yol kenarlarında, sanayi bölgesi yakınında, gemi trafiğinin olduğu liman bölgelerinde, maden sahaları yakınında vb. hava kalitesi ölçümü yapılıyor olmasa dahi mutlaka dış ortam havası arıtılarak iç ortama beslenmelidir. Partikül maddeyi gidermek için filtrasyon teknikleri, gaz kirleticileri gidermek için ise adsorpsiyon teknikleri kullanılabilir.

5.3.2 Yüksek verimli filtrasyon

Merkezi HVAC sistemlerinde yüksek verimli partikül filtrasyonunun kullanılması, bulaşıcı partiküllerin havadaki yükünü azaltır. Devridaim havası sağlayarak bulaşıcı ajanların bir bölgeden diğerine taşınmasını azaltır. HVAC filtrasyonunun en üst seviyeye taşınması (MERV 13 ve yukarısı) aerosol tutma veriminin artmasını sağlamaktadır. Ancak filtrasyon ortamdaki hava kirleticilerin ve patojenlerin tamamını gidermez, kaynakta kontrol önlemleri (iç mekanda bireysel önlemler ve yüzey dezenfeksiyonu) ile birlikte kullanıldıklarında daha faydalı olurlar. Bu nedenle Sağlık Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen diğer uygulamalarla birlikte kullanılmalı ve iç mekanlarda patojenlerden korunma planının bir parçası olarak düşünülmelidir. HVAC sisteminde kullanılan farklı filtre tiplerinin aerosol tutma kapasiteleri Tablo 3'de verilmiştir. ASHRAE Standard 62.1- 62.2 ve EN 15251’de yapıların sınıflarına ve mekânların fonksiyonlarına göre asgari taze hava miktarları belirtilmiştir. Fakat salgın hastalık döneminde bu standartların belirttiği değerlerin üstünde taze hava miktarlarının kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu oran uzman tasarım mühendisleri tarafından yapılacak bina değerlendirme raporlarına göre belirlenmelidir. Örneğin, ortam taze havası mevcut asgari standartlarda ortam içine sağlanmış olsa bile bu havalandırmanın güçlendirilmesi tavsiye edilebilmektedir.

Tablo 3. HVAC sisteminde kullanılan farklı filtre tiplerinin tutma kapasitesi (ECDC, 2020)

Havalandırma sistemi	Filtre türü	Giderme verimi			
		MERV sınıfı(a)	Tutma kapasitesi(b)	SARS-Cov-2 içeren damlacıklar (>5 µm)	SARS-Cov-2 içeren aerosoller (<5 µm)
Özel HVAC sistemler	H13-14 (DIN EN)	16-20	%99.99	Evet	
Hepa filtre	H13 (DIN EN)	16-20	%99.95	Evet	
HVAC sistemleri (ofisler vb.)	ePM1 (EN ISO)	9-13	>%80	Evet	Hayır
Bağımsız klimalar	-fiberglas -Polyester-katlanmış filtreler	1-4 8-13	<%40 %45	Evet	Hayır
Fanlar	-	-	-	Hayır	Hayır

a)Minimum verimlilik raporlama değeri (MERV), ASHRAE; b)Partiküller için minimum ayırma verimi, EN ISO 16890(filtre türüne göre 0.2-1 µm arasındaki partiküller); Kaynak: ECDC, European Center for Disease Prevention and Control, Heating, ventilation and air conditioning systems in the context of COVID-19, 2020. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Ventilation-in-the-context-of-COVID-19.pdf

Salgın hastalık döneminde kullanılan filtrenin sınıfı en az F7 mümkünse F8/F9 hatta sistem izin veriyorsa iki filtre birden beraber veya HEPA filtre kullanılabilir.Yalnız bu filtreler kullanılırken sistemdeki basınç kayıpları dikkate alınmalıdır. Ancak HEPA filtreler çoğunlukla hastane/ameliyathane santrallerinde tercih edilir.Bunun kararı, riskin değerlendirilmesine ve ilk yatırım ve işletme ekonomisine bağlı olarak değişebilir. Asgari taze hava sağlanarak ısıtma ve soğutma amaçlı tamamen iç hava sirkülasyonlu FCU, VRF ve Split Klima cihazlarının bulunduğu mekanlarda iç ortam nem ve sıcaklığının kontrol edilmesi, ısıl konfor yaşadığımız ortamlarda faaliyetlerimizi normal ve verimli biçimde sürdürebilmemiz için şarttır. HVAC sistemleri olan klima santrallerinde pandemi dönemlerinde filtrelerin en fazla 3 ayda bir değiştirilmesi önerilir. Filtre değişimi yapan personelin kişisel koruma ekipmanlarını kullanması (N95 maske, koruyucu tulum, eldiven, siperlik) esastır. Filtre değişimi yapan personel hassas bir şekilde değişimi tamamladıktan sonra eski filtreleri çift torbaya koyarak ağzını sıkıca bağlamalıdır. İşlem tamamlandıktan sonra filtre değişimi yapan personel en az 20 saniye ellerini sabunlu suyla yıkayıp kişisel hijyenini sağlamalıdır. Filtre değişimi esnasında kullanılan kişisel koruyucu ekipmanlar tekrar kullanılmamalı ve uygun şekilde berteraf edilmelidir. Atık torbaları, bina içine sokulmadan bu iş için ayrılmış geçici depolama alanında

72 saat bekletilmelidir. 72 saat bekletilmenin mümkün olmadığı durumlarda torbalar uygun dezenfektan kullanımı ile dezenfekte edilerek kentsel katı atıklarla birlikte bertaraf edilebilir.

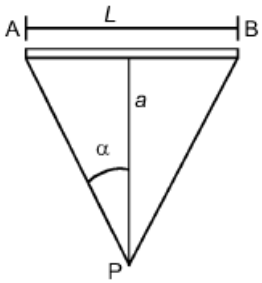
Özellikle iç ortam neminin %40 ila %60 arasında tutulması virüs inaktivasyonu (eylemsizliği) açısından önem arz eder. Nem ve sıcaklık birbirleriyle etkileşimli iki önemli iç ortam konfor parametresi olup bu iki parametre vücut direncinin devamlılığı açısından hayati derecede önemlidir. Salgın hastalık döneminde öncelikle taze havanın artırılarak sağlanması şartıyla bu iç ünite cihazlarının filtrelerinin de yenilenerek ve kontrol edilerek kullanılması gereklidir. Taze hava miktarının RDR'nu hazırlayan uzman mühendis tarafından yeterli görülmemesi halinde mekan için taşınabilir hava filtrasyon ve dezenfeksiyon cihazları kullanılmalıdır.

5.3.3. UV-C /UVGI ile Dezenfeksiyon

UV-C sisteminin HVAC sistemine entegrasyonu: Kanal içerisinde UVGI hava dezenfeksiyon sistemi için öncelikli tasarım hedefi, ışınlandırılmış bölgeden geçen havayı dezenfekte için minimum güç uygulayarak uygun UV dozunu tüm kanal boyunca (ışık tüneli şeklinde) veya hava kontrol ünitesi içerisinde düzgün bir şekilde dağıtmaktır. Sistem içerisinde yansıtıcı kullanılarak UVC ışını tekrar hava üzerine yansıtılması ile UV dozu arttırılabilir ve sistemin performansı arttırılır. Düzgün bir şekilde tasarlanmış UV hava dezenfeksiyon sistemi aynı zamanda soğutma serpantini yüzeyini ve yoğuşma tavası gibi ekipmanların temiz kalmasını sağlar.

UV-C lamba ışıma yoğunluğu veya gücü µW/cm^2 olarak ölçülür ve üreticiler genellikle bu ölçümleri UV lambasından 1 m uzaklıkta, yaklaşık olarak sıfır hava hareketi olan ve 24 ^{o}C ortam sıcaklığında UV-C yoğunluğu okuyarak elde etmektedir. ASHRAE 185.1-2015 ve 185.2-2014 standartları sırasıyla UV-C lamba çıkış gücü ve hava kontrol ünitesinde hava ve yüzey dezenfeksiyonu için standart test protokollerini vermektedir. Şekil 2'te gösterilen küçük bir alan üzerinde "P" noktası üzerine "a" mesafe uzaklıktan, ve "L" uzunluğunda doğrusal bir lamba ile yapılan ışıma "E" olarak verilmiştir. Lambanın UV gücü ise Φ olarak gösterilmiştir. Buna göre "E" aşağıda verilen formül ile hesaplanır:

$$E = \frac{\Phi}{2\pi^2 La}(2\alpha + sin2\alpha) \qquad (1)$$



Şekil 2. Işıma hesabı için şematik gösterim.

UV-C sisteminde, "t" maruziyet zamanında ve "I, (µW/cm2)"ışıma oranında UV radyasyonuna maruz kalan mikrobiyal popülasyonunun hayatta kalma oranı "S", aşağıda verilen Chick-Watson dezenfeksiyon denklemi ile bulunur:

$$S = \frac{N_t}{N_0} = e^{-k(It)} \quad (2)$$

Burada k (cm^2/µW-s) ilgili mikrobiyal türün direnci olarak verilmiştir. Yüksek "k" değeri mikrobiyal türün daha hassas olduğunu gösterir. "I" ve "t" değerlerinin çarpımı ise bize UVC dozunu vermektedir. N ise mikroorganizma popülasyonunun miktarıdır. N_0 başlangıçta mikroorganizma sayısı, Nt ise maruziyet sonrası hayatta kalan mikroorganizma sayısıdır. Denklem 1'e göre tasarım UVC dozu (It)tasarım aşağıda verilmiştir:

$$(It)_{tasarım} = \frac{\ln(S_{tasarım})}{-k} \quad (3)$$

Burada doz lambanın çıkış gücü ve maruziyet süresi ile değişmektedir. Genel olarak,

$$\frac{It}{(It)_{tasarım}} = \left(\frac{Lambagücü}{Lambagücü_{tasarım}}\right)\left(\frac{V_{tasarım}}{V}\right) \quad (4)$$

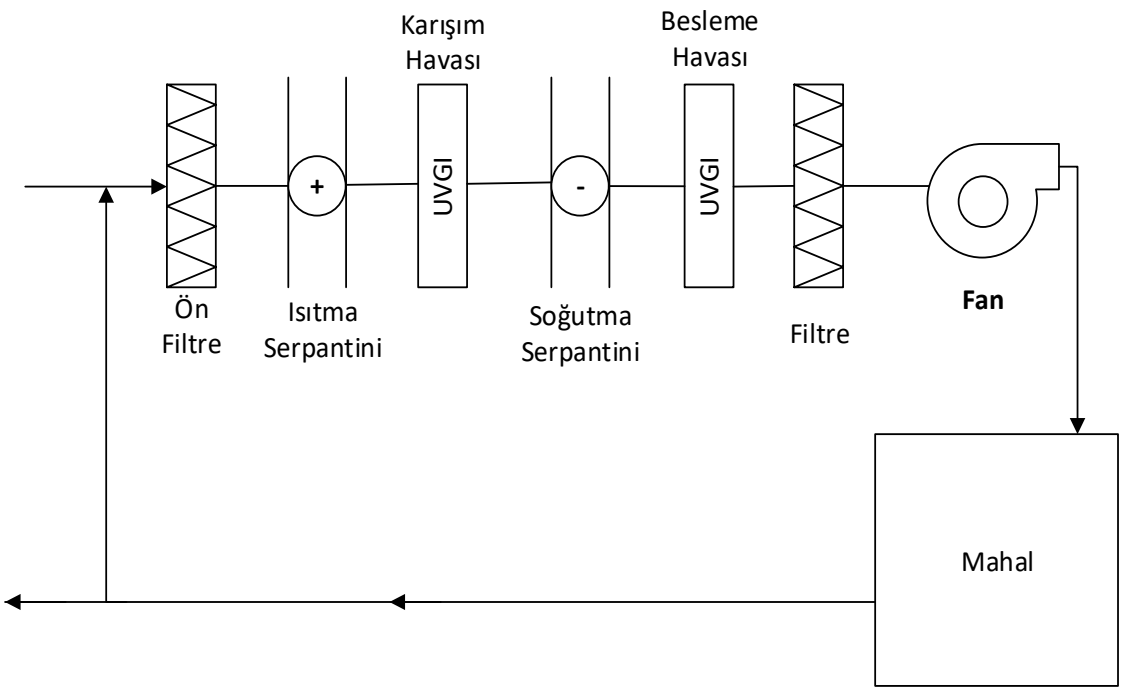
Buna göre UVGI sisteminden bir geçiş için inaktivasyon verimi aşağıda verilmiştir:

$$\eta_{UVGI} = 1 - S = 1 - e^{-k(It)} \quad (5)$$

Hava sıcaklığı ve hızı, bir HVAC sisteminde geniş bir aralıkta değişebilir ve buda sistem tasarımı ve analizinde hesaba katılan hem "I" hem de "t" değerlerinde önemli değişikliklere neden olur. Bir HVAC sisteminde UV-C hava dezenfeksiyon sistemi genellikle bir hava kontrol ünitesinin hava besleme bölmesine ve aynı zamanda da soğutma serpantini, filtre yüzeyi ve yoğuşma tavası üzerine de ışıma sağlayacak şekilde yerleştirilir. Bu şekilde bu parçalar üzerinde diğer mikrobiyal büyümenin kontrol altına alınması sağlanır. Kanal içerisinde hava hızı yüksek olduğu için, 0.25 sn gibi çok kısa bir zamanda mikrobiyal popülasyonu dezenfekte

edecek dozu verecek UV-C sistemi tasarımı yapılmalıdır. UV-C kurulumu, üreticinin verdiği bilgilere göre soğutma serpantinin üst akımına (hava karışımı) veya alt akımına (besleme havası) kurulabilir. UV-C sisteminin HVAC sisteminde yer alabileceği konumlar Şekil 3'de şematik olarak gösterilmiştir. UV-C cihazının soğutma serpantine göre konumu çok önemlidir çünkü lambanın etrafının sıcaklığını önemli ölçüde değiştirmektedir.

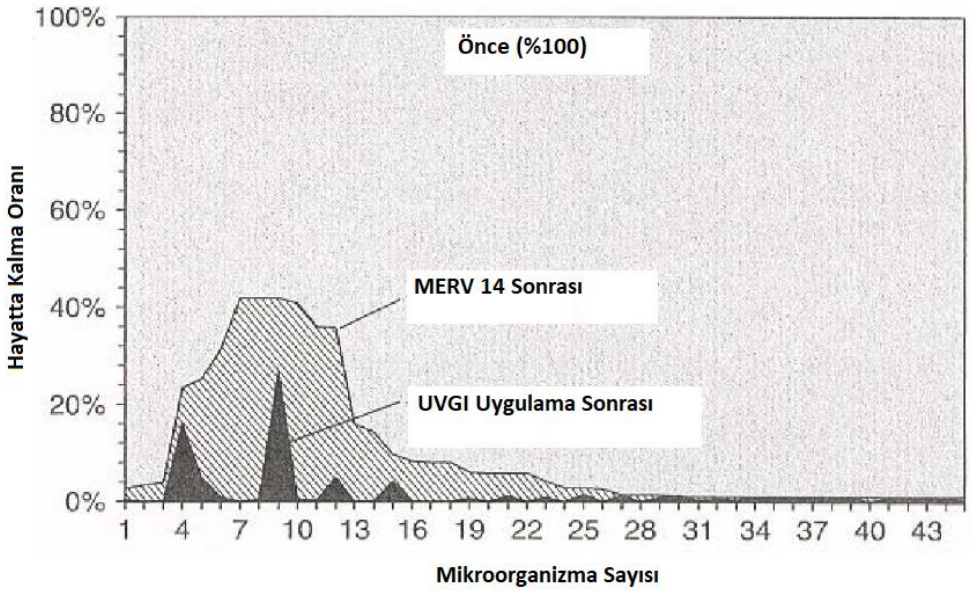
Lee ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada UV-C sistemini Şekil 3'te gösterildiği gibi iki farklı şekilde konumlandırarak sistemin çalışmasını karşılaştırmıştır. Buna göre, UV-C sistemi soğutma serpantinin önüne (karışım hava) konumlandığında enerji ve yatırım maliyetinin yarı yarıya azaldığını belirtmektedir. Aynı zamanda çalışmada UV-C sisteminin, buna eş değer bir yüksek verimli filtre sistemine göre daha ucuz olduğu gösterilmiştir.



Şekil 3. HVAC sistemi içerisinde UVGI sistemi konumu şematik gösterimi (Lee ve diğ., 2009)

UV-C teknolojisi ve filtrasyon yöntemleri hava arıtımında birbirini tamamlamaktadır. Filtrasyon ile hava akımı içerisinde bulunan ve UVGI ile giderimi zor olan sporlar gibi büyük patojenler giderilirken, UV-C sistemi de havada bulunan ve MERV12 ve daha düşük filtrelerden geçebilen bakteri ve virüslerin dezenfeksiyonunu sağlar. Bu noktada HVAC sisteminde filtrasyon ve UV-C sistemi birlikte tasarlanmalıdır. Şekil 4'de MERV14 filtre ve UV-C uygulaması sonrası mikroorganizma sayıları ve hayatta kalma oranları verilmiştir. Buna

göre büyük parçalar MERV14 filtre ile büyük oranda tutulurken %40 oranında küçük mikroorganizmalar hayatta kalmıştır. UV-C sisteminin uygulanması sonrasında ise mikroorganizmaların hayatta kalma oranları önemli ölçüde azalmıştır.



Şekil 4. MERV 14 filtrasyon ve UVGI uygulaması sonrası mikroorganizma değişimi ve hayatta kalma oranları (Aerobiological Engineering Handbook l/e © 2006, Wladyslaw Kowalski).

HVAC sistemi için UV-C tasarımı yapılırken en önemli faktörler HVAC sistemi içerisinde dezenfekte edilecek havanın debisi, havalandırma sisteminin kendisi, lamba gücü ve mesafesidir. UV lambalar kullandıkları gücü kabaca %30-40 oranında UV gücüne çevirirler. Ayrıca UV lambaları aldıkları gücün bir kısmından ısı üretirler. Burada tasarım için bazı bilgiler ve örnekler verilmiştir fakat son seçim ve tasarım UV-C sistemi üreticisi tarafından uygulanmalıdır. Bunun nedeni, deneyimli UV-C üreticilerinin seçim yöntemlerinin, verilere dayalı olarak endüstri tarafından kabul edilmiş olmasıdır. Eğer UV sistemi düzgün bir şekilde uygulanmazsa ve hassas malzemeler korunmazsa UV nedeniyle parçalanma meydana gelir. HVAC sisteminde filtre, yalıtım ve conta malzemeleri gibi birçok bileşen UV ışınından etkilenerek hızlı bir şekilde parçalanabilir. Bu şekilde filtrasyon verimi düşer, contalar aşınır, sistem bileşenleri zarar görür, sistem performansı düşer ve güvenlik problemleri oluşur. Bu sebeple UV sistemi yerleştirilirken sistemin iyi analiz edilmesi gerekir.

Kanal içerisine UV-C uygulaması tasarımı yapılırken etkili ve verimli bir sistem kurulumu için mühendisler ilk önce üretici firmaya danışmalıdır. Havadaki patojenleri dezenfekte etmek için maruziyet süresi çok önemli olduğu için, HVAC sisteminde UV-C tasarımı yapılırken hava

hızı en büyük faktördür. Yetersiz ışımaya olursa patojenler ışıma yapılan bölgeden kolaylıkla zarar almadan geçerler. Diğer önemli parametreler ise hava debisi miktarı, kanal veya hava kontrol ünitesi boyutları, hava sıcaklığı ve bağıl nemdir. Üreticiler bu bilgileri kullanarak en uygun seçimi önerebilirler. Sistem tasarımı yapılırken mühendislerin üreteci firmaya sistemin yüzey dezenfeksiyonu için değil hava dezenfeksiyonu için yapılacağını özellikle belirtmelidir. Hava dezenfeksiyonu için patojenlerin daha yüksek UV-C dozlarına maruz bırakılmaları gerekir. HVAC sisteminde hava dezenfeksiyonu için UV-C yoğunluğu 1000 - 10.000 $\mu W/cm^2$ arasında uygulanabilir. Uygulama amacına ve ihtiyaçlara göre daha düşük veya yüksek de olabilir. Soğutma serpantinin korunması amacıyla kurulan sistemlerde ise 50 ile 100 $\mu W/cm^2$ arasında değişebilir.

HVAC sistemi kanal içerisinde uygulanacak dezenfeksiyon işlemi tek geçişte, en kötü senaryodaki hava sıcaklığı ve hava hızında istenilen dezenfeksiyon oranını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Lambalar hava iletim sistem içerisinde herhangi bir yere kurulabilir fakat bazı konumlar daha yüksek verim ve fayda sağlar. Çoğu durumda en düşük maksimum hız hava kontrol ünitesi içerisinde sağlanır. Bu nedenle hava dezenfeksiyonu daha etkili sağlanırken aynı zamanda da soğutma serpantini ve yoğuşma tavası üzerine de UV ışını uygulanabilir fakat hava dağıtım kanalı içerisine de UV lambaları yerleştirilebilir. Çoğu hava kanalı sistemi tasarım hızı 2.5 m/sn olarak seçilir. Bu hızda 2.5 m uzunluğunda aydınlatılan bir bölgede 1 sn'lik maruziyet uygulanır. Genel bir kural olarak kanal içi sistemler minimum 0.25 sn UV maruziyeti sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdır. Diğer türlü sistem maliyeti ve güç tüketimi çok yüksek olacaktır.

MHS kanalı içinde salgın döneminde partiküllerin tutulduğu filtre sonrasında UV-C kullanılarak patojenlerin dezenfeksiyonu sağlanır (Şekil 5). T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının ilgili mevzuatı gereğince UV lambalarının CE belgesinin bulunması ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan UV-C ışınlarla Dezenfeksiyon Yapan Ürünlerin İzinlendirilme Prosedüründe belirtilen hususlara uygun olması gerekmektedir. UV lambaların ortalama ömrü üretici tarafından belirtilmeli, zaman ölçer ile lamba ömrünün takibi yapılmalıdır. Sisteme sadece yetkili personelin girmesine izin verilmeli ve harekete duyarlı sensör, kapı sensörü ve sistemin güvenli bir şekilde çalıştırılması için sadece yetkili personel tarafından etkinleştirilebilecek sistemin kurulumu yapılmalıdır.

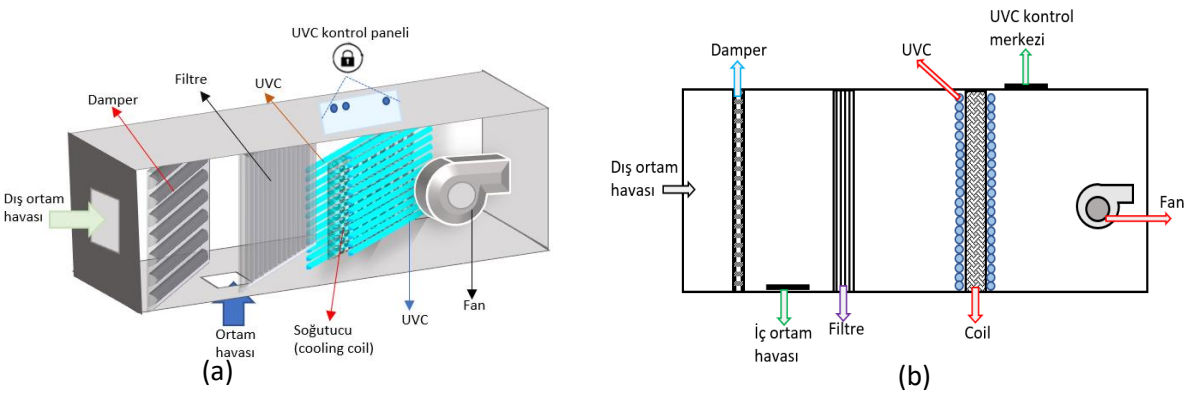
UVC Tasarım Esasları: UV-C ışınımına dayalı bir dezenfeksiyon yönteminin etkinliğinde en önemli faktör kullanılan dozdur. Doz; UV ışığın şiddeti ve ışınlama süresinin çarpımı ile hesaplanır.

$$\text{UV doz } (J/m^2) = \text{UV şiddeti } (W/m^2) \times \text{Etki süresi } (s) \quad (5)$$

Bir kaynak tarafından yayılan UV ışığı watt (W) olarak ve ışınım yoğunluğu metrekare başına watt (W/m^2) olarak ifade edilir. UVC ile dezenfeksiyon yapılırken mikrop öldürücü (germisidal) etki dozu önemlidir. Doz, ışınlama yoğunluğunun saniye cinsinden zaman (t) ile çarpılması ve metrekare başına joule (J/m^2) olarak ifade edilmesidir (1 joule= 1W.saniye).

Mikro-organizmaların UV ışığına karşı etkili direnci önemli ölçüde değişmektedir (Tablo 4).

İSO standartlarında dezenfeksiyon için gerekli olan ortalama doz 58 J/m^2 olarak belirlenmiştir. Aşağıda Tablo 5'de $58J/m^2$ doz değeri için $1m^2$ ye gelmesi gereken toplam ışınım yoğunlukları belirlenen sürelere (3,5,15,30,45 dakika) göre hesaplanarak verilmiştir. Ayrıca $25m^2$, $50m^2$, $75m^2$ ve $100m^2$ olan alanlar içinde toplam gelmesi gereken ışınım yoğunlukları dezenfeksiyon için belirlenen sürelere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.



Şekil 5. HVAC sisteminde UVC yerleşimi (a) üç boyutlu görünümü, (b) şematik görünümü

Tablo 4. Mikroorganizmaların k değerleri, %90 oranında yok edilmesi için hesaplanan UV dozları ve k değerinin kaynakçası gösterilmiştir. (İSO 15714:2020)

Bakteriler	k m^2/J	D90 J/m^2	Kaynak
B. atrophaeus (B. globigii)	0,016	144	EPA (2006)
Bacillus subtilis	0,168 58	14	Nakamura (1987)
Bacillus subtilis spores	0,026	89	Peccia (2001)
Bacillus subtilis spores	0,015 5	149	Ke (2009)
Bacillus subtilis spores	0,027	85	Peccia (2001)
Burkholderia cepacia	0,211 5	11	Fletcher (2004)
Burkholderia cepacia	0,105 2	22	Fletcher (2004)
Escherichia coli	0,723	3	Webb (1970)

Escherichia coli	0,218	11	Webb (1970)
Escherichia coli	0,219	11	Rentschler (1942)
Escherichia coli	0,181	13	Rentschler (1942)
Escherichia coli	0,156 11	15	Luckiesh (1949)
Escherichia coli	0,965	2	Koller (1939)
Escherichia coli	0,205	11	Koller (1939)
Francisella tularensis	0,009	256	Beebe (1959)
Francisella tularensis	0,008	288	Beebe (1959)
Mycobacterium bovis BCG	0,242	10	Riley (1976)
Mycobacterium bovis BCG	0,19	12	Peccia (2002)
Mycobacterium bovis BCG	0,12	19	Ko (2000)
Mycobacterium bovis BCG	0,07	33	Ko (2000)
Mycobacterium parafortuitum	0,18	13	Peccia (2001)
Mycobacterium parafortuitum	0,05	46	Peccia (2001)
Mycobacterium parafortuitum	0,12	19	Xu (2003)
Mycobacterium phlei	0,036 5	63	Riley (1976)
Mycobacterium phlei	0,1	23	Kethley (1973)
Mycobacterium phlei	0,14	16	Gillis (1974)
Mycobacterium smegmatis	0,19	12	Gillis (1974)
Mycobacterium tuberculosis	0,472 1	5	Riley (1976)
Pseudomonas aeruginosa	0,572 1	4	Sharp (1940)
Pseudomonas fluorescens	0,477 3	3	VanOsdell (2002)
Serratia indica	0,011	209	Harstad (1954)
Serratia marcescens	0,939	2	Fletcher (2003)
Serratia marcescens	0,095	24	Fletcher (2003)
Serratia marcescens	0,286 7	8	UVDI (2001)
Serratia marcescens	0,575	4	Ko (2000)
Serratia marcescens	0,02	115	Ko (2000)
Serratia marcescens	0,444 9	5	Sharp (1940)
Serratia marcescens	0,113	20	Nakamura (1987)
Serratia marcescens	0,07	33	Peccia (2001)
Serratia marcescens	0,92	3	Lai (2004)
Serratia marcescens	0,430 5	3	VanOsdell (2002)
Serratia marcescens	0,45	5	Peccia (2001)
Serratia marcescens	2,2	1	Lai (2004)
Staphylococcus albus (1)	0,099 5	23	Rentschler (1942)
Staphylococcus albus (2)	0,044	52	Rentschler (1942)
Staphylococcus aureus	0,113	20	Nakamura (1987)
Staphylococcus aureus	0,347 6	7	Sharp (1940)
Staphylococcus aureus	0,960 2	2	Luckiesh (1949)
Staphylococcus aureus	0,962	2	Luckiesh (1946)

Staphylococcus epidermis	0,162 1	14	VanOsdell (2002)
Staphylococcus epidermis	0,008	29	VanOsdell (2002)
Staphylococcus epidermis	0,113	20	Nakamura (1987)
Streptococcus agalactiae	0,434 2	5	Luckiesh (1949)
Streptococcus pyogenes	1,561	1	Luckiesh (1949)
Virüsler	**K (m^2/j)**	**D90 J/m^2**	**KAYNAK**
Adenovirus	0,068	34	Walker (2007)
Adenovirus	0,039	59	Walker (2007)
Adenovirus	0,055	42	Jensen (1964)
Bacteriophage MS2	0,048	26	Walker (2007)
Bacteriophage MS2	0,038	61	Walker (2007)
Bacteriophage MS2	0,81	3	Tseng (2005)
Bacteriophage MS2	0,64	4	Tseng (2005)
Coliphage öX-174	0,71	3	Tseng (2005)
Coliphage öX-174	0,53	4	Tseng (2005)
Coliphage T7	0,33	7	Tseng (2005)
Coliphage T7	0,22	10	Tseng (2005)
Coronavirus	0,377	3	Walker (2007)
Coxsackievirus	0,111	21	Jensen (1964)
phage phi 6	0,43	5	Tseng (2005)
phage phi 6	0,31	7	Tseng (2005)
Sindbis virus	0,104	22	Jensen (1964)
Vaccinia virus	2,54	1	McDevitt (2007)
Vaccinia virus	0,153	15	Jensen (1964)
Fungi ve diğerleri	**K (m^2/j)**	**D90 J/m^2**	**KAYNAK**
Aspergillus amstelodami	0,003 44	669	Luckiesh (1949)
Aspergillus niger	0,000 58	398 4	Luckiesh (1949)
Aspergillus versicolor	0,006	384	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,003	768	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,016 6	139	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,024	96	Nakamura (1987)
Cladosporium herbarum	0,003 7	622	Luckiesh (1949)
C. sphaerospermum	0,002 1	143 9	VanOsdell (2002)
Mucor mucedo	0,003 99	577	Luckiesh (1949)
Penicillium chrysogenum	0,001 8	164 5	VanOsdell (2002)
Penicillium chrysogenum	0,004 34	531	Luckiesh (1949)
Rhizopus nigricans	0,008 61	267	Luckiesh (1949)
Scopulariopsis brevicaulis	0,003 44	289 0	Luckiesh (1949)
Torula sphaerica	0,099 86	23	Luckiesh (1949)

Tablo 5. Ultraviyole ışınları için maruziyet sınır değerleri

UVC		UVB		UVA	
Dalga boyu (nm)	**İzin verilen limit J/m^2**	**Dalga boyu (nm)**	**İzin verilen limit J/m^2**	**Dalga boyu (nm)**	**İzin verilen limit J/m^2**
180	2500	280	34	320	29000
190	1600	285	39	322	45000
200	1000	290	47	323	56000
205	590	295	56	325	60000
210	400	297	65	328	68000
215	320	300	100	330	73000
220	250	303	250	333	81000
225	200	305	500	335	88000
230	160	308	1200	340	110000
235	130	310	2000	345	130000
240	100	313	5000	350	150000
245	83	315	10000	355	190000
250	70	316	13000	360	230000
254	60	317	15000	365	270000
255	58	318	19000	370	320000
260	46	319	25000	375	390000
265	37	320	29000	380	470000
270	30			385	570000
275	31			390	680000
280	34			395	830000
				400	1000000

Tablo 6'da toplam alana ve süreye göre verilmesi gereken toplam UV çıkış güçleri ortalama olarak hesaplanıp verilmiştir. Tablodan dezenfeksiyonu yapılacak alanın m^2 değerine ve dezenfeksiyonun süresine göre ortamda kullanılacak toplam UV gücü belirlenir. Bu değerle kullanılacak olan lambaların UV çıkış güçleri toplamlarının tabloda belirlenen değerlerin altında olmaması gerekmektedir. Yapılan çalışmada hesaplamalar, Keitz (1971) metotlarına göre çok fazla değişken parametre bulunduğu için ortalama olarak yapılmıştır.

Tablo. 6. Süreye göre 25m^2, 50m^2, 75m^2 ve 100m^2 için verilmesi gereken UVC güçleri.

Süre (dak.)	**Doz J/m^2**	**Işınım yoğunlukları**				
		W/m^2	**W/25m^2**	**W/50m^2**	**W/75m^2**	**W/100m^2**
3	58	0,3222	8,0556	16,1111	24,1667	32,2222

5	58	0,1933	4,8333	9,6667	14,5000	19,3333
15	58	0,0644	1,6111	3,2222	4,8333	6,4444
30	58	0,0322	0,8056	1,6111	2,4167	3,2222
45	58	0,0215	0,5370	1,0741	1,6111	2,1481

UVC ışığına direkt temas edilmemeli ve asla çıplak gözle bakılmamalıdır UVC ışığı olan mekanlarda mutlaka UVC korumalı gözlükler kullanılmalıdır.

UV için maruz kalma sınırları oluşturulmuş ve çeşitli meslek kuruluşları ve ajanslar tarafından yayınlanmıştır, ancak bu sınırların sunulduğu biçim değişiklik gösterebilir (CIE 2003, IRPA 1991, NIOSH 1972, ACGIH 2004, AIHA 2001). UV Maruz Kalma Limitlerini, Avrupa Birliği (AB) işyerinde Sağlık ve Güvenlik düzenlemeleri, işçilerin korunması için genel AB-89/391 Direktifi (IC 1996) uyarınca ICNIRP (2004) sınır değerlerini kabul etmiştir.

Klima santralleri içerisinde hava dezenfeksiyon işlemi UVC ile tasarlandığında, santral içerisinde gereken güç potansiyeli sürekli olarak izlenmelidir. Güçte azalma meydana gelmesi durumunda sinyal verecek sensörlerin santral içerisine yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu sistem santralin dışından görülebilir olmalı ve yapılabildiği takdirde bina otomasyon sistemine bağlanabilmedir. Bununla birlikte, santral içersine yerleştirlen UVC lambalardan herhangi birinin devre dışı kalması durumunda anında müdahale edilebilmesi hedeflenmektedir.

6. MERKEZİ HAVALANDIRMA SİSTEMİ OLMAYAN BİNALARDA İÇ ORTAM HAVA KALİTESİ İYİLEŞTİRME VE DEZENFEKSİYON

MHS olmayan binalarda pencere veya FCU, VRF, Split klima vb ile iç mekanların havalandırılması sağlanmaktadır. Sadece FCU, VRF, Split klima iç ünitesi olan mekanlar iç hava sirkülasyonu yapan mekanlar olup merkezi havalandırması olmayan mekanlar olarak kabul edilir. (Örneğin ticari dükkanlar, noterler, doktor muayenehaneleri, banka şubeleri vb). Bu mekanların kullanılabilmesi için öncelikle mekanik taze hava ve egzoz havalandırma sistemini ilaveten yapma şartı aranmalıdır. Bu imkanlar sağlanamıyorsa mekanların kullanılmaması gerekir.

6.1. Doğal Havalandırma

Doğal havalandırma dış ortamdaki havanın pencere, kapı gibi açıklıklardan bina içine girmesidir. Doğal havalandırma ile bina havalandırması yapılacaksa pencereler açılarak temiz

dış ortam havasının içeriye girişi sağlanmalıdır. Pencerelerin açılmasıyla oluşan hava akımı ile ortamdaki aerosoller seyreltilme ile uzaklaştırılır. Bunu bir örnekle açıklayacak olursak;

ASHRAE 62.1-2019 Standardına göre ofislerde kişi başına saatte 9 m^3 ve metrekare başına saatte 1.08 m^3 taze hava kullanılmalıdır. Örneğin; 10 kişinin bulunduğu 200 $m^{2'}$lik bir ofis ortamı için;

- personeller için saatte 10 kişi x 9 m^3 /(saat-kişi) =90 m^3/saat

- alan için saatte 200 m^2 x 1.08 m^3/(saat-m^2)=216 m^3/saat

- toplamda 306 m^3/saatlik taze havaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Binanın açılabilir cam haricinde bir havalandırma sistemi olmadığı durumlarda bu taze hava camların açılması ile dış ortamdan alınmalıdır. Doğal havalandırma hesabı çok parametreli olmasına karşın aşağıdaki denklem bu hesabı ciddi derecede basitleştirerek yaklaşık değerler almamızı sağlamaktadır. Buna göre, pencereden içeri giren debi miktarı;

Debi (m^3/saat) = 180 x Toplam Pencere Alanı (m^2) x Rüzgâr Hızı (m/saniye)

denklemi ile hesaplanabilir. Buradan hareketle yukarıda verilen örnekteki ofiste 6 adet açılabilir pencerenin olduğu, bu pencerelerin 0.6 x 1.2 m ölçülerinde tek kanat pencere olduğu, rüzgar hızının 1.5 m/sn olduğu ve pencerelerin sürekli açık tutulduğu farzedildiğinde;

Debi = 180 x (6 x 0.6 x 1.2) x 1 .5= 1.166 m^3/saat'lik bir taze hava girişi olacaktır. ASHRAE'ye göre saatlik 306 $m^{3'}$lük bir taze hava girişi yeterli görülmektedir. Buradan hareketle pencerelerin 1 saat içerisinde açık kalma oranı; 306/1166 = %26 veya yaklaşık 16 dakika olarak belirlenebilir. Pencereler ne kadar sıklıkla açılırsa içerinin havası da o denli temiz tutulmuş olacaktır. Buradan hareketle, bu örnek için pencelerin her 10 dakikada 1 kez 2-3 dakikalığına açık tutulması yeterli olacaktır.

Bir başka örnek olarak; 40 öğrencinin 100 $m^{2'}$lik bir sınıfta eğitim görmesini ele alabiliriz. ASHRAE 62.1-2019 Standardına göre kişi başı 18 m^3/saat ve m^2 başına 2.16 m^3/saat temiz havaya ihtiyaç duyulmaktadır. Buradan hareketle saatlik ihtiyaç duyulan toplam temiz hava debisi = 40 x 18 + 100 x 2.16 = 936 m^3/saat olmaktadır.

Bu sınıfta havalandırmanın olmaması durumunda doğal havalandırma yönteminin kullanılması gerekecektir. Bu sınıfta 5 adet 1.4 m x 0.6 m açılabilir pencerenin olduğu, rüzgar hızının 3 m/sn olduğu farzedildiğinde; temiz hava debisi = 180 x (5 x 0.6 x 1.4) x 3 = 2.268 m^3/saat olarak hesaplanabilir. ASHRAE'ye göre saatlik 936 $m^{3'}$lük bir taze hava girişi yeterli görülmektedir. Buradan hareketle pencerelerin 1 saat içerisinde açık kalma oranı; 936/1.512 = %41 veya yaklaşık 25 dakika olarak belirlenebilir. Pencereler ne kadar sıklıkla açılırsa içerinin havası da o denli temiz tutulmuş olacaktır. Buradan hareketle, bu örnek için, pencelerin her 10 dakikada bir kez 2-3 dakikalığına açık tutulması ve teneffüs boyunca tamamen açık tutulması iç hava kalitesini arttıracaktır.

Spor salonları, bodrum katları, arşiv alanları, mescit alanları gibi mekanlarda ise havalandırma camları çok daha küçük olabilir. Örneğin; kişiler arası 1.5 metre mesafe bırakılmış 200 $m^{2'}$lik bir mescit azami 80 kişi alacaktır. ASHRAE 62.1-2019 Standardına göre kişi başı 9 m^3/saat ve m^2 başına 1.08 m^3/saat temiz havaya ihtiyaç duyulmaktadır. Buradan hareketle saatlik ihtiyaç duyulan toplam temiz hava debisi = 80 x 9 + 200 x 1.08 = 936 m^3/saat olmaktadır.

Bu mescitte 10 adet 0.4 m x 0.3 m vasistaslı küçük pencerenin olduğu, rüzgar hızının 3 m/sn olduğu farzedildiğinde; temiz hava debisi = 180 x ((10 x 0.4 x 0.3) x 0.4*) x 3 = 260 m^3/saat olarak hesaplanabilir. ASHRAE'ye göre saatlik 936 $m^{3'}$lük bir taze hava girişi ihtiyacına karşın tüm camların sürekli açık tutulması durumunda dahi istenilen taze hava akışı sağlanamamaktadır. Bu gibi durumlarda camların sürekli açık bırakılması önerilmektedir. Temiz hava sirkülasyon debisinin yetersiz olması nedeniyle, camları açmaya ek olarak ek bir havalandırma sistemi ya da iç hava temizleme cihazları ile sistem takviye edilmelidir.

Önemli Notlar:

*Vasistaslı pencerelerin aktif alanı rüzgarın geçebileceği kesit alanı olarak alınmalıdır, bu açıklık alanı ölçülmeli veya tam pencere alanının yaklaşık %40'ı olarak kabul edilmelidir.

- Dış ve iç hava sıcaklıklarının birbirlerine çok yakın olduğu durumlarda (rüzgar hızının çok düşük olduğu durum) dahi pencereler sürekli açık tutulduğunda doğal havalandırma iç havayı saatte 3-4 kez sirküle edebilmektedir.

- Karşılıklı camların açılması ile elde edilecek doğal havalandırma debisi yukarıda verilen hesap yöntemine göre çok daha fazla olacaktır, bu nedenle mümkün mertebe tercih edilmelidir.

İnsan yoğunluğunun fazla olduğu doğal havalandırma yapılan iç mekanda sensör ile CO_2 takibi yapılarak salgın riskinin azaltılması için havalandırma ihtiyacı olup olmadığı takip edilebilir. CO_2 miktarının artışı ile salgın bulaşma riski arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İç mekanlarda CO_2 oluşumu insan solunum faaliyeti kaynaklıdır. Solunum sırasında ortama virus yüklü aersoller de verilmektedir. Bu nedenle iz bileşen olarak CO_2 takibi ile risk azaltma planı oluşturuluabilir. İç mekanda CO_2 artışı insan sayısının artışına göstergedir. Salgın riskinin azaltılması için CO_2 miktarının kapalı mekanlarda 600 ppm den az olmasının sağlanması tavsiye edilir. Sensörle takibi yapılan CO2 değeri mekanda 600 ppm'i geçince ortam 600 ppm değerine düşene kadar doğal havalandırılmalıdır.

6.2. Aspiratör kullanımı

Pencere tipi aspiratörler ile dış ortam havası içeri beslenirken iç ortamdaki hava sürekli dışarı atılmaktadır. Salgın döneminde pencereler açılarak taze hava beslenmediği durumlarda

aspiratör kullanılmalıdır. Özellikle merkezi havalandırma olmayan WC lerde pencere tipi aspiratörler sürekli açık bulundurulmalıdır.

6.3. Taşınabilir Hava Temizleyici Seçimi ve dikkat edilecek hususlar

Hava temizleyicileri bir binadaki veya küçük alanlardaki kirleticilerin havadan giderimi için tasarlanmıştır. Havanın temizlenmesi virüs, bakteri gibi patojenler içeren parçacıklar dahil olmak üzere havadaki kirleticileri azaltmaya yardımcı olur. Taşınabilir hava temizleyicileri bu teknik rehberde detaylı tanımları yapılan metotlardan biri veya birkaçı birlikte kullanılarak tasarlanabilmektedir.Bu oda tipi hava temizleyicilerin çalışma(db) ses seviyesini yüksek olduğuda dikkate alınmalıdır.Ayrıca bazı metotlar iç ortamda ikincil hava kirleticilerinin oluşumuna sebep olabilmektedir. Bu nedenle Tablo 2'de verilen sınır değerlere mutlaka kontrol edilmeli ve limitlerin aşılmadığı belgelenmelidir. Taşınabilir hava temizleyiciler, iç mekan konforundan (sıcaklık veya nem) ödün vermeden özellikle dış hava ile ek havalandırma mümkün olmadığında veya dış hava kirliliği yüksek olduğunda bir seçenek olarak tercih edilebilir. Taşınabilir hava temizleyicileri merkezi havalandırma sistemlerinde >6 HDS sağlanamadığında, yüksek filtrasyon ve dezenfeksiyon uygulanamadığında ve dış ortam ile yetersiz havalandırma olması durumlarında ilave tamamlayıcı bir seçenek olarak da kullanılabilir. Hava akışının bir kişiden diğerine doğrudan üflemeyecek şekilde yönlendirmek, bulaşıcı patojenleri içerebilecek damlacıkların potansiyel yayılımını azaltır. Taşınabilir hava temizleyiciler ortamdaki hava kirleticilerin ve patojenlerin tamamını gidermez, kaynakta kontrol önlemleri (iç mekanda bireysel önlemler ve yüzey dezenfeksiyonu) ile birlikte kullanıldıklarında daha faydalı olurlar. Bu nedenle T.C. Sağlık Bakanlığı ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen diğer uygulamalarla birlikte kullanılmalı ve iç mekanlarda patojenlerden korunma planının bir parçası olarak düşünülmelidir. Hem partikülleri hem de gazları filtrelemek için hava temizleyiciler birden fazla filtre içerebilirler. Partikülleri gideren ve/veya patojenleri öldüren/inaktive eden hava temizleyiciler yan ürün olarak oluşan gazları gideren filtreleri de içermelidir. Tüm filtrelerin düzenli olarak değiştirilmesi gereklidir. Filtre berterafı Ek1'de tanımlanan katı atık bertaraf kurallarına uygun yapılmalıdır. Bir filtre kirli ve aşırı yüklenmişse iyi çalışmaz. Uygun çalıştırma için mutlaka ilgili ürünün ambalajına ve etiketine bakılmalıdır.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının ilgili mevzuatı gereğince taşınabilir hava temizleyicilerin elektrikli cihaz olduğuna ilişkin CE belgesinin bulunması gerekmektedir. Buna ilaveten eğer cihaz UV lambası içeriyorsa Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının ilgili mevzuatı gereğince UV lambalarının CE belgesinin bulunması ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan UV-C ışınlarla

Dezenfeksiyon Yapan Ürünlerin İzinlendirilme Prosedüründe belirtilen hususlara uygun olması gerekmektedir.

THDH (CADR), temiz hava dağıtım hızı: Taşınabilir hava temizleyicilerin çoğu temiz hava dağıtım hızı (THDH) derecesine göre sınıflandırılır. THDH değeri m^3/dk olarak ifade edilir. Hava temizleyici seçiminde kullanılacak ortamın alanı için yeterli bir temiz hava dağıtım oranına sahip bir hava temizleyici seçilmelidir. THDH ne kadar yüksek olursa hizmet verebileceği alan o kadar geniş olur. Tablo 7'de partikül giderimi için kullanılan bir portatif hava temizleyicisinin oda alanına göre yaklaşık minimum THDH değerleri örnek olarak verilmiştir. Seçilecek ürünün ambalajında kullanılması gereken en büyük alan genellikle belirtilir. Ürünlerin THDH değerleri ve kullanılacakları oda boyutları minimum ve maksimum olarak da verilebilir (Tablo 7).

Tablo 7. Taşınabilir hava temizleyici kapasitesi (partikül giderimi) (EPA, 2018)

*Oda alanı, m^2	9,29	18,58	27,87	37,16	46,45	55,74
Minimum THDH (m^3/dk)	1,83	3,67	5,51	7,35	9,19	11,03

* Oda tavan yüksekliği :2.43 m

Saat Başına Hava Değişim Sayısı (HDS)*:* İngilizce kısaltılmışı ACPH veya ACH olan hava değişim oranı, bir boşluğa eklenen veya o bölgeden çıkan birim zamandaki hava hacminin, boşluğun hacmine bölümüdür.

Taşınabilir hava temizleyici kapasitesi dış ortam havalandırmanın etkisi ve HDS dikkate alınarak aşağıda verildiği şekilde de koşullar tanımlanıp hesaplanabilir:

Uygun Taşınabilir Hava Temizleyici Seçimi adımları aşağıda verilmiştir:

1. Adım: İç ortam büyüklüğünün tanımlanması.
    - İç Ortam Alanı (m^2)
    - İç Ortam Tavan yüksekliği (m)
2. Adım: Taşınabilir hava temizleyici THDH (veya CADR) değerinin (m^3/dk) üreticiden temin edilmesi.
3. Adım: Dış ortam havalandırması ile HDS'nın tanımlanması.
    - Geliştirilmiş bir dış ortam havalandırması varsa HDS = 4 $saat^{-1}$
    - İyi bir dış ortam havalandırması varsa HDS = 3 $saat^{-1}$
    - Orta düzeyde dış ortamdan havalandırma HDS = 1,5 $saat^{-1}$
    - Düşük bir dış ortam havalandırması varsa HDS = 1 $saat^{-1}$

- Dış ortam havalandırması yoksa HDS=0

4. Adım: Dış ortam ile havalandırmasının taşınabilir hava temizleyiciler ile kombinasyonu
    - Dış ortam havası ile havalandırmada HDS (Uygulama yapılacak alanın durumuna göre 3. Adımdaki değerlerden biri seçilir)
    - Taşınabilir hava temizleyici ile HDS = [(Taşınabilir hava temizleyici THDH değeri- m^3/dk)*60] /[(İç ortam alanı-m2)*(İç ortam yüksekliği-m)]
    - Toplam HDS = Dış ortam havası ile havalandırmada HDS + Taşınabilir hava temizleyici ile HDS
      Toplam HDS için hedeflenen kategori seçilmelidir.
      HDS kategorizasyonu :



İdeal	HDS = 6
Mükemmel	HDS = 5-6
İyi	HDS = 4-5
Orta	HDS =3-4
Düşük	HDS <3

5. Adım: Taşınabilir hava temizleyiciye göre oda seçimi
    - Taşınabilir hava temizleyici THDH değeri, m^3/dk
    - Dış ortam havalandırma kaynaklı THDH değeri, m^3/dk
      Dış ortam havalandırma kaynaklı THDH değeri = [(Dış ortam havalandırması ile HDS- $saat^{-1}$) * (İç ortam alanı-m^2) * (İç Ortam yüksekliği-m)] / 60
    - Toplam THDH = Taşınabilir hava temizleyici THDH değeri + Dış ortam havalandırma kaynaklı THDH değeri
    - Uygulanabilecek iç ortam alanı-m^2 = (toplam CADR*60) / [(hedef HDS) * (iç ortam yüksekliği-m)]

Hedef HDS 4. Adımda verilenlerden seçilmelidir. Pandemi döneminde bu değerin 6 olması önerilmektedir.

Örnek bir hesaplama:

İç ortam alanı = 50 m^2

İç ortam yüksekliği = 3 m

Taşınabilir hava temizleyici THDH = ? m^3/dk

Orta düzeyde dış ortamdan havalandırma HDS = 1,5 $saat^{-1}$

Toplam hedeflenen HDS = 6 saat^{-1}

Seçilecek taşınabilir hava temizleyici HDS =Toplam hedeflenen HDS - Dış ortamdan havalandırma HDS = 6-1,5 = 4,5 saat^{-1}

Seçilecek taşınabilir hava temizleyici HDS = (Seçilecek taşınabilir hava temizleyici THDH m^3/dk) / (İç ortam hacmi , m^3)

*Seçilecek taşınabilir hava temizleyici THDS = 4,5 saat^{-1} * (50m^2 *3 m) = 675 m^3 /saat = 11,2 m^3 /dk*

İnsansız ortamlarda ozon jeneratörü kullanımında dikkat edilecek hususlar

İnsanların bulunduğu alanlarda kesinlikle ozon jeneratörleri kullanılmamalıdır.Ozon solunum yollarını tahriş edebilir. Halk sağlığı standartlarını aşmayan konsantrasyonlarda kullanıldığında iç mekan havasına uygulanan ozon virüsleri, bakterileri, küfleri veya diğer biyolojik kirleticileri etkili bir şekilde temizlemez. Bu nedenle ortamda insan, evcil hayvanlar ve bitki yokken uygulanmalıdır. Ozon jeneratörünün iç mekanlarda uygulama süresi üreticinin talimatlarına bağlı olarak değişebilir. Ortam koşulları etkilemekle birlikte ozon 30 dk-4 saat içinde oksijene dönüşür. Yüksek ozon seviyelerinde bu süre 4 saati bulurken düşük konsantrasyonlarda bu süre 2 saatin altındadır. Güvenli olması bakımından ozon uygulandıktan en az 2 saat sonra kapıların açılarak mekanın 2-3 saat süreyle havalandırılması ve sonra mekana girilmesi tavsiye edilir. Eğer ozon jeneratörünün zamanlayıcısı yoksa (uygulama sonrası cihaz kendini otomatik olarak kapatmıyorsa) ve manuel olarak kapatmak gerekiyorsa odaya girmeden önce uygun gaz maskesi takılması gereklidir. Kullanılacak ozon jeneratörünün kapasitesi Q (mg/dk) mutlaka üretici tarafından belgelenmelidir. Taşınabilir ozon jeneratörü kullanımında kullanılacak alanın yüksekliği, H (m), alanı, A (m^2) bilinmelidir ve jeneratörün kullanım süresi, t (dk) hesaplanmalıdır. Denklem 2'de oluşacak iç ortam ozon konsantrasyonunun hesaplanabileceği bir formül tanımlanmıştır.

$$C_{O3} = \frac{Q_{O3} \cdot t}{A.H} \qquad (2)$$

C_{O3} = Ortam havasındaki ozon konsantrasyonu, mg/m^3
Q_{O3} = Ozon jeneratörünün kapasitesi, (mg/dk)
t = Ozon jeneratörü çalışma süresi, dk
H = İç ortam tavan yüksekliği, m
A = İç ortamın alanı, m^2
[*Ozon için mg/m^3'den ppm'e çevirme katsayısı = 0.5 (20 ^{0}C, 1 atm)*
örnek birim çevirme: 0.2 mg/m^3 ozon kaç ppm'dir? 0.2 x 0.5 = 0.1 ppm]

6.4. Havalandırma Sistemi Olmayan Mekanlarda UVGI Uygulaması

UVGI uygulaması havalandırma sistemi olmayan binalarda doğrudan mahal içerisinde fakat insan teması olmadan uygulanabilir. Bu durumda önemli olan UVC ışınlarının doğrudan insan ile temas etmemesi önemlidir. Havalandırma sistemi olmayan bir oda içerisinde uygulama süresine göre alan başına düşmesi gereken UVC ışınım güçleri Tablo 8'te verilmiştir. Buna göre düşük sürelerde dezenfeksiyon işlemi uygulanacaksa yüksek güce sahip lambaların kullanılması gerekirken, uzun süreli dezenfeksiyon işleminde ise lamba gücü azalmaktadır.

Oda içerisinde belirlenen alan ve uygulama süreleri göz önüne alınarak yapılan hesaplara göre kullanılması gereken UVC lambaların minimum güçleri Tablo 6'da verilmiştir. Büyük alanlarda kısa sürede dezenfeksiyon sağlanması gerekiyorsa UVC gücü yüksek lambaların kullanılması veya lamba sayılarının arttırılması gerekmektedir.

Tablo. 8. Belirlenen alanlara ve sürelere göre ortalama hesaplanan minimum gereken lambaların toplam UVC çıkış güçleri.

Süre(dk.)	<25 m^2	<50 m^2	<75 m^2	<100 m^2
0,5	516 W	620 W	690 W	1152 W
1	258 W	310 W	345 W	576 W
3	86 W	102 W	115 W	192 W
5	52 W	78 W	100 W	160 W
15	20 W	26 W	33 W	48 W
30	8 W	15 W	16 W	22 W
45	6 W	8 W	9 W	12 W

Tablo 7 ve 8'deki değerler sterilizasyon için uygun olmayıp örnek hesaplama için verilmiştir. Daha kesin sonuçlar için temin edilecek lambaların teknik özellikleri, ortam sıcaklığı, lambaların konumları, ortam ölçüleri, ortamdaki malzemelerin türleri gibi veriler dikkate alınarak hesaplamaların yapılması gerekmektedir.

Lambalar ortamda homojen olarak yerleştirilmelidir. Aşağıda örnek hesaplamalar verilmiştir.

***Örnek olarak**, 60 m^2 alanda yapılacak olan, 15dk içinde alanın dezenfeksiyonunun sağlanması için Tablo 6'dan 60 m^2 için <75m^2 alanlar için 15 dk'ya karşılık olan değer 33W olarak belirlenir. Temin edilen lambaların UV çıkış gücü 4W alınırsa, lamba sayısı, 33W/4W=8,25~ 9 Adet 4W'lık lamba olarak belirlenir. Temin edebileceğimiz lambaların UV çıkış gücü toplamı tabloda belirlenen 33W değerinin altında kalmamalıdır.*

Bir başka örnek olarak *35m^2 alanda, 30dk süresinde dezenfeksiyon yapılması için Tablo 5 ve 6'dan <50m^2 ve 30dk bulunarak kesişimlerindeki 15W değeri belirlenir. Temin edilen lambalar 9W UV gücünde olsun. Tablodan belirlenen toplam UV çıkış gücünün, temin edilen lambanın UV çıkış gücüne bölünmesiyle bulunur. Lamba sayısı, 15W/9W=1,66~ 2 Adet 9W'lık lamba olarak bulunur. Temin edilebilen lambalar 4W gücünde ise lamba sayısı 15W/4W=3,75~ 4 Adet 4W'lık lamba olarak bulunur.*

Salgın döneminde yüksek verimli filtrasyon ve/veya dezenfeksiyon metodlarından birinin taşınabilir hava temizleyici olarak kullanılması halinde iç mekanın havalandırma performansının kontrol altında tutulması gerekmektedir. Dikkat edilecek bazı hususlar:

- Aspiratör kullanılması halinde sürekli çalışır konumda olması sağlanmalıdır.
- Taze hava beslemesinin yeterli gelmediği ve anlık hızlı dezenfeksiyon gerekli olan durumlarda (hasta tespiti veya şüphesi halinde) taşınabilir iç ortam dezenfeksiyon sistemleri kontrollü olarak kullanılmalıdır.
- Taşınabilir havalandırma, filtrasyon ve dezenfeksiyon ünitelerinin kullanımı ile iç mekanda en az 6 hava değişimi yapacak şekilde iç hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.
- Taşınabilir dezenfeksiyon cihazı kullanılması halinde cihaz kapasitesi bilinmeli, üretici talimatı takip edilmeli ve uygun uygulama alanı seçilmeli veya uygulama alanına göre uygun cihaz seçimi yapılmalıdır.

7. Referanslar

U.S. Environmental Protection Agency. 2008. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 50. National Ambient Air Quality Standards. www.epa.gov/air/ criteria.html.

(https://www.epa.gov/coronavirus/air-cleaners-hvac-filters-and-coronavirus-covid-19)

[1]. Klostermyer J., Garcia A., Eddington D., Integrated Vapor-Phase Hydrogen Peroxide (VPHP) Decontamination Systems, Pharmaceutıcal Engineering, 2017

[2]. EPA, Evaluation of Hydrogen Peroxide Fumigation for HVAC Decontamination, 2012

EK-3

BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ KAMU BİNALARINDA GİRİŞ-ÇIKIŞLARDA KURALLAR VE DEZENFEKSİYONU TEKNİK REHBERİ

A.ASANSÖR KULLANMA YÖNTEMİ

1. Öncelikle mümkünse asansör tercih edilmemeli, bunun yerine merdivenler kullanılmalıdır.
2. Asansörlerin üzerine en fazla kaç kişilik olduğu yazılmalıdır, mümkünse asansörde tek kişi olmalıdır.



3. Sosyal mesafe korunmalıdır.



4. Asansör tuşları mümkünse temassız olmalıdır. Eğer değilse; tuşlara dirsek ile veya ucu sivri olmayan objeler ile basılabilir. Parmak ile basıldığı durumlarda ise el yüze götürülmemeli, öncesinde sabun veya alkol bazlı dezenfektanlarla dezenfekte edilmelidir.



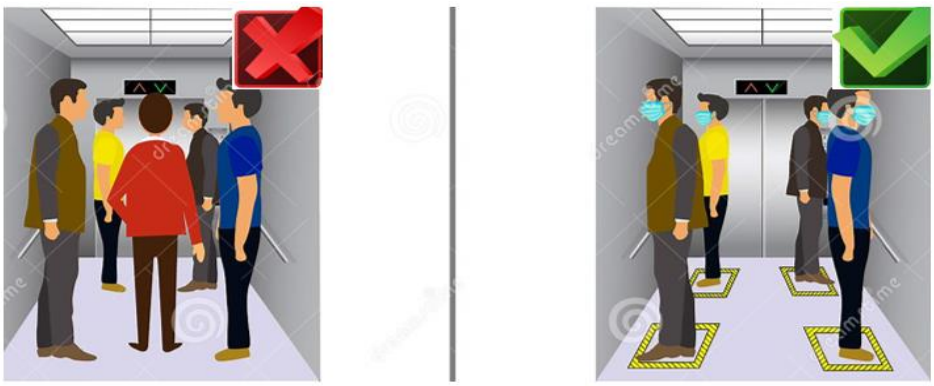
5. Asansörde konuşulmamalıdır.

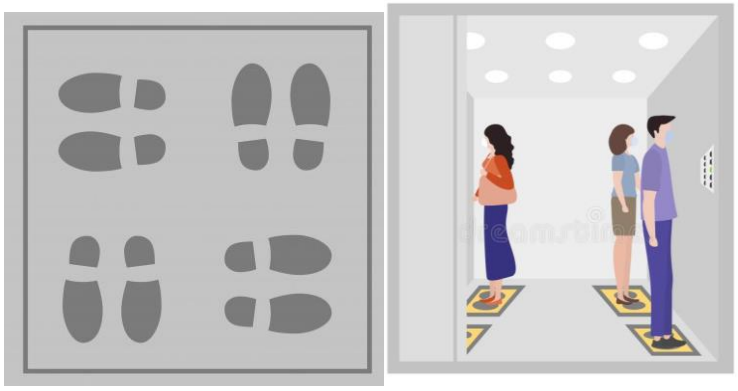


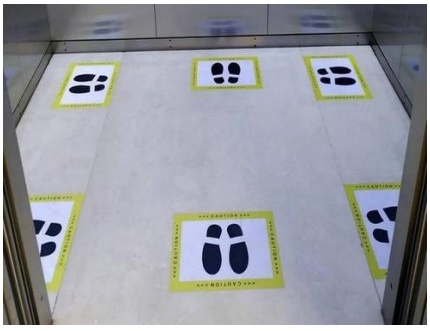
6. Asansörde yüzeylere temas edilmemelidir, herhangi bir yüzeye yaslanılmamalıdır.



7. Asansörde mümkün mertebe sırt sırta durulmalıdır.







8. Asansörde kişilerin durma şekli aşağıdaki gibi işaretlenmiş olmalıdır.



9. Asansörün içi düzenli olarak dezenfekte edilmelidir (özellikle tuş takımı) (Bkz EK 1). Bu işlem için alkol esaslı yüzey dezenfekatanları ve bor esaslı katkılar içeren kalıcılığı

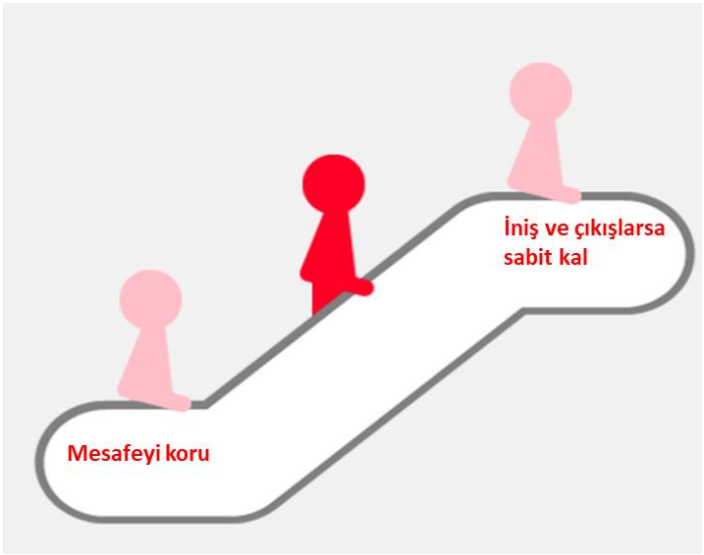
arttırılmış aerosol kullanımı en ideal seçenektir. Bu ürünler tüm yüzeyi ıslatacak kadar sıkılmalı, yoğun kullanımının yarardan çok çeşitli riskler barındırdığı unutulmamalıdır. Aerosol bileşimindeki kimyasalların sağlık üzerine etkilerinin (örneğin alerji) en az indirilmesi için, asansör egzos fanı sürekli açık tutulması sağlanmalıdır.

10. HEPA veya MERV15 filtreli aspiratör kullanılmalıdır. Mümkünse çevrim süresi dakikada 1 olmalıdır. Örneğin; 2x2x3 m = 12 m3 hacim için 720 m3/h bir kapasite makul olur. Fan çift hızlı seçilebilir. Normal dönemde yavaş hız, pandemi döneminde yüksek hız kullanılabilir.
11. Asansörün tam ortasına eğer yere konulursa üstten emişli alttan üflemeli, eğer baş hizasının üstüne konursa alltan emiş üstten üflemeli olacak şekilde hepa filtreli hava temizleme cihazları konulabilir.
12. Asansör tuş takımına bakacak şekilde (kişilerin gözlerine gelmeyecek şekilde) UV-C lambalar kullanılabilir.
13. Asansörün iç dezenfeksiyonu için insana duyarlı sensörler ile entegre çalışan ve sadece insan olmadığında devreye giren UV-C lambalar kullanılabilir.



B.YÜRÜYEN MERDİVEN (***Lift and Escalator Industry Association (LEIA) Publication April 2020***)

1. Sosyal mesafe korunmalı, merdivenin biniş ve iniş yerlerine dezenfektan konulmalıdır.
2. Kimse geçilmemeli, ya da yanında durulmamalı, görülebilecek yerlerine mesafeyi koru geçmeye çalışma gibi bilgilendirme yazıları olsa iyi olur

3. 



4. Yürüyen merdivenin tutamakları güvenlik amaçlı tutulmalıdır, ancak yürüyen merdiven çıkışında eller yüz ile temas etmeden önce dezenfekte edilmelidir.
5. Yürüme bantlarının temizliği için kapalı tip UV-C cihazları yürüyen merdivene entegre edilebilir, yürüyen merdivenlerinin bant malzemelerine UV-C'nin kısa vadede zarar vermediği control edilmelidir.
6. Yürüme bantlarının temizliği için yürüme bant malzemesine doğrudan temas ederek sürekli silme sağlayan klor-alkali ürün bazlı sürekli silme sistemleri kullanılabilir.

C. BİNA GİRİŞ VE ÇIKIŞ KURALLARI

1. Bina giriş çıkışlarında ateş ölçümü yapılmalıdır.
2. Bina giriş ve çıkışlarında sosyal mesafe korunmalıdır.
3. Mümkün olan yerlerde otomatik kapılar kullanılmalıdır, eğer bu durum mümkün değilse kapılar mümkün mertebe açık tutulmalıdır. Kapı kollarına temastan kaçınılmalıdır.

4. Çok temas edilen noktalar otomatik hale getirilmeli ya da düzenli olarak dezenfekte edilmelidir (kapı kolları vb.).
5. Bina giriş ve çıkışlarında dezenfektan olmalı ve kullanılmalıdır.
6. Kişilerin yanlarında taşıdığı objeler bina girişlerinde UVC'li konveyör sistemi içerisinden geçirilebilir.
7. Bina giriş ve çıkışları ile yemek araları tek bir saatte değil, dönüşümlü (30 ar dakika aralıklar ile) organize edilmelidir.
8. Binada birden fazla kapı varsa giriş ve çıkışlar ayrı kapılardan yapılmalı, bu durum yer ve duvar işaretleri ile gösterilmelidir.
9. Resepsiyon veya danışma gibi noktalar pleksiglas veya cam ile ayrılmalıdır.
10. Ortak kullanım için girişlere konulan gazete, dergi vb. kaldırılmalıdır.
11. Bina girişlerinde dezenfeksiyon havuzu olmalıdır.
12. Baş hizasının üzerinde kalacak şekilde (tercihen en az 2.4 m yükseklikte) insan gözünün UV-C lambasını göremeyecek şekilde aspiratörlü veya fanlı baş üstü UV-C cihazları kullanılabilir. Bu cihazlara Hepa filtreler de entegre edilebilir.
13. Aspiratörlü veya fanlı Hepa filtreli cihazlar kullanılabilir. Eğer giriş bölgesinde temiz hava girişi varsa saatte iç hacmin 6 kez çevrim yapılması, eğer taze hava girişi yoksa en az 10 kez çevrim yapması beklenir. Bu sistemlere UV-C sistemleri entegre çalışabilir (insan gözünün lambayı görmemesi şartı ile).
14. Bina girişlerindeki geniş alanlarda ozon jeneratörleri ile 0.1 ppm'i geçmeyecek şekilde ozon dezenfeksiyonu yapılabilir. Cihazın kullanılacağı iç hacme göre jeneratörün kapasitesi belirlenmelidir. Sensörlerin bozulma ihtimaline karşın sistem 0.1 ppm'i geçememelidir. Bu tür ortamlarda hava akışının olacağı da düşünülerek sensörler birden fazla sayıda kullanılmalı, herhangi birinin eşik değerini aşması ile jeneratör otomatik olarak durabilmeli ve gerektiğinde yeniden devreye girebilmelidir.

EK-4

YENİ KAMU BİNALARINDA YAPILACAK EGZOZ HAVALANDIRMA VE SIHHİ TESİSAT SİSTEMLERİNDE (TSEN 12056 VE TSEN 12380)'E GÖRE İZLENECEK TEKNİK REHBER

1- Yeni binalarda UVC ile dezenfeksiyon uygulamasının entegrasyonu göz önüne alınarak Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan kriterlere göre tasarım yapılmalıdır. UVC dezenfeksiyonu uygulanacak alanlarda gerekli olan UVC gücü hesaplanarak, mesafeye göre gerekli kablo maliyeti, uygun sigorta ve kaçak akım maliyetleri göz önüne alınmalıdır. En yakın elektrik panosundan havalandırma kanalları içine veya UVC lambaların mahal içerisinde yerleştirilecek konuma göre mesafe belirlenmelidir.

2- Doğal havalandırma (açılabilir pencereler) ile gerektiğinde konut içi tüm mekanlarda taze hava imkanı yaratılmalıdır.

3- Havalandırma penceresi olsa bile tüm ıslak hacimlerde cebri egzoz havalandırma yapılmalı ve en az 10 hava değişimi sağlayacak şekilde hava debisi belirlenmelidir. Egzoz havalandırma ıslak hacim içi müstakil egzoz aspiratörleri ile yapılabileceği gibi yüksek bloklarda dikeyde havalandırma şaftları içindeki havalandırma kanallarını toplayan ortak bir egzoz havalandırma aspiratörü ile de yapılabilir. Ortak egzoz aspiratörleri enerji verimli değişken debili aspiratörler olarak seçilmelidir. Binalardaki mutfak gibi koku yapan alanlar arasında hava geçişini ve koku transferini engelleyebilmek için TS EN 5588-9 'a uygun şekilde şönt bağlantılı kanal bağlantısı yapılması gereklidir (Bknz. Şekil-1).

4- Mutfak havalandırması yapabilmek için yeterli kapasitede davlumbaz içi müstakil davlumbaz aspiratörleri kullanılmalıdır. Davlumbaz kanalları dikeyde müstakil mutfak havalandırma şaftı içindeki ortak mutfak aspirator kanalına koku geçişini engelleyecek şekilde TSEN 5588-9 'a uygun olarak (şönt bağlantı ile) bağlanmalıdır. (Bknz-Şekil 1) Mutfak egzoz kanalları ıslak hacim egzoz kanallarına kesinlikle bağlanmamalıdır. Dikey kanal şaftları kanal kapasitesine uygun şekilde ve yeterli büyüklükte olmalıdır.

5- Islak hacimlerde kullanılacak olan tüm pis su drenaj armatürlerinde (Lavabo, yer süzgeçi, çamaşır makinası, duş ve banyo küveti) sifonlu bağlantı yapılmalıdır. Sifonlar, pis su hattı içindeki kokunun dışarı çıkmasını engelleyecek şekilde yeterli su derinliğine (h) sahip olmalıdır. (51 mm <h<102 mm). Sifon hattı yapmak için gırtlak

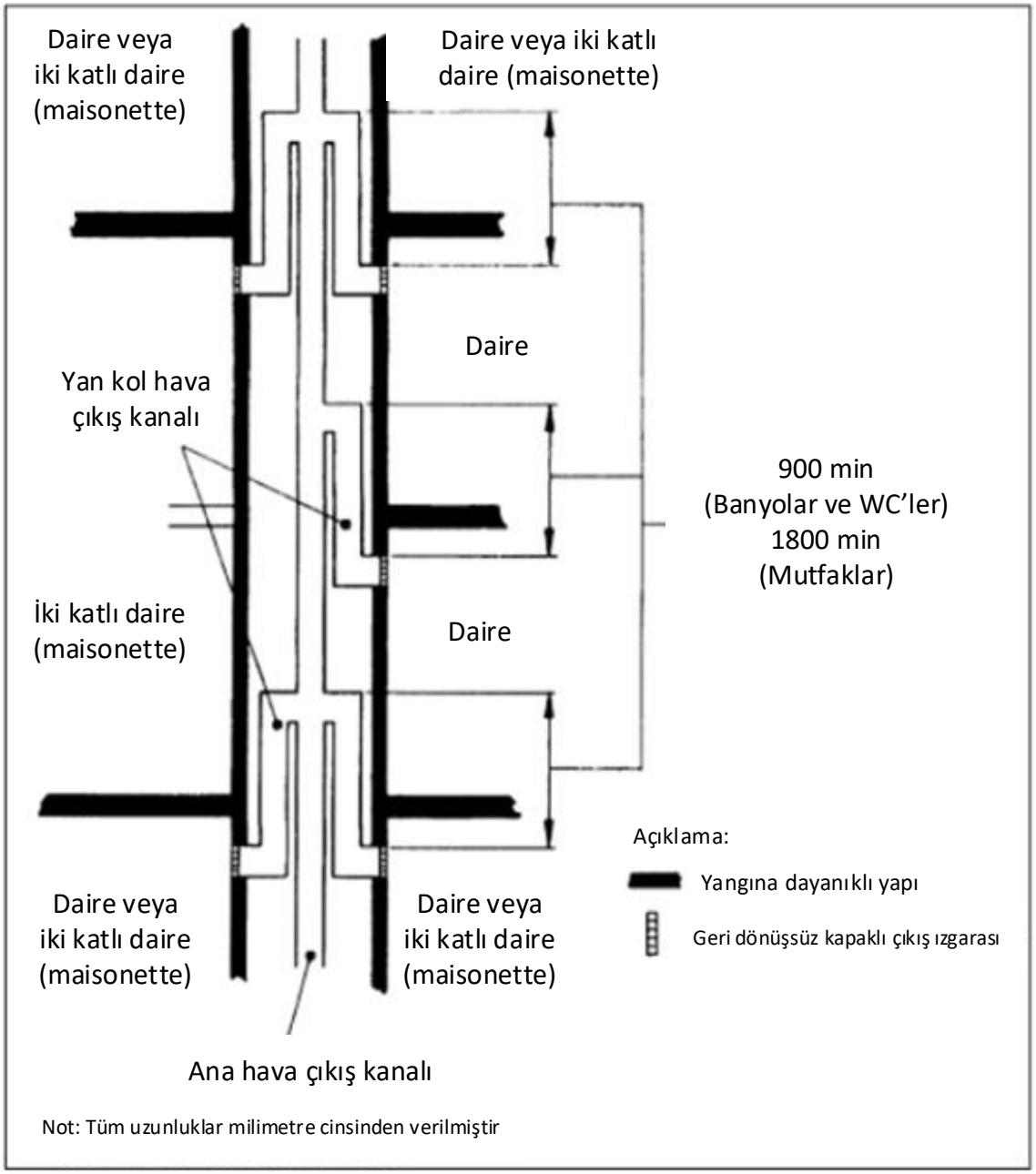
hortum veya benzeri tesisat malzemesi kesinlikle kullanılmamalıdır. Sifon bağlantısı mümkün olduğunca armatüre yakın olmalıdır.

6- Sifon içindeki suyun pis su hattında oluşacak vakum etkisiyle azalmasını ve bunun sonucunda da pis su drenaj kokusunun dışarı çıkmasına engel olacak kuru havalık hatları yapılmalı ve bu hatlar dikey kuru havalık kolonuna bağlanmalı veya otomatik hava alma şapkaları kullanılmalıdır. Yüksek konut bloklarında hava alma şapkaları kullanılması halinde bile dikey kolonun hava alması için kuru havalık kolonu yapılmalıdır. Pis su ana drenaj kolonu her 5 katta bir kuru havalık kolonuna ters bağlantı (kuru kolon ıslanmayacak şekilde) ile bağlanmalıdır.

7- Islak hacim içindeki WC pis su drenaj hatları kesinlikle yatayda lavabo, yer süzgeçi ,duş ve banyo gideri ile bağlantı yapmadan dikey pis su kolonuna bağlanmalıdır. Lavabo,yer süzgeci ,duş ve banyo giderleri ise kendi aralarında yatayda toplanıp ortak pis su kolonuna dikeyde şaft içinde ayrıca bağlanmalıdır.

8- Yeni yapılacak binaların hijyen şartlarına ve tasarım esaslarına uygunluğunun belirlenmesi için imalat öncesinde saha uygulama ekibi tarafından hazırlanacak “imalat resimlerinin“ proje müellifi makine mühendisine sunularak kontrol ettirilmesi ve onaylatılması gereklidir.

9- İmalat sonrası işin yatırımcıya veya ilgili idareye teslimi öncesinde proje müellifinin de gözetiminde tüm performans testlerinin (commissioning) yapılması ve buna göre Test Ayar ve Dengeleme (TAD) prosedürlerinin tamamlanması gereklidir.



Şekil 1. Bina blokları arasında hava geçisini engelleme sistemi

EK-5

BİNALARDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ LAVABO, WC, SIHHİ TESİSAT İÇİN TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON TEKNİK REHBERİ

A.YÜZEY DEZENFEKSIYONU

- İmkanlar dahilinde kamu binalarındaki tuvaletlerde kapılar, musluklar, deterjan dağıtıcısı ve aydınlatma sistemi temassız (NO TOUCH) olmalıdır.
- Temassız ve dezenfeksiyon sistemlerinin bulunmadığı tuvaletlerde sık temas edilen yüzeyler (kapı kolları, lavabolar, musluklar), aydınlatma düğmeleri, klozet, zemin ve pisuvarlar sık sık yüzey malzemesi prosedürüne (günde en az üç kere, Bkz EK1) ve uygun yüzey dezenfektanı ile (BKz EK1) dezenfekte edilmeli, el dezenfektanı bulundurulmalıdır.
- Temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri ile kişisel kullanımdan sonra sifon klozet kapakları kapalı çekilmelidir.
- Alaturka tuvaletlerin aereoseller yoluyla bulaş riski icin kullanımından kaçınılmalıdır.
- Hepa filtreli hava akımı ile çalışan el kurutma cihazları tercih edilmeli, olmaması halinde tek kullanımlık, kapalı system içinde bulunan kağıt havlular kullanılmalıdır.

B.HAVA DEZENFEKSIYONU

- Tuvaletlerde kapıların sürekli kapalı tutulması gereklidir.
- Merkezi havalandırma sistemi olmayan tuvaletlerde cam tipi aspirator kullanılarak iç havanın dışarı atılacağı şekilde sürekli çalıştırılmalıdır.
- Lavabolarda kapalı sistem, tavan tipi kapalı sistem veya sensörlü UVC hava dezenfeksiyon sistemi kullanılmalı, sensörler yerleştirilerek tuvalet boş olduğunda çalıştırılmalıdır (BKz EK2).
- Tuvaletlerde ortak havalandırma boşluğunun bulunması halinde havalandırmanın yeterli hacimli ve sadece dışarı yön akışlı olmalıdır (BKz EK4).
- Dışarıya doğru hava akımın sağlanamadığı binalarda havalandırma penceresi kapalı tutulup sabit akımlı kapalı havalandırma sistemi tercih edilmelidir (BKz EK4).

C.SIHHİ TESİSAT, SU KULLANIMI

- Lavabo, çamaşır makinası ve WC giderleri gırtlak borusu ile donatılmalıdır (BKz EK4).

- Zeminde bulunan süzgeçlerin sifon içi yeterli su yüksekliğinden emin olunmalı, özellikle koku problemi halinde yer süzgeçleri kapatılmalıdır (BKz EK4).
- Yağmur suyu, gri su ve arıtılmış atıksuların bina içi ve dolaylı kullanımı öncesi uygun dezenfeksiyonu sağlanmalı, geri kullanım hatları işaretlenmelidir.
- Aeresollerden bulaşı riskinden kaçınmak üzere araba yıkamadan kaçınılmalıdır.

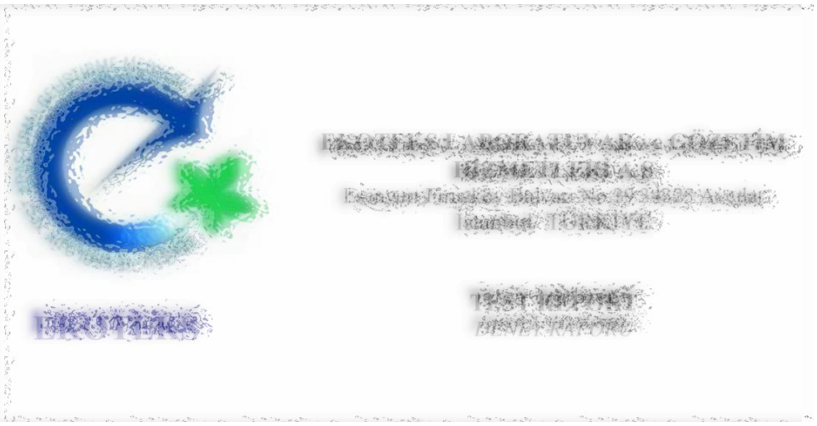
EK-6

BİNALARDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ ATIK DEZENFEKSİYONU EYLEM PLANI

- Bina yönetimleri tarafından binada yaşayan 3 kişiden oluşan *Bina Bulaşıcı Hastalık ile Mücadele Ekibi (BBHME)* oluşturulmalıdır. BBHE süreç yönetiminden sorumlu olmalıdır.
- Enfekte bireyin mevcudiyetinde ve iyileşme döneminde tüm kişisel atıklar (maskeler ve mendiller dahil) tek kullanımlık plastik bir çöp torbasında (1. Torba) toplanmalı, birinci torbanın yaklaşık dörtte üçü dolduğunda içinde mümkün olduğunca az hava bırakılacak şekilde sıkıca kapatılmalıdır.
- Birinci torba, ikinci bir torbaya yerleştirilmelidir (2. Torba). İkinci torba, çok dolu olmamalı; fazladan yer açmak için atık el ile bastırılmamalıdır.
- Kalın (Sıfır Atık Yönetmeliğine uygun, LDPE malzemeden, yırtılmaya karşı dayanıklı, en az 100 mikron kalınlığında) siyah çöp torbalarına konulan atıklar belediye atık hizmetleri tarafından toplanana kadar, ağzı sıkıca kapatılmış bir şekilde 72 saat boyunca yönetim tarafından belirlenen güvenli bekletme yerlerinde bekletilmelidir.
- Lavabo ve umumi tuvaletlerde bulunan çöp kutuları enfekte kişi mevcudiyeti durumu için 72 saat kuralına uyarak yönetilmelidir.
- Dezenfeksiyon işlemi sırasında kullanılmış tek kullanımlık kişisel koruma malzemeleri (Maske, eldiven) 72 saat kuralına uyarak yönetilmelidir.
- Havalandırma sistemlerinde iç mekan hava kalitesini iyileştirmek için kullanılan tüm filtere atıkları aynı şekilde 72 saat kuralına uyarak yönetilmelidir.

EK-7

KAMU BİNALARINDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYONU İÇİN AR-GE ÇALIŞMALARI ANALİZ RAPORLARI



20030683-Add2
10-20

Müşterinin adı:	[redacted]
Adresi:	[redacted]
Alıcı firma:	-
İlgili kişi:	[redacted]
Model ve seri numarası:	-
Numunenin adı ve tarifi:	Toz deterjan.
Numunenin kabul tarihi:	26.08.2020
İlave numune ve/veya ilave bilgi geliş tarihi:	05.10.2020
Deneyin yapıldığı tarih:	05.10.2020-09.10.2020
Açıklamalar:	-
Numune alımı:	Bu raporda verilen sonuçlar müşteri tarafından gönderilen makineye aittir.
Numunenin son kullanımı:	-
Raporun sayfa sayısı:	20

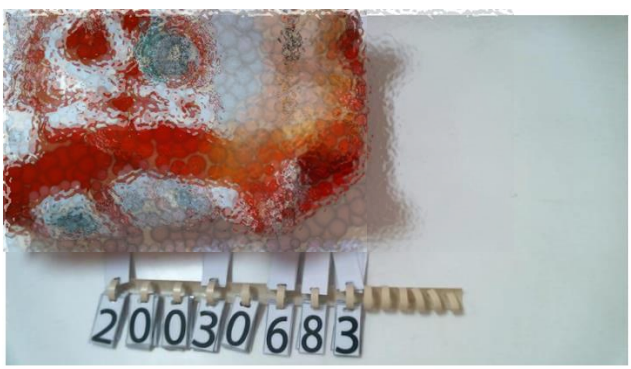
Mühür	***Tarih***	[redacted]	[redacted]
	09.10.2020		

Gen.f136-1/03

20030683-Add2
10-20

İSTENEN TESTLER	SONUÇ	AÇIKLAMA
MİKROBİYOLOJİK TESTLER		
Hijyen Testleri [1]	P	
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus	P	
Escherichia coli	P	
Enterococcus faecalis	P	
P: Geçer F: Kalır R: Alıcı firmanın teknik kişisine başvurunuz. İstenen değerler müşteri tarafından belirtilmiştir. [1]İlgili rapor müşteri isteği üzerine 40 °C'de 1 ve 1.30 saat sonuçları eklendiği için tekrar düzenlenmiştir.		

NOT: Aksi belirtilmediği takdirde testler ile ilgili kayıtlar 5 yıl, orjinal numuneler 3 ay saklanır. Raporlanan belirsizlik, genişletilmiş belirsizlik olup standart belirsizlik kapsam faktörü k=2 kullanılarak elde edilmiştir. Güvenilirlik düzeyi % 95'tir. Bu raporda (*) işaretli deneyler akreditasyon kapsamına dâhil değildir.



Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

1. GİRİŞ

1.1. Amaç

Eti Maden BORON Toz Deterjanının, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus(MRSA)* ATCC 33592 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 mikroorganizmalarına karşı etkinliğinin değerlendirilmesi.

1.2. Özet

Mikroorganizmalar tarafından kirletilen pamuklu kumaşlar (bakteri taşıyan örnek) , çamaşır makinesinin Pamuklu Programında 40°C'de yıkanmıştır. Yıkama sonrasında test kumaşları, yıkanmamış kumaşlar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Kontrol çalışması olarak; aynı şartlar altında aynı programda (40°C-Pamuklu) deterjansız ve standart deterjan kullanılarak çalışma yapılmıştır.

Sonuçlar % azalma olarak hesaplanmıştır.

1.3. Çamaşır Makinesi

Ürün Adı	VESTEL Çamaşır Makinesi
Ürün Model Numarası	CMI 10912 GI
Kapasite	10 kg
Test Edilen Program	Pamuklu
Yıkama Sıcaklığı	40°C sıcaklık
Kullanılan Deterjan **(3 farklı yıkama yapılmıştır)**	1) BOREN Toz Deterjan-125 gram 2) IEC A Toz Deterjan 77.5gram Sodyum Perborat 20 gram TAED Deterjan 2.5 gram 3) Deterjansız yıkama

2. TEST BİLGİLERİ

2.1. Besiyeri ve Kimyasallar

Besiyeri : Plate Count Agar ve Nutrient Broth

Seyreltme Çözeltisi : %0,9 Fizyolojik Tuzlu Su (FTS)

Nötralizasyon Çözeltisi : :%1 tween 80 içeren PBS (Phosphate buffered saline) tamponu

2.2. Mikroorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592

Enterococcus faecalis ATCC 12697

2.3. Test Örnekleri

(10cm x 10 cm)/ (1 m x 1 m) Beyaz pamuklu test kumaşı (Mikroorganizma Taşıyıcı Örnek)

Pamuklu kumaş (10kg'lık makine test yükünü tamamlaması için kullanılan örnekler)

3. TEST PROSEDÜRÜ

3.1. *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis* bakterileri Nutrient borth kullanılarak 37°C'de 24 inkübe edilir.

3.2. Mikroorganizma kültürleri FTS ile seyreltilerek konsantrasyonu 10^5 ~10^6 kob/ml olacak şekilde ayarlanır.

3.3. Test kumaşları otoklavda (121°C, 15 dk) steril edilir. 6 adet (10x10 cm) test kumaşının her birine 2 ml mikroorganizma süspansiyonu emdirilir. (3.2 de hazırlanan çalışma çözeltisi)

3.4. 6 test kumaşından 3 tanesi karşılaştırma-kontrol grubu olarak kullanılır.

3.5. Kontrol gruplarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 48 saat inkübe edilir.

3.6. Kalan 3 test kumaşı, 1x1 m kumaşa sabitlenerek Pamuklu Programında 40°C'de yıkama işlemi başlatılır. (10 kg yük ve 125 gram [illegible] Toz Deterjan)

3.7. Yıkama programı bittikten sonra test kumaşlarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 24 saat inkübe edilir.

3.8. Deterjansız ve standart deterjan ile yapılan çalışmada, 3 adet test kumaşı 1x1 m kumaşa sabitlenerek Pamuklu Programında 40°C'de yıkama işlemi başlatılır.Yıkama işleminden sonra madde 3.7'de belirtilen işlemler uygulanır.

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

4.1. İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
[illegible] **Toz Deterjan**		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$2.24x10^5$	5.35
	A-2	$2.06x10^5$	5.31
	A-3	$1.82\ x10^5$	5.26
Yıkama Sonrası	**B-1**	0	<1
	B-2	0	<1
	B-3	0	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.99	
Değerlendirme		[illegible] Toz Deterjan ürünü *Escherichia coli* ATCC 10536 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
[illegible] **Toz Deterjan**		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1.28x10^5$	5.11
	A-2	$1.34\ x10^5$	5.13
	A-3	$1.84\ x10^5$	5.26
Yıkama Sonrası	**B-1**	0	<1
	B-2	0	<1
	B-3	0	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.99	
Değerlendirme		[illegible] Toz Deterjan ürünü *Staphylococcus aureus(MRSA)* ATCC 33592 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
[illegible] Toz Deterjan		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$1.94x10^5$	5.29
	A-2	$2.03 x10^5$	5.30
	A-3	$2.14 x10^5$	5.33
Yıkama Sonrası	B-1	0	<1
	B-2	0	<1
	B-3	0	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.99	
Değerlendirme		[illegible] Toz Deterjan ürünü *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
Deterjan İlavesiz		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$2.34x10^5$	5,37
	A-2	$3.01x10^5$	5,48
	A-3	$2.57x10^5$	5,41
Yıkama Sonrası	B-1	$1.28 x10^5$	5,11
	B-2	$1.14 x10^5$	5,06
	B-3	$1.06 x10^5$	5,03
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%56,06	

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
Deterjan İlavesiz		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1,86x10^5$	5,27
	A-2	$1,73x10^5$	5,24
	A-3	$1,56x10^5$	5,19
Yıkama Sonrası	**B-1**	$1,03\ x10^5$	5,01
	B-2	$9,5\ x10^4$	4,98
	B-3	$8,74\ x10^5$	4,94
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%44,58	

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
Deterjan İlavesiz		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1,86x10^5$	5,27
	A-2	$2,12\ x10^5$	5,33
	A-3	$2,34\ x10^5$	5,37
Yıkama Sonrası	**B-1**	$1,54\ x10^5$	5,19
	B-2	$1,37\ x10^5$	5,14
	B-3	$1,28\ x10^5$	5,11
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%33,70	

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
Standart Deterjan		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$2.34x10^5$	5,37
	A-2	$3.01x10^5$	5,48
	A-3	$2.57x10^5$	5,41
Yıkama Sonrası	**B-1**	$1,02\ x10^5$	5,00
	B-2	$9,86\ x10^4$	4,99
	B-3	$9,65\ x10^4$	4,98
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%62,49	

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
Standart Deterjan		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1,86x10^5$	5,27
	A-2	$1,73x10^5$	5,24
	A-3	$1,56x10^5$	5,19
Yıkama Sonrası	**B-1**	$5,2\ x10^4$	4,72
	B-2	$4,86\ x10^4$	4,69
	B-3	$3,25\ x10^4$	4,51
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%74,14	

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
Standart Deterjan		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1,86x10^5$	5,27
	A-2	$2,12 x10^5$	5,33
	A-3	$2,34 x10^5$	5,37
Yıkama Sonrası	**B-1**	$6,12 x10^4$	4,79
	B-2	$5,48 x10^4$	4,74
	B-3	$7,8 x10^4$	4,89
Ortalama Yüzde Azalma (%)		%69,30	

4.2. Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

A = Yıkanmamış kontrol grubunda elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob / ml)
B = Yıkanmış test kumaşlarında elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob/ ml)

Ek-1 de deney sonuçlarına ait görsel fotoğraflar verilmiştir.

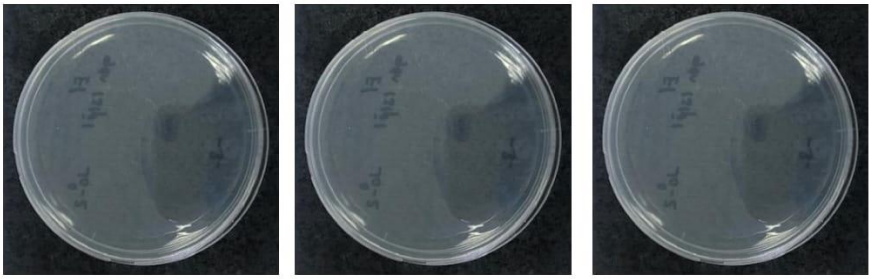
EK 1

TEST SONUÇLARININ FOTOĞRAFLARI

A-YIKAMA ÖNCESİ KONTROL GRUBU (*Escherichia coli*)



B-YIKAMA SONRASI TEST KUMAŞI (*Escherichia coli*)



20030683-Add2
10-20

TEST SONUÇLARININ FOTOĞRAFLARI

A-YIKAMA ÖNCESİ KONTROL GRUBU (*Staphylococcus aureus*)



B-YIKAMA SONRASI TEST KUMAŞI (*Staphylococcus aureus*)



20030683-Add2
10-20

TEST SONUÇLARININ FOTOĞRAFLARI

A-YIKAMA ÖNCESİ KONTROL GRUBU (*Enterococcus faecalis*)



B-YIKAMA SONRASI TEST KUMAŞI (*Enterococcus faecalis*)



5. GİRİŞ

5.1. Amaç

[redacted] Toz Deterjanının, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus(MRSA)* ATCC 33592 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 mikroorganizmalarına karşı etkinliğinin değerlendirilmesi.

5.2. Özet

Mikroorganizmalar tarafından kirletilen pamuklu kumaşlar (bakteri taşıyan örnek) [redacted] Toz deterjanı ile çamaşır makinesinin Pamuklu Programında 40°C'de yıkanmıştır. Yıkama sonrasında test kumaşları, yıkanmamış kumaşlar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar % azalma olarak hesaplanmıştır.

5.3. Çamaşır Makinesi

Ürün Adı	[redacted] Çamaşır Makinesi
Ürün Model Numarası	CMI 10912 GI
Kapasite	10 kg
Yıkama Sıcaklığı ve Süresi	40°C sıcaklık -1 saat /1 saat 30 dakika
Kullanılan Deterjan	[redacted] Toz Deterjan-125 gram

6. TEST BİLGİLERİ

6.1. Besiyeri ve Kimyasallar

Besiyeri : Plate Count Agar ve Nutrient Broth

Seyreltme Çözeltisi : %0,9 Fizyolojik Tuzlu Su (FTS)

Nötralizasyon Çözeltisi : :%1 tween 80 içeren PBS (Phosphate buffered saline) tamponu

6.2. Mikroorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592

Enterococcus faecalis ATCC 12697

6.3. Test Örnekleri

(10cm x 10 cm)/ (1 m x 1 m) Beyaz pamuklu test kumaşı (Mikroorganizma Taşıyıcı Örnek)

Pamuklu kumaş (10kg'lık makine test yükünü tamamlaması için kullanılan örnekler)

7. TEST PROSEDÜRÜ

7.1. *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis* bakterileri Nutrient borth kullanılarak 37°C'de 24 inkübe edilir.

7.2. Mikroorganizma kültürleri FTS ile seyreltilerek konsantrasyonu 10^5 ~10^6 kob/ml olacak şekilde ayarlanır.

7.3. Test kumaşları otoklavda (121°C, 15 dk) steril edilir. 6 adet (10x10 cm) test kumaşının her birine 2 ml mikroorganizma süspansiyonu emdirilir. (3.2 de hazırlanan çalışma çözeltisi)

7.4. 6 test kumaşından 3 tanesi karşılaştırma-kontrol grubu olarak kullanılır.

7.5. Kontrol gruplarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 48 saat inkübe edilir.

7.6. Kalan 3 test kumaşı, 1x1 m kumaşa sabitlenerek 40°C'de 1 saat ve 1 saat 30 dakika yıkama işlemi başlatılır.

7.7. (10 kg yük ve 125 gram [redacted] Toz Deterjan)

7.8. Yıkama programı bittikten sonra test kumaşlarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 24 saat inkübe edilir.

8. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

8.1. İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
[redacted] Toz Deterjan 40°C'de 1 saat		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$2.23x10^5$	5,35
	A-2	$2.30x10^5$	5,36
	A-3	$2.37x10^5$	5,37
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9999	
Değerlendirme		[redacted] Toz Deterjan ürünü *Escherichia coli* ATCC 10536 bakterisinin %99.9999'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
[redacted] Toz Deterjan 40°C'de 1 saat		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$1.31x10^5$	5,11
	A-2	$1.28 x10^5$	5,10
	A-3	$1.24 x10^5$	5,09
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9999	
Değerlendirme		[redacted] Toz Deterjan ürünü *Staphylococcus aureus(MRSA)* ATCC 33592 bakterisinin %99.9999'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
Toz Deterjan 40°C'de 1 saat		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$2.22x10^5$	5,35
	A-2	$2.61x10^5$	5,41
	A-3	$2.19x10^5$	5,34
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9999	
Değerlendirme		Toz Deterjan ürünü *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 bakterisinin %99.9999'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
Toz Deterjan 40°C'de 1 saat 30dakika		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$2.23x10^5$	5,35
	A-2	$2.30x10^5$	5,36
	A-3	$2.37x10^5$	5,37
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)			
Değerlendirme		Toz Deterjan ürünü *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

20030683-Add2
10-20

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
[illegible] Toz Deterjan 40°C'de 1 saat 30dakika		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$1.31x10^5$	5,11
	A-2	$1.28 x10^5$	5,10
	A-3	$1.24 x10^5$	5,09
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)			
Değerlendirme		[illegible] Toz Deterjan ürünü *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
[illegible] Toz Deterjan 40°C'de 1 saat 30dakika		Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)	Logaritma
Yıkama Öncesi	A-1	$2.22x10^5$	5,35
	A-2	$2.2x10^5$	5,41
	A-3	$2.19x10^5$	5,34
Yıkama Sonrası	B-1	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)			
Değerlendirme		[illegible] Toz Deterjan ürünü *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 bakterisinin %99.99'unu öldürmektedir.	

8.2. Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

A = Yıkanmamış kontrol grubunda elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob / ml)
B = Yıkanmış test kumaşlarında elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob/ ml)

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC AYAK DAYAMA BASMAĞI

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC AYAK DAYAMA BASMAĞI" numunesinde yap lan analiz incelem sonuçlar aşağ da bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerekti ğ durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ ORTA
Cinsi : WC LAVABO

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC LAVABO " numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ c bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19.8°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : SİFON BUTONU

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "SİFON BUTONU" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC KABİN İÇİ MUSLUK

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC KABİN İÇİ MUSLUK" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçla aşağ da bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC KAPI KOLU

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC KAPI KOLU" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19.5°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC KLOZET

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC KLOZET" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC MUSLUK

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC MUSLUK" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC TABURE

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC TABURE" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	10	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19.5°C
Al nd ğ Yer : UV'Lİ
Cinsi : WC ZEMİN

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC ZEMİN " numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	80	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ ORTA
Cinsi : WC LAVABO

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC LAVABO " numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ c bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	20	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : SİFON BUTONU

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "SİFON BUTONU" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	20	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC AYAK DAYAMA BASAMAĞI

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC AYAK DAYAMA BASAMAĞI" numunesinde yap lan analiz incelem sonuçlar aşağ da bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	210	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC KAPI KOLU

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC KAPI KOLU" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	180	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC KLOZET

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC KLOZET" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	0	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 20°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC LAVABO

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC LAVABO" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	90	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC MUSLUK

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC MUSLUK" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	30	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 20°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC MUSLUK KABİN İÇİ

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC MUSLUK KABİN İÇİ" numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçla aşağ da bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	130	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

[redacted]

[redacted]

MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Rapor No / Numune Kabul No : [redacted]
Sözleşme/Teklif No : [redacted]
Analizin Amac : [redacted]
Numuneyi Gönderen/Müşteri Ad : [redacted]
Adresi : [redacted]

Proje Ad : VEYSEL KARANİ CAMİİ MERTER

Numune Alma Tutanağ Tarih ve Say s : - / -

Numunenin ;

Seri-Parti/ No : -
Numune Kod No. :
Ambalaj Şekli/Türü : TRANSPORT SWAB
Miktar : 1 ADET
Üretici Firma/Marka : -
İthalatç /İhracatç Firma: -
Numune S cakl ğ : 4.8°C
Ortam/Teslim S cakl ğ : 19°C
Al nd ğ Yer : UV'SİZ
Cinsi : WC ZEMİN

Üretim Tarihi : -
Son Kullanma Tarihi : -
Al nd ğ Tarih / Saat : 20.08.2020
Geliş Tarihi / Saat : 20.08.2020
Analiz Başlang ç Tarihi : 20.08.2020
Rapor Tarihi : 25.08.2020

20.08.2020 tarihinde taraf m zca aseptik şartlarda al nan "WC ZEMİN " numunesinde yap lan analiz inceleme sonuçlar aşağ d bilgilerinize sunulmaktad r.

Analizler	Sonuçlar	Limitler	D. Mevzuat	**Uygunluk Durumu	Ölçüm Limiti	Geri Kazan m %	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Metodu
1- TOPLAM MİKROORGANİZMA SAYISI kob/yüzey	110	-	-	DY	-	-	-	USP 61

Yap lan muayene ve analiz sonucunda yukar da belirtilen değerler tespit edilmiştir.
**Uygunluk Durumu: U: Uygundur, UD: Uygun Değildir, DY: Limit değer bulunmad ğ için değerlendirme yap lamad . D: Değerlendirme

Görüş ve Yorumlar:

1-Bu analiz raporunun hiçbir bölümü tek baş na veya ayr ayr kullan lamaz.
2-Analiz sonuçlar , görüş ve yorumlar yukar da belirtilen numunenin teslim al nd ğ hali için geçerlidir.
3-Gerektiğinde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) ve Geri Kazan m (G.K.) oran analiz sonucu ile birlikte verilir. Mikrobiyolojik analizler için Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Kimyasal ve fiziksel analizlerde Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaba kat lmamaktad r. Ölçüm Belirsizliği (Ö.B.) hesaplamalarda kullan ld ğ takdirde görüş ve yorumlarda belirtilir.
4-Bu rapor laboratuvar n yaz l izni olmadan tamamen ya da k smen kopyalan p çoğalt lamaz.
5-Bu rapor Özel İstek analizlerinde 'ADLİ VE İDARİ İŞLEMLER VE REKLAM AMACIYLA ' kullan lamaz.
6-Ölçüm Belirsizliği %95 güven aral ğ nda k=2 kullan larak hesaplanm şt r.
7-Resmi analiz raporlar nda üst yaz s z ve üst yaz s imzas z raporlar geçersizdir.
8-Özel istek raporlar imzas z geçersizdir.
9-Müşteriden gelen ek bilgi olduğu takdirde görüş ve yorumlarda belirtilmektedir.
10- '*' Y ld z işareti bulunmayan analizler hakk nda görüş/yorum yap lan sonuçlar n akredite kapsam ile ilişkisi bulunmamaktad r.
11-Karar kural TS EN ISO 17025 Standart temelli kalite sistemimizde tan ml T.04.02 talimat na göre uygulan r. Uyguland ğ takdirde görüş ve yorumlard belirtilir.
12-Feragat Beyan gerektiği durumlarda takip no ile beraber Görüş ve Yorumlarda bildirilir.

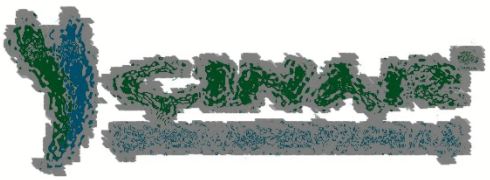
[redacted]

Asansör [redacted] Uygulaması		
No	**Parametre**	**Tarih Başlangıç Saati ve Bitiş Saati**
1	Asansör Mikroorganizma Arka Plan Ölçümü	24.09.2020 11:20 – 11:30
2	Asansör [redacted] Uygulaması Öncesi (Bakteri ekimi sonrası) Mikroorganizma Ölçümü	24.09.2020 11:38 – 11:48
3	Asansör [redacted] Uygulaması Sonrası Mikroorganizma Ölçümü	24.09.2020 11:49 – 11:59
Asansöre ait uzunluk ölçüleri yaklaşık olarak şu şekildedir; **Uzunluk: 1,40 m** **Genişlik: 1,11 m** **Yükseklik: 2,10 m**		

Sınıf Ozon Dedektörü (0,1 ppm) Uygulaması		
No	**Parametre**	**Tarih Başlangıç Saati ve Bitiş Saati**
1	Sınıf Mikroorganizma Arka Plan Ölçümü	24.09.2020 12:26 – 13:06
2	Sınıf Bakteri Ekimi Sonrası Mikroorganizma Ölçümü	24.09.2020 13:34 – 14:04
3	Sınıf Ozon Deneyi (15.Dakika) Mikroorganizma Ölçümü	24.09.2020 14:31 – 14:41
4	Sınıf Ozon Deneyi (2 Saat Sonrası) Mikroorganizma Ölçümü	24.09.2020 16:16 – 16:26
5	Sınıf Ozon Deneyi (20 Saat Sonrası) Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 10:32 – 10:42
6	Sınıf Arka Plan Ozon Ölçümü	24.09.2020 13:19 – 13:25
7	Sınıf Ozon Ölçümü (25 Dakika Sonra)	24.09.2020 14:41 – 14:47
8	Sınıf Ozon Ölçümü (20 Saat Sonra)	25.09.2020 10:35 – 10:41
***Ozon Dedektörü 24.09.2020 14:16'da 0,1 ppm'de çalıştırılmaya başlanmıştır.**		
Sınıfa ait uzunluk ölçüleri yaklaşık olarak şu şekildedir; **Uzunluk: 10,9 m** **Genişlik: 7,12 m** **Yükseklik: 3,15 m**		

Sınıf UVc Uygulaması		
No	**Parametre**	**Tarih Başlangıç Saati ve Bitiş Saati**
1	Sınıf Bakteri Ekimi Sonrası Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 17:05 – 17:15
2	Sınıf UVc Uygulaması (20 Dakika Sonra)	25.09.2020 17:37 – 17:47
***UVc lambaları 17:17'de çalıştırılmaya başlanmıştır.**		
Sınıfa ait uzunluk ölçüleri yaklaşık olarak şu şekildedir; **Uzunluk: 10,9 m** **Genişlik: 7,12 m** **Yükseklik: 3,15 m**		

Sınıf Ozon Dedektörü (0,05 ppm) Uygulaması		
No	**Parametre**	**Tarih Başlangıç Saati ve Bitiş Saati**
1	Sınıf Bakteri Ekimi Sonrası Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 18:24 – 18:34
2	Sınıf Ozon Deneyi (15.Dakika) Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 18:39 – 18:49
3	Sınıf Ozon Deneyi (2 Saat Sonrası) Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 20:39 – 20:49
4	Sınıf Ozon Deneyi (20 Saat Sonrası) Mikroorganizma Ölçümü	25.09.2020 14:40 – 14:50
***Ozon Dedektörü 25.09.2020 18:24'de çalıştırılmaya başlanmıştır.**		
Sınıfa ait uzunluk ölçüleri yaklaşık olarak şu şekildedir; **Uzunluk: 10,9 m** **Genişlik: 7,12 m** **Yükseklik: 3,15 m**		



Bağlıca Mahallesi Çambayırı Caddesi No:66-1 06790 Etimesgut/ANKARA/TÜRKİYE
Tel: 0 312 472 77 97 Faks: 0 312 472 54 53
Ofis GSM: 0 530 326 40 06
web: www.cinarlab.com.tr e-mail: lab@cinarlab.com.tr

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
YAPI İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ANKARA

Eylül – 2020

Bağlıca Mahallesi Çambayırı Caddesi No:66-1 06790 Etimesgut/ANKARA/TÜRKİYE
Tel: 0 312 472 77 97 Faks: 0 312 472 54 53
Ofis GSM: 0 530 326 40 06
web: www.cinarlab.com.tr e-mail: lab@cinarlab.com.tr

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
YAPI İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MİKROORGANİZMA RAPORU

Çankaya/ANKARA

Eylül – 2020

AB-0038-T
6141/20
29.09.2020

DENEY RAPORU / TEST REPORT

Müşterinin Adı / Adresi: Customer Name / Address	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9. km. No: 278 Çankaya / ANKARA
Proje Adı ve No: Project Name and Project Number	P503609
Ölçüm Tarihi: Measurement Date	24.09.2020 - 25.09.2020 – 26.09.2020
Laboratuvar Kabul Tarihi: Laboratory Receiving Date	24.09.2020 - 25.09.2020 – 26.09.2020
Deneyin Yapıldığı Tarih: Analysis Date	24.09.2020 – 26.09.2020 25.09.2020 – 27.09.2020 26.09.2020 – 28.09.2020
Açıklamalar: Remarks	Ankara İli Çankaya ilçesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde ortamda mikroorganizma ölçümleri gerçekleştirilmiştir.
Raporun Toplam Sayfa Sayısı Total Pages	7 Sayfa + Ekler

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren [redacted] TÜRKAK'tan AB-0038-T TS EN ISO IEC 17025 standardına göre akredite edilmiştir.
[redacted] accredited by TÜRKAK under registration number AB-0038-T for TS EN ISO IEC 17025 as test laboratory"
Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanınma antlaşmasını imzalamıştır.
The Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation (ILAC) for the Mutual recognition of test reports.
Deney ve / veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metotları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.
The testing and / or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.

[redacted]

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR **4**

KISALTMALAR **4**

GİRİŞ **5**

1 ANALİZ SONUÇLARI **5**

1.1 ORTAMDA BULUNAN MİKROORGANİZMALAR 5

1.1.1 Ortamda Mikroorganizma Ölçümü Analiz Sonuçları *5*

2 KULLANILAN ÖLÇÜM STANDARDI, CİHAZLAR VE ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ **7**

2.1 KULLANILAN ÖLÇÜMLER VE STANDARTLAR 7

2.1.1 Mikroorganizma Ölçüm ve Analizleri *7*

2.2 KULLANILAN CİHAZLAR 7

2.2.1 Numune Örnekleme Cihazları *7*

2.2.2 Numune Analiz Cihazları *7*

2.3 ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ 7

3 EKLER **7**

ÇINAR ÇEVRE LABORATUVARI A.Ş.' nin yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

TABLOLAR

TABLO 1 ASANSÖR BORTAM UYGULAMASI MİKROORGANİZMA ANALİZ SONUÇLARI 5
TABLO 2 SINIF OZON DEDEKTÖRÜ (0,1 PPM) UYGULAMASI MIKROORGANIZMA ANALIZ SONUÇLARI 5
TABLO 3 SINIF UVC UYGULAMASI MIKROORGANIZMA ANALIZ SONUÇLARI 6
TABLO 4 SINIF OZON DEDEKTÖRÜ (0,05 PPM) UYGULAMASI MIKROORGANIZMA ANALIZ SONUÇLARI 6

KISALTMALAR

TWA	8 saatlik belirlenen referans süre için ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama
STEL	Başka bir süre belirtilmedikçe, 15 dakikalık bir süre için aşılmaması gereken maruziyet üst sınır değeri.
mg/m^3	20 ^{o}C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mm cıva basıncı) basınçtaki 1 m^3 havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarı
OSHA	Occupational Safety and Health Administration: İş Sağlığı ve İş Güvenliği İdaresi

ÇINAR ÇEVRE LABORATUVARI A.Ş.' nin yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

GİRİŞ

Bu rapor, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü' nün Ankara İli, Çankaya İlçesi Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde 24.09.2020, 25.09.2020 ve 26.09.2020 tarihlerinde ortam havasında gerçekleştirilen mikroorganizma ölçümlerine ait sonuçları içerecek şekilde hazırlanmıştır.

1 ANALİZ SONUÇLARI

1.1 Ortamda Bulunan Mikroorganizmalar

Sabit nokta ölçümleri maruziyetin en yüksek olabileceği noktalarda, nefes alma yüksekliğinde gerçekleştirilmiştir.

1.1.1 Ortamda Mikroorganizma Ölçümü Analiz Sonuçları

Tablo 1 Asansör Bortam Uygulaması Mikroorganizma Analiz Sonuçları

No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Tarihi/Saati	Ortam Şartları		CFU/m³
			Sıcaklık (˚C)	Basınç (mbar)	
1	Asansör Arka Plan	24.09.2020 11:10 11:20	26,5	894,1	ÜREMEDİ
2	Asansör Bortam Uygulaması Öncesi	24.09.2020 11:38 11:48	25,7	893,7	23,1
3	Asansör Bortam Uygulaması Sonrası	24.09.2020 11:49 11:59	25,7	893,7	ÜREMEDİ

Tablo 2 Sınıf Ozon Dedektörü (0,1 ppm) Uygulaması Mikroorganizma Analiz Sonuçları

No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Tarihi/Saati	Ortam Şartları		CFU/m³
			Sıcaklık (˚C)	Basınç (mbar)	
1	Sınıf Arka Plan	24.09.2020 12:26 13:06	25,0	894,7	ÜREMEDİ
2	Sınıf Ekim Sonrası	24.09.2020 13:34 14:04	25,3	864,4	30,7
3	Sınıf Ozon Deneyi 15 Dakika Sonrası	24.09.2020 14:31 14:41	24,2	894,0	ÜREMEDİ
4	Sınıf Ozon Deneyi 2 Saat Sonrası	24.09.2020 16:16 16:26	24,3	893,5	ÜREMEDİ
5	Sınıf Ozon Deneyi 20 Saat Sonrası	25.09.2020 10:32 10:42	24,4	894,1	ÜREMEDİ

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

Tablo 3 Sınıf UVC Uygulaması Mikroorganizma Analiz Sonuçları

No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Tarihi/Saati	Ortam Şartları		CFU/m³
			Sıcaklık (˚C)	Basınç (mbar)	
1	Sınıf Ekim Sonrası	25.09.2020 17:05 17:15	23,6	891,7	46,0
2	Sınıf UVC Deneyi 30 Dakika Sonrası	25.09.2020 17:37 17:47	23,4	891,7	ÜREMEDİ

Tablo 4 Sınıf Ozon Dedektörü (0,05 ppm) Uygulaması Mikroorganizma Analiz Sonuçları

No	Ölçüm Yapılan Bölüm	Ölçüm Tarihi/Saati	Ortam Şartları		CFU/m³
			Sıcaklık (˚C)	Basınç (mbar)	
1	Sınıf Ekim Sonrası	25.09.2020 18:24 18:34	23,1	891,6	69,0
2	Sınıf Ozon Deneyi 15 Dakika Sonrası	25.09.2020 18:39 18:49	23,6	891,6	ÜREMEDİ
3	Sınıf Ozon Deneyi 2 Saat Sonrası	25.09.2020 20:39 20:49	25,4	891,4	ÜREMEDİ
4	Sınıf Ozon Deneyi 20 Saat Sonrası	25.09.2020 14:40 14:50	26,9	890,8	ÜREMEDİ

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

2 KULLANILAN ÖLÇÜM STANDARDI, CİHAZLAR ve ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ

2.1 Kullanılan Ölçümler ve Standartlar

2.1.1 Mikroorganizma Ölçüm ve Analizleri

Ortam havasında mikroorganizmaların örneklemesi ve analizleri TS EN 13098 standardı, iş yeri havasındaki mikroorganizmaların toplam ve kültürü yapılabilir miktarının tayin edilmesi de dâhil olmak üzere iş yerinde, ortamdaki mikroorganizmalara maruz kalmanın değerlendirilmesi için bir kılavuzu kapsar.

2.2 KULLANILAN CİHAZLAR

2.2.1 Numune Örnekleme Cihazları

SKC marka AirChek XR5000 model, Çalışma ortamında, ortam havasından ve kişisel maruziyet olarak toz ve gaz örneklemesi yapabilen numune örnekleme pompaları (Seri No: 72753 ve 72673), numune örnekleme hattı ve diğer tüm aparatları ile birlikte komple cihaz.

Akış kalibratörü, Ölçüm öncesi ve sonrası debi ayarı Defender 510 model primer kalibratör ile yapılır.(Seri No: 133955),

2.2.2 Numune Analiz Cihazları

2.2.2.1 İnkübatör, (Seri No: Nüve/02-0074 Cihaz Seri No: 114)

2.3 Ölçüm Belirsizliği

Kalite sistemi gereğince müşteri talep etmesi durumunda her bir ölçüm, test ve analiz için ölçüm belirsizlikleri paylaşılmaktadır.

3 EKLER

1. TÜRKAK AKREDİTASYON BELGESİ

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

Bağlıca Mahallesi Çambayırı Caddesi No:66-1 06790 Etimesgut/ANKARA/TÜRKİYE
Tel: 0 312 472 77 97 Faks: 0 312 472 54 53
Ofis GSM: 0 530 326 40 06
web: www.cinarlab.com.tr e-mail: lab@cinarlab.com.tr

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
YAPI İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ANLIK GAZ

Çankaya/ANKARA

Eylül – 2020

AB-0038-T
6142/20
29.09.2020

DENEY RAPORU / TEST REPORT

Müşterinin Adı / Adresi: Customer Name / Address	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9. km. No: 278 Çankaya / ANKARA
Proje Adı ve No: Project Name and Project Number	P503609
Ölçüm Tarihi: Measurement Date	24.09.2020 - 25.09.2020
Değerlendirmenin Yapıldığı Tarih: Evaluation Date	27.09.2020
Açıklamalar: Remarks	Ankara İli Çankaya ilçesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde ortamda anlık ozon ölçümleri gerçekleştirilmiştir.
Raporun Toplam Sayfa Sayısı Total Pages	6 Sayfa + Ekler

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren ÇINAR ÇEVRE LABORATUVARI A.Ş, TÜRKAK'tan AB-0038-T TS EN ISO IEC 17025 standardına göre akredite edilmiştir.
ÇINAR ÇEVRE LABORATUVARI A.Ş accredited by TÜRKAK under registration number AB-0038-T for TS EN ISO IEC 17025 as test laboratory"
Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanınma antlaşmasını imzalamıştır.
The Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation (ILAC) for the Mutual recognition of test reports.
Deney ve / veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metotları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.
The testing and / or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.

Ölçümü Gerçekleştiren	Analizi Yapan	Raporu Hazırlayan	Raporu Kontrol Eden	Raporu Onaylayan
Atıf Buğra Topaloğlu	Bekir ESEN	Atıf Buğra Topaloğlu	Ebrean İŞ	Egemen ÖZMEN
İş Hijyeni Laboratuvar Teknik Sorumlusu	Laboratuvar Müd. Yrd.	İş Hijyeni Laboratuvar Teknik Sorumlusu	Laboratuvar Müd. Yrd.	Laboratuvar Müdürü

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR **4**

KISALTMALAR **4**

GİRİŞ **5**

1 ÖLÇÜM SONUÇLARI **5**

2 KULLANILAN ÖLÇÜM STANDARDI, CİHAZLAR VE ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ **6**

2.1 KULLANILAN ÖLÇÜMLER VE STANDARTLAR 6

2.1.1 Toksin Gazların ve Buhar Bileşiklerinin Dedektör Tüpler İle Anlık Ölçümleri *6*

2.2 KULLANILAN CİHAZLAR 6

2.2.1 Numune Örnekleme Cihazları *6*

2.3 ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ 6

3 EKLER **6**

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

TABLOLAR

TABLO 1 OZON ÖLÇÜM SONUÇLARI 5

KISALTMALAR

ppm 1 m^3 havada bulunan maddenin milimetre cinsinden miktarı

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

GİRİŞ

Bu rapor, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü' nün Ankara İli, Çankaya İlçesi Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde 24.09.2020 tarihinde ortam havasında gerçekleştirilen anlık ozon ölçümlerine ait sonuçları içerecek şekilde hazırlanmıştır.

1 ÖLÇÜM SONUÇLARI

Tablo 1 Ozon Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Noktası Açık Tanımı	Tarih Baş. Saat Bit. Saat	O_3			
		Ortam Şartları			Ölçülen Değer ppm
		Sıcaklık (°C)	Basınç (mbar)	Nem (%Rh)	
Sınıf Ozon Arka Plan	24.09.2020 13:19 13:25	24,9	894,5	44,8	<0,025[(1)]
Sınıf Ozon Deneyi (0,1 ppm) 25 Dakika Sonrası	24.09.2020 14:41 14:47	24,6	894,0	42,1	0,11
Sınıf Ozon Deneyi (0,1 ppm) 20 Saat Sonrası	24.09.2020 10:35 10:41	24,4	894,0	48,5	0,057

[(1)] Ölçülebilecek en düşük konsantrasyon miktarı

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

2 KULLANILAN ÖLÇÜM STANDARDI, CİHAZLAR ve ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ

2.1 Kullanılan Ölçümler ve Standartlar

2.1.1 Toksin Gazların ve Buhar Bileşiklerinin Dedektör Tüpler İle Anlık Ölçümleri

Toksin gazların ve buhar bileşiklerinin dedektör tüpler ile anlık ölçümleri ise ASTM 4490-96 standardı esas alınarak yapılmıştır. Renk değişimi gözlemlenen nokta tüp kataloğuna göre normalleştirilirken sonuçlar anlık olarak verilir.

2.2 KULLANILAN CİHAZLAR

2.2.1 Numune Örnekleme Cihazları

Toksin gazların ve buhar bileşiklerinin dedektör tüpler ile anlık ölçümlerinde Kitagawa AP-20 (Seri No: 121881) model gaz pompası ve hacim doğrulama enjektörü (Cihaz Kod: 426) ile uygun örnekleme tüpü kullanılır.

2.3 Ölçüm Belirsizliği

Kalite sistemi gereğince müşteri talep etmesi durumunda her bir ölçüm, test ve analiz için ölçüm belirsizlikleri paylaşılmaktadır.

3 EKLER

1. TÜRKAK AKREDİTASYON BELGESİ

[redacted] yazılı onayı olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız raporlar geçersizdir. Ölçümler sadece ölçüm sırasındaki proses koşullarıyla ilgilidir.

EK-1
LABORATUVARIMIZA AİT
YETERLİLİK BELGELERİ

TÜRK AKREDİTASYON KURUMU

AKREDİTASYON SERTİFİKASI

Deney Laboratuvarı olarak faaliyet gösteren,

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

TÜRK AKREDİTASYON KURUMU TÜRKAK * 1999 *

G. Banu MÜDERRİSOĞLU
Genel Sekreter

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) ISO/IEC 17025 alanında Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile çok taraflı anlaşma (MLA/MRA) imzalamıştır.

F701.040

Akreditasyon Sertifikası Eki (Sayfa [illegible])

Akreditasyon Kapsamı

[illegible]	[illegible] Akreditasyon No: [illegible] Revizyon No: [illegible] Tarih: [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

[redacted]

MİKROBİYOLOJİK ANALİZ SONUÇ RAPORU

RAPOR *KAYIT* NUMARASI	R-20-0015-08/1
RAPOR TARİHİ	*19.06.2020*
NUMUNE KAYIT NUMARASI	Bİ-20-0015-08
ÜRÜNÜN TAM ADI	[redacted]
ÜRÜN/RUHSAT SAHİBİ	[redacted]
NUMUNE AKTİF MADDELERİ ve ORANLARI	Borik Asit (%1,5)
NUMUNE FORMÜLASYON ŞEKLİ	-
NUMUNE AMBALAJ MALZEMESİNİN CİNSİ	Plastik Şişe
NUMUNE GELİŞ TARİHİ	21.04.2020
NUMUNEYİ GÖNDEREN KURUM ADI	[redacted]
NUMUNENİN GELİŞ SEBEBİ, MÜHÜR DURUMU VE MİKTARİ	Biyosidal Analiz-Mühürsüz-250 ml
NUMUNENİN ÜRETİM YERİ ADRESİ	[redacted]
NUMUNE ÜRETİM VE SON KULLANMA TARİHİ	-
NUMUNE ŞARJ/SERİ NUMARASI	-
ANALİZ BAŞLANGIÇ VE BİTİŞ TARİHİ	*22.04.2020/19.06.2020*
ANALİZ METODU	Virüsidal Analiz, Bakterisidal Analiz, Fungisidal Analiz
ANALİZ SONUÇLARI	Ek-1/PR-13-FR-45-03 Virüsidal Test Sonuç Formu/PR-13-FR-45-01 Bakterisidal Test Sonuç Formu/ PR-13-FR-45-02 Fungisidal Test Sonuç Formunda sunulmuştur.

Tarih: 19.04.2020
Analizi Yapan

Tarih: 19.04.2020
Raporu Hazırlayan

Tarih: 19.04.2020
Sorumlu Yönetici

Sorumlu Yönetici
Prof. Dr. [redacted]

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

MİKROBİYOLOJİK ANALİZ SONUÇ RAPORU

EK 1: SONUÇLAR

ANALİZ TÜRÜ VE YÖNTEM	KULLANILAN MİKROORGANİZMA	SONUÇ	BAKTERİSİDAL ETKİ (% AZALMA)	TEMAS SÜRESİ
BAKTERİSİDAL ANALİZ	*P. aeruginosa*	≥ 5,24 LOG	>%99,999	5 DK.
	E. hirae	≥ 5,36 LOG	>%99,999	5 DK.
	S. aureus	≥ 5,07 LOG	>%99,999	5 DK.
	E. coli	*≥5,33 LOG*	*>%99,999*	*5 DK.*
	E. coli K12	-	-	-
	B. subtilis	-	-	-

VİRÜSİDAL ANALİZ *	KULLANILAN MİKROORGANİZMA	SONUÇ	VİRÜSİDAL ETKİ (% AZALMA)	TEMAS SÜRESİ
	Poliovirüs Tip 1 (LSc 2ab suşu)	≥ 5.00 LOG	>%99,999	5 DK.
	Adenovirüs Tip 5 (Adenoid 75 suşu)	*≥5,17 LOG*	*>%99,999*	*5 DK.*
	M. Norovirus (S99 Berlin suşu)	*≥7,17 LOG*	*>%99,99999*	*5 DK.*

FUNGİSİDAL ANALİZ *	KULLANILAN MİKROORGANİZMA	SONUÇ	FUNGUSİDAL ETKİ (% AZALMA)	TEMAS SÜRESİ
	C. albicans	≥ 4,46 LOG	>%99,99	5 DK
	A. brasiliensis	≥ 4,10 LOG	>%99,99	15 DK.

ANALİZ YÖNTEMİNİN ÖZETİ	
	TS EN 14476+A1:2019-09, *TS EN 1276:2010* ve *TS EN 1650:2008+A1:2013* standartlarının gerektirdiği koşullara göre analiz yapılmıştır. Buna göre [redacted] *ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)* isimli *tip-2* ürünü temiz şartlarda (0,3 g/l bovine albumin solüsyonu) ve 20 ^{0}C' de çeşitli sürelerde (5-15 dakika) muamele edilen *Poliovirüs Tip 1, Murine Norovirüs, Adenovirüs Tip 5,* S. aureus, E. hirae, *P. aeruginosa, E. coli, C.albicans ve A. brasiliensis* deney organizmaları üzerindeki virüsidal, bakterisidal ve fungisidal etkileri analiz edilmiştir.

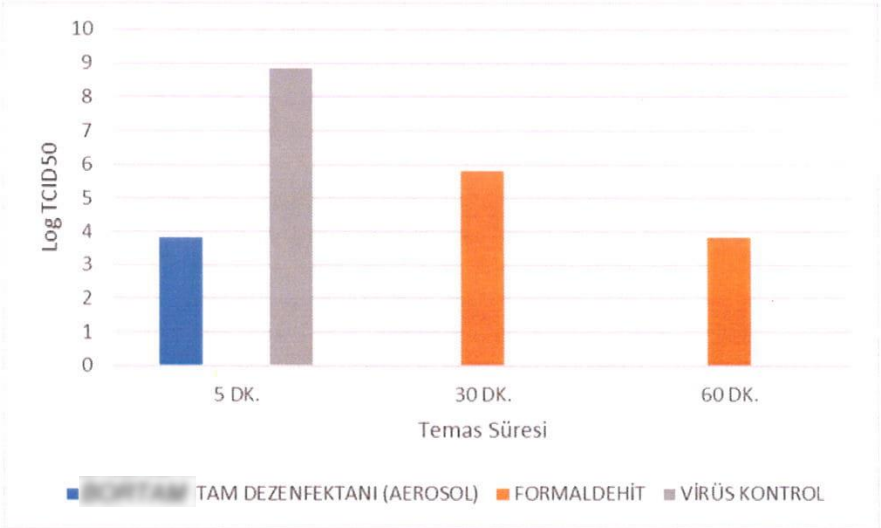
Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız raporlar geçersizdir.
(*) *işaretli deneyler akreditasyon kapsamı dahilindedir.*

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Virüsidal Test)

Test Adı:	Bİ-20-0015-08 kodlu tip-2 ürünün TS EN 14476 A1 (Eylül 2019) standartına göre virüs öldürme etkinliğinin değerlendirilmesi		
Ürün İsmi:	[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı:	TS EN 14476+A1:2019-09		
Test Tarihi:	22.04.2020		
Çalışma Şartları	**Kullanım Şekli**	Kullanıma hazır	
	Sulandırıcı	-	
	Test Yoğunluğu	%100 Konsantrasyon	
	Sulandırıldığında Görünüm	-	
	Temas Süresi	5 Dakika	
	Test Isısı	20 ^{0}C	
	Engelleyici	Temiz şartlar: 0,3 g/l bovine albumin solüsyonu	
	Test maddesi görünümü	-	
	İnkübasyon ısısı	37 ^{0}C	
	Nötralizasyon Yöntemi	Dilüsyon Nötralizasyon	
	Test Organizması	Poliovirüs Tip 1 (LSc 2ab suşu)	
	Test Hücresi	VERO hücre hattı	
Testi Yapan Kişi	[redacted]	İmza:	

Şekil 1. [redacted] **ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) isimli ürünün temiz koşulda *Poliovirüs Tip 1'* e karşı virüsidal etkisi**



[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Virüsidal Test)

Test	Yoğunluk	Sitotoksisite (log)	0-1-5-15-30-60 dakika sonra Log $TCID_{50}$						5 dakika sonra > 4 lg azalma
			0	1	5	15	30	60	
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	% 100	0,5	-	-	3,83	-	-	-	≥5,00
Formaldehit	% 1,4	0,67	-	-	-	-	5,83	3,83	
Virus Kontrol (Temiz Koşul)	-	-	-	-	8,83	-	-	-	

Test	Yoğunluk	Temas Süresi	Sulandırma (Log)[a]						
			-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	% 100	5 Dakika	444444	040010	000000	000000	000000	000000	000000
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) Sitotoksisite	% 100	-	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
Formaldehit	% 1,4	30 Dakika	444444	444444	433333	100001	000000	000000	000000
		60 Dakika	444444	010001	000000	000000	000000	000000	000000
Formaldehit Sitotoksisite	% 1,4	-	100000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
Virüs Kontrol (Temiz Koşul)	-	5 Dakika	444444	444444	444444	444444	444444	314444	400010

[redacted]

SONUÇ

Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.

Şartlar	Yorum
1.1. Virus test süspansiyonu, virus titresinde 4 log fark göstermelidir.	Virus titresi 4 log fark göstermeye yeterlidir.
1.2. Ürünün sitotoksisitesi, virus titresinde 4 log fark göstermeye engel olmamalıdır.	Ürün toksisitesi 4 log fark göstermeye engel değildir
1.3. İnterferans kontrol test sonucu virus kontrol ile karşılaştırıldığında virus titresinde 1 Log'dan fazla fark göstermemelidir.	İnterferans kontrol uygundur.
1.4. Aktivite baskılama test sonucunda virus titre farkı ≤ 0,5 log olmalıdır.	Buz soğuk medyum ile sulandırma+ kromatografi sonrası elde edilen eluat virus üremesine engel değildir.
1.5. Referans inaktivatörün > 4 log virusidal etkisi > 60 dakika testinde uygun olmalıdır.	Referans inaktivatör olarak kullanılan Formaldehit > 4 log virusidal etkisini > 60 dakikada göstermiştir.

*TS EN 14476+A1:2019-09 standardına göre, [redacted] **ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)** isimli tip-2 ürün sulandırılmadan % 100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0} C' de 5 dakikada Poliovirüs Tip 1 virüsüne karşı VİRÜSİDAL ETKİLİDİR.*

TARİH:19.06.2020
ANKARA

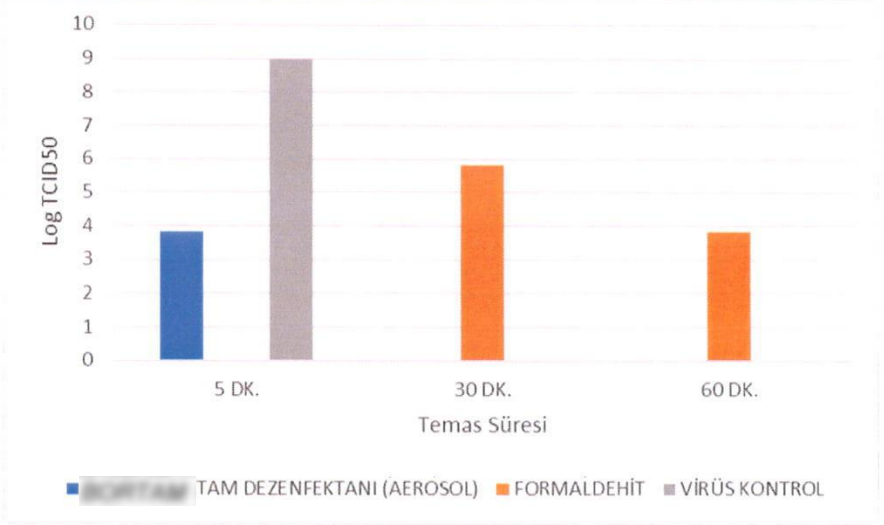
[redacted]

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Virüsidal Test)

Test Adı:	Bİ-20-0015-08 kodlu tip-2 ürününün TS EN 14476 A1 (Eylül 2019) standartına göre virüs öldürme etkinliğinin değerlendirilmesi		
Ürün İsmi:	[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	***Ürün Kodu:***	Bİ-20-0015-08
Test Standardı:	TS EN 14476+A1:2019-09		
Test Tarihi:	06.05.2020		
Çalışma Şartları	***Kullanım Şekli***	Kullanıma Hazır	
	Sulandırıcı	-	
	Test Yoğunluğu	%100 Konsantrasyon	
	Sulandırıldığında Görünüm	-	
	Temas Süresi	5 Dakika	
	Test Isısı	20 ^{0}C	
	Engelleyici	Temiz şartlar: 0,3 g/l bovine albumin solüsyonu	
	Test Maddesi Görünümü	-	
	İnkübasyon Isısı	37 ^{0}C	
	Nötralizasyon Yöntemi	Dilüsyon Nötralizasyon	
	Test Organizması	Adenovirüs Tip 5 (Adnoid 75 suşu)	
	Test Hücresi	VERO hücre hattı	
Testi Yapan Kişi	[redacted]	İmza:	

Şekil 1. [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)' ın*** **temiz şartlarda Adenovirüs Tip 5' e karşı virüsidal etkisi**



Test	Yoğunluk	Sitotoksisite (log)	1-2-5-15-30-60 Dakika Sonra Log $TCID_{50}$						5 dakika sonra > 4 lg azalma
			1	2	5	15	30	60	
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	%100	0,5	-	-	3,83	-	-	-	≥5,17
Formaldehit	% 1,4	0,5	-	-	-	-	5,83	3,83	-
Virüs Kontrol (Temiz Koşul)	-	-	-	-	9,00	-	-	-	-

Test	Yoğunluk	Temas Süresi	Sulandırma (Log)[a]						
			-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	%100	5 Dakika	444444	230000	000000	000000	000000	000000	000000
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) Sitotoksisite	%100	-	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
Formaldehit	% 1,4	30 Dakika	444444	444444	433333	020001	000000	000000	000000
		60 Dakika	444444	001001	000000	000000	000000	000000	000000
Formaldehit Sitotoksisite	% 1,4	-	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
Virüs Kontrol (Temiz Koşul)	-	5 Dakika	444444	444444	444444	444444	444444	432444	210100

SONUÇ

Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.

Şartlar	***Yorum***
1.1. Virüs test süspansiyonu, virüs titresinde 4 log fark göstermelidir.	*Virüs titresi 4 log fark göstermeye yeterlidir.*
1.2. Ürünün sitotoksisitesi, virüs titresinde 4 log fark göstermeye engel olmamalıdır.	*Ürün toksisitesi 4 log fark göstermeye engel değildir*
1.3. İnterferans kontrol test sonucu virüs kontrol ile karşılaştırıldığında virüs titresinde 1 Log'dan fazla fark göstermemelidir.	*İnterferans kontrol uygundur.*
1.4. Aktivite baskılama test sonucunda virüs titre farkı ≤ 0,5 log olmalıdır.	*Buz soğuk medyum ile sulandırma virüs üremesine engel değildir.*
1.5. Referans inaktivatörün > 4 log virüsidal etkisi > 60 dakika testinde uygun olmalıdır.	*Referans inaktivatör olarak kullanılan Formaldehit > 4 log virüsidal etkisini > 60 dakikada göstermiştir.*

TS EN 14476+A1:2019-09 standardına göre [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)*** *isimli tip-2 ürün sulandırılmadan %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0} C' de 5 dakika* Adenovirüs Tip 5 *virüsüne karşı VİRÜSİDAL ETKİLİDİR.*

TARİH: 19.06.2020
ANKARA

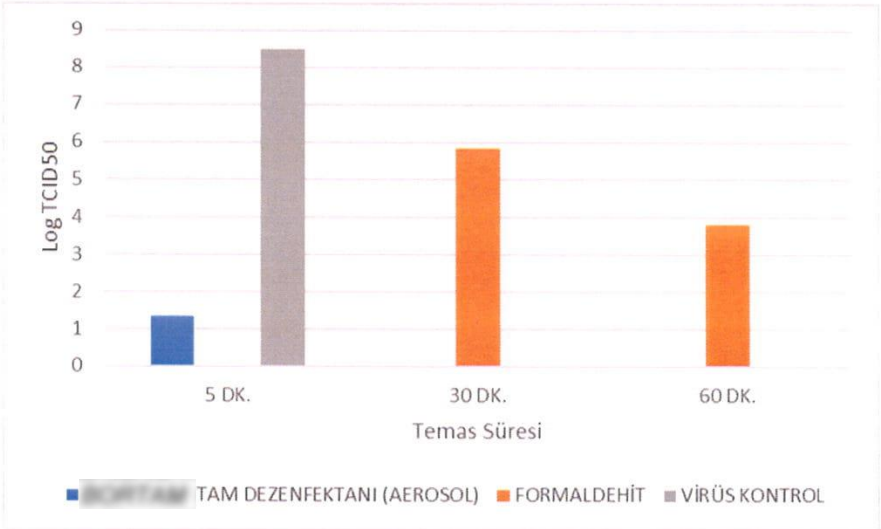
[redacted]

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Virüsidal Test)

Test Adı:	Bİ-20-0015-08 kodlu tip-2 ürününün TS EN 14476 A1 (Eylül 2019) standartına göre virüs öldürme etkinliğinin değerlendirilmesi		
Ürün İsmi:	[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	***Ürün Kodu:***	Bİ-20-0015-08
Test Standardı:	TS EN 14476+A1:2019-09		
Test Tarihi:	06.05.2020		
Çalışma Şartları	***Kullanım Şekli***	Kullanıma Hazır	
	Sulandırıcı	-	
	Test Yoğunluğu	% 100 Konsantrasyon	
	Sulandırıldığında Görünüm	-	
	Temas Süresi	5 Dakika	
	Test Isısı	20 ^{0}C	
	Engelleyici	Temiz şartlar: 0,3 g/l bovine albumin solüsyonu	
	Test Maddesi Görünümü	-	
	İnkübasyon Isısı	37 ^{0}C	
	Nötralizasyon Yöntemi	Dilüsyon Nötralizasyon	
	Test Organizması	Murine Norovirüs (S99 Brln suşu)	
	Test Hücresi	RAW hücre hattı	
Testi Yapan Kişi	[redacted]	İmza:	

Şekil 1. [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)'*** **ın temiz şartlarda Murine Norovirüs' e karşı virüsidal etkisi**



[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Virüsidal Test)

Test	Yoğunluk	Sitotoksisite (log)	1-2-5-15-30-60 Dakika Sonra Log $TCID_{50}$						5 dakika sonra > 4 lg azalma
			1	2	5	15	30	60	
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	%100	0,5	-	-	1,33	-	-	-	≥ 7,17
Formaldehit	% 1,4	0,5	-	-	-	-	5,83	3,83	-
Virüs Kontrol (Temiz Koşul)	-	-	-	-	8,5	-		-	-

Test	Yoğunluk	Temas Süresi	Sulandırma (Log)[a]						
			-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) (Temiz Koşul)	%100	5 Dakika	321034	000000	000000	000000	000000	000000	000000
[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) Sitotoksisite	%100	-	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
Formaldehit	%1,4	30 Dakika	444444	444444	433333	020001	000000	000000	000000
		60 Dakika	444444	001001	000000	000000	000000	000000	000000
Formaldehit Sitotoksisite	%1,4	-	000000	000000	000000	000000	000000	000000	000000
Virüs Kontrol (Temiz Koşul)	-	5 Dakika	444444	444444	444444	444444	444444	432444	210100

SONUÇ

Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.

Şartlar	***Yorum***
1.1. Virüs test süspansiyonu, virüs titresinde 4 log fark göstermelidir.	*Virüs titresi 4 log fark göstermeye yeterlidir.*
1.2. Ürünün sitotoksisitesi, virüs titresinde 4 log fark göstermeye engel olmamalıdır.	*Ürün toksisitesi 4 log fark göstermeye engel değildir*
1.3. İnterferans kontrol test sonucu virüs kontrol ile karşılaştırıldığında virüs titresinde 1 Log'dan fazla fark göstermemelidir.	*İnterferans kontrol uygundur.*
1.4. Aktivite baskılama test sonucunda virüs titre farkı ≤ 0,5 log olmalıdır.	*Buz soğuk medyum ile sulandırma virüs üremesine engel değildir.*
1.5. Referans inaktivatörün > 4 log virüsidal etkisi > 60 dakika testinde uygun olmalıdır.	*Referans inaktivatör olarak kullanılan Formaldehit > 4 log virüsidal etkisini > 60 dakikada göstermiştir.*

TS EN 14476+A1:2019-09 standardına göre [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)*** *isimli tip-2 ürünü sulandırılmadan %100 kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0} C' de 5 dakikada* Murine Norovirüs' e karşı VİRÜSİDAL ETKİLİDİR.

TARİH: 19.06.2020
ANKARA

[redacted]

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Fungisidal Test)

Test Adı:	[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürünün Fungisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	[redacted] ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	*TS EN 1650: 2008+A1:2013*		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*Candida albicans* (ATCC 10231)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	30 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	04.05.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı**	[redacted]	

Validasyon Süspansiyonu (N_{v0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	100	V_{c1}	97	V_{c1}	100	V_{c1}	105
V_{c2}	94	V_{c2}	100	V_{c2}	90	V_{c2}	114
$\bar{x}$ = 97		$\bar{x}$ = 99		$\bar{x}$ = 95		$\bar{x}$ = 110	
30 ≤ N_{v0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	

Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)	V_{c1}		$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır	
	V_{c2}				
Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)	N	Vc	$\bar{x}$ wm = 4,13X10^7	LogN = 7,61	
	10^{-5}	392 430	N_0 = N/10	LogN_0 = 6,61	
	10^{-6}	49 37	Limit: 6.17 ≤ Log N_0 ≤ 6.70		

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	0	0	<140	2,15	≥4,46	5 Dakika
	10^{-1}	0	0				
	10^0						
	10^{-1}						
Sonuç	ETKİLİ						

Açıklamalar: **VC=** Her platte sayılan koloni sayısı
$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması
$\bar{x}$wm= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması
R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Fungisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml (7,17≤lg N≤7,70)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml (8,17≤lg N≤8,70)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^6$-$5x10^6$ cfu/ml (6,17≤lg N≤6,70)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{VB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *A ≥ 0,5xN_{VO}*
- *B ≥ 0,5xN_{VO}*
- *B (dil.-nötr.) ≥ 0,0005xN_{VB}*
- *C ≥ 0,5xN_{VO}*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13624: 2014-02 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 4 log azalma olmalı*
- *TS EN 13624: 2014-02 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 4 log azalma olmalı*
- *TS EN 1650: 2008+A1:2013 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C 15 dakikada en az 4 log azalma olmalı*

TS EN 1650: 2008+A1:2013 standardına göre, [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)*** *isimli tip-2 ürünü %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 5 dakikada Candida albicans organizmasına karşı FUNGİSİDAL etkilidir.*

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

DOKÜMAN NO	YAYIN TARİHİ	REVİZYON TARİHİ	REVİZYON NO	Sayfa
PR-13-FR-45-02	09.07.2019	13.04.2020	02	2/2

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Fungisidal Test)

Test Adı:	[redacted]ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürünün Fungisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	BORTAM ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	*TS EN 1650: 2008+A1:2013*		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*Aspergillus Brasiliensis* (ATCC 16404)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	30 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	04.05.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı** [redacted]		

Validasyon Süspansiyonu (N_{v0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	60	V_{c1}	66	V_{c1}	58	V_{c1}	76
V_{c2}	69	V_{c2}	70	V_{c2}	60	V_{c2}	83
$\bar{x}$ = 65		$\bar{x}$ = 68		$\bar{x}$ = 59		$\bar{x}$ = 80	
30 ≤ N_{v0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	

Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)	V_{c1}		$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır	
	V_{c2}				
Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)	N	Vc	$\bar{x}$ wm = 1,80x10^7	LogN = 7,25	
	10^{-5}	150 173	N_0 = N/10	LogN_0 = 6,25	
	10^{-6}	32 42	Limit: 6.17 ≤ Log N_0 ≤ 6.70		

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	8	5	<140	2,15	≥4,10	15 Dakika
	10^{-1}	2	0				
	10^0						
	10^{-1}						
Sonuç	ETKİLİ						

Açıklamalar: **VC=** Her platte sayılan koloni sayısı
$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması
$\bar{x}$wm= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması
R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Fungisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml (7,17≤lg N≤7,70)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml (8,17≤lg N≤8,70)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^6$-$5x10^6$ cfu/ml (6,17≤lg N≤6,70)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{VB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *$A \geq 0,5xN_{VO}$*
- *$B \geq 0,5xN_{VO}$*
- *B (dil.-nötr.) $\geq 0,0005xN_{VB}$*
- *$C \geq 0,5xN_{VO}$*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13624: 2014-02 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 4 log azalma olmalı*
- *TS EN 13624: 2014-02 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 4 log azalma olmalı*
- *TS EN 1650: 2008+A1:2013 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C 15 dakikada en az 4 log azalma olmalı*

TS EN 1650: 2008+A1:2013 standardına göre, [redacted] **ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)** *isimli tip-2 ürünü %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 15 dakikada Aspergillus Brasiliensis organizmasına karşı FUNGİSİDAL etkilidir.*

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

[redacted] ANTİMİKROP ARGE VE BİYOSİDAL ANALİZ MERKEZİ

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

Test Adı:	[redacted]ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürününün Bakterisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	[redacted]ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	*TS EN 1276 (FAZ 2, ADIM 1)*		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*P. aeruginosa* (ATCC 15442)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	36 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	29.04.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı** [redacted]		

Validasyon Süspansiyonu (N_{V0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	56	V_{c1}	52	V_{c1}	64	V_{c1}	76
V_{c2}	76	V_{c2}	58	V_{c2}	72	V_{c2}	94
$\bar{x}$ = 66		$\bar{x}$ = 55		$\bar{x}$ = 68		$\bar{x}$ =85	
30 ≤ N_{v0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{v0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	

Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)	V_{c1}		$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır
	V_{c2}			

Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)	N	Vc		
	10^{-6}	256	243	$\bar{x}$ wm = $2,48X10^8$ LogN = 8,39
	10^{-7}	24	22	N_0 = N/10 LogN_0 = 7,39
				Limit: 7.17 ≤ Log N_0 ≤ 7.70

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	0	0	<140	2,15	≥5,24	5 Dakika
	10^{-1}	0	0				
	10^0						
	10^{-1}						
	10^0						
	10^{-1}						
SONUÇ	ETKİLİ						

Açıklamalar

VC= Her platte sayılan koloni sayısı

$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması

$\bar{x}$wm= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması

R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml ($8,17 \leq lg\ N \leq 8,70$)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^9$-$5x10^9$ cfu/ml ($9,17 \leq lg\ N \leq 9,70$)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml ($7,17 \leq lg\ N \leq 7,70$)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{vB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *$A \geq 0,5xN_{VO}$*
- *$B \geq 0,5xN_{VO}$*
- *$C \geq 0,5xN_{VO}$*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 1 dakika (temiz ş.) /5 dakika (kirli ş.) süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 1276: 2010-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C' de 1 ya da 5 dakika da en az 5 log azalma olmalı*

TS EN 1276:2010 standardına göre, [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)*** *isimli tip-2 ürünü %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 5 dakikada P. aeruginosa bakterisine karşı BAKTERİSİDAL etkilidir.*

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

DOKÜMAN NO:	YAYIN TARİHİ:	REVİZYON TARİHİ	REVİZYON NO	Sayfa
PR-13-FR-45-01	09.07.2019	13.04.2020	02	2/2

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

Test Adı:	[redacted]ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürününün Bakterisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	[redacted]ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	TS EN 1276 (FAZ 2, ADIM 1)		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*E. hirae* (ATCC 10541)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	36 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	29.04.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı** [redacted]		

Validasyon Süspansiyonu (N_{V0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	83	V_{c1}	76	V_{c1}	83	V_{c1}	83
V_{c2}	77	V_{c2}	77	V_{c2}	75	V_{c2}	63
$\bar{x}$ = 80		$\bar{x}$ = 77		$\bar{x}$ = 66		$\bar{x}$ = 73	
30 ≤ N_{V0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	

Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)			$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır
	V_{c1}			
	V_{c2}			
Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)	N	Vc	$\bar{x}$ wm = 3,25x10^8	LogN = 8,51
	10^{-6}	330 305	N_0 = N/10	LogN_0 = 7,51
	10^{-7}	41 40	Limit: 7.17 ≤ Log N_0 ≤ 7.70	

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	0	0	<140	2,15	≥5,36	5 Dakika
	10^{-1}	0	0				
	10^0						
	10^{-1}						
	10^0						
	10^{-1}						
SONUÇ	ETKİLİ						

Açıklamalar

VC= Her platte sayılan koloni sayısı

$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması

$\bar{x}$wm= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması

R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml (8,17≤lg N≤8,70)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^9$-$5x10^9$ cfu/ml (9,17≤lg N≤9,70)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml (7,17≤lg N≤7,70)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{vB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *$A \geq 0,5xN_{VO}$*
- *$B \geq 0,5xN_{VO}$*
- *$C \geq 0,5xN_{VO}$*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 1 dakika (temiz ş.) /5 dakika (kirli ş.) süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 1276: 2010-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C' de 1 ya da 5 dakika da en az 5 log azalma olmalı*

TS EN 1276:2010 standardına göre, [redacted] **ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)** isimli tip-2 ürünü %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 5 dakika *E.hirae* bakterisine karşı BAKTERİSİDAL etkilidir.

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

DOKÜMAN NO:	YAYIN TARİHİ:	REVİZYON TARİHİ	REVİZYON NO	Sayfa
PR-13-FR-45-01	09.07.2019	13.04.2020	02	2/2

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

Test Adı:	BORTAM ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürününün Bakterisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	BORTAM ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	TS EN 1276 (FAZ 2, ADIM 1)		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*E.coli* (ATCC 10536)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	36 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	18.06.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı**	[redacted]	

Validasyon Süspansiyonu (N_{V0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	101	V_{c1}	62	V_{c1}	65	V_{c1}	55
V_{c2}	107	V_{c2}	62	V_{c2}	51	V_{c2}	55
$\bar{x}$ = 104		$\bar{x}$ = 62		$\bar{x}$ = 58		$\bar{x}$ =55	
30 ≤ N_{V0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	

Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)			$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır
	V_{c1}			
	V_{c2}			

Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)	N	Vc		$\bar{x}$ wm = 3,02x10^8	LogN = 8,48
	10^{-6}	257	292	N_0 = N/10	$LogN_0$ = 7,48
	10^{-7}	59	57	Limit: 7.17 ≤ Log N_0 ≤ 7.70	

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	0	0	<140	2,15	≥5,33	5 Dakika
	10^{-1}	0	0				
	10^0						
	10^{-1}						
SONUÇ	ETKİLİ						

Açıklamalar

VC= Her platte sayılan koloni sayısı

$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması

$\bar{x}$wm= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması

R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml (8,17≤lg N≤8,70)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^9$-$5x10^9$ cfu/ml (9,17≤lg N≤9,70)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml (7,17≤lg N≤7,70)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{VB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *A ≥ 0,5xN_{VO}*
- *B ≥ 0,5xN_{VO}*
- *C ≥ 0,5xN_{VO}*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 1 dakika (temiz ş.) /5 dakika (kirli ş.) süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 1276: 2010-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C' de 1 ya da 5 dakika da en az 5 log azalma olmalı*

TS EN 1276:2010 standardına göre [redacted] **ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)** isimli tip-2 ürünü % 100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 5 dakikada *E. coli* bakterisine karşı BAKTERİSİDAL etkilidir.

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

Test Adı:	[redacted]RTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL) İsimli Tip-2 Ürününün Bakterisidal Etkinlik Test Çalışması		
Ürün İsmi:	[redacted]RTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)	**Ürün Kodu:**	Bİ-20-0015-08
Test Standardı	TS EN 1276 (FAZ 2, ADIM 1)		
Yöntem	Seyreltme-Nötralizasyon Metodu		
Ekim Yöntemi	Dökme Ekim	**Plate Sayısı:**	2
Nötralizan:	Dey-Engley	**Seyreltici:**	Trypton Na-Chloride
Test Sıcaklığı:	20 ^{0}C		
Engelleyici Madde:	Bovine Serum Albumin: 0,3 g/l		
Test Organizması:	*S. aureus* (ATCC 6538)		
İnkübasyon Sıcaklığı:	36 ± 1 ^{0}C		
Lab. No	3		
Test Tarihi	30.04.2020		
Testi Yapan Kişi	**Adı/Soyadı** [redacted]		

Validasyon Süspansiyonu (N_{V0})		**Deney Şartları Kontrolü (A)**		**Nötralizan Kontrolü (B)**		**Seyreltme-Nötralizasyon (C)**	
V_{c1}	43	V_{c1}	55	V_{c1}	53	V_{c1}	33
V_{c2}	51	V_{c2}	53	V_{c2}	54	V_{c2}	41
$\bar{x}$ = 47		$\bar{x}$ = 54		$\bar{x}$ = 54		$\bar{x}$ =40	
30 ≤ N_{V0} $\bar{x}$ ≤ 160 ■ Evet ☐ Hayır		A $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		B $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır		C $\bar{x}$ ≥ 0.5 x N_{V0} $\bar{x}$ ■ Evet ☐ Hayır	
Validasyon Süspansiyonu (N_{VB}/1000)		V_{c1}		$\bar{x}$ =	30≤ $\bar{x}$ N_{VB}/1000≤160 ☐ Evet ☐ Hayır		
		V_{c2}					
Test Süspansiyonu ve Test (N ve N_0)		N	Vc	$\bar{x}$ wm = 1,67 X10^8		LogN = 8,22	
		10^{-6}	174 149	N_0 = N/10		LogN_0 = 7,22	
		10^{-7}	21 23	Limit: 7.17 ≤ Log N_0 ≤ 7.70			

Test ürünü % konsantrasyonu	**Dilüsyon Aşamaları**	Vc1	Vc2	Na= $\bar{x}$ x10	lg Na	lg R	**Temas süresi**
% 100	10^0	0	0	<140	2,15	≥5,07	5 Dakika
	10^{-1}	0	0				
	10^0						
	10^{-1}						
	10^0						
	10^{-1}						
SONUÇ	ETKİLİ						

Açıklamalar

VC= Her platte sayılan koloni sayısı

$\bar{x}$= VC1 ve VC2'nin ortalaması

$\bar{x}$**wm**= $\bar{x}$' nın ağırlıklı ortalaması

R= İndirgeme (lg R=lgN0-lgNa)

[redacted]

TEST SONUÇLARI (Bakterisidal Test)

SONUÇ: *Yöntem doğrulaması gerçekleştirilen test ancak aşağıdaki doğrulama şartlarını sağladığında geçerlidir.*

Şartlar

- *Deney süspansiyonu (N): $1,5x10^8$-$5x10^8$ cfu/ml (8,17≤lg N≤8,70)*
- *Deney süspansiyonu (N)*Modifiye Method: $1,5x10^9$-$5x10^9$ cfu/ml (9,17≤lg N≤9,70)*
- *Deney süspansiyonu (N_0): $1,5x10^7$-$5x10^7$ cfu/ml (7,17≤lg N≤7,70)*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V): $3x10^2$-$1,6x10^3$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_{V0}): $3x10^1$-$1,6x10^2$ cfu/ml*
- *Validasyon-kontrol süspansiyonu (N_V)*Modifiye Method: $3x10^3$-$1,6x10^4$ cfu/ml*
- *Nötralizan kontrol süspansiyonu (N_{VB}): $3x10^4$-$1,6x10^5$ cfu/ml*
- *A ≥ 0,5xN_{VO}*
- *B ≥ 0,5xN_{VO}*
- *C ≥ 0,5xN_{VO}*
- *Ağırlıklı ortalama sayımlarının kontrolü 5' ten küçük ve 15' ten büyük olmamalıdır.*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 20 °C' de 1 dakika (temiz ş.) /5 dakika (kirli ş.) süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 13727+A2: 2016-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara benzer seçilmiş bozucu madde ile 4-30 °C' de 5 dakika süreyle maruz bırakıldığında 5 log azalma olmalı*
- *TS EN 1276: 2010-03 standardına göre tanımlanan temiz ya da kirli şartlara göre seçilmiş bozucu madde ile 20 ^{0}C' de 1 ya da 5 dakika da en az 5 log azalma olmalı*

TS EN 1276:2010 standardına göre, [redacted] ***ORTAM DEZENFEKTANI (AEROSOL)*** *isimli tip-2 ürünü %100 konsantrasyonda kullanıldığında temiz şartlarda, 20 ^{0}C' de ve 5 dakikada S. aureus bakterisine karşı BAKTERİSİDAL etkilidir.*

TARİH:19.06.2020
ANKARA

[redacted]

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Çevre Sağlığı Dairesi Başkanlığı
Yetkili Laboratuvar

[redacted] Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı Sars-Cov-2 (COVİD-19) Etkinlik Test Raporu

Bu rapor

[redacted]

Müşteri	:	[redacted]
İrtibat	:	[redacted]
Web	:	[redacted]
Adres	:	[redacted]
Rapor Tarihi	:	08.10.2020
Rapor Numarası	:	R-20-0252

[redacted]

1. TEST BİLGİSİ

Test Ürünü:

Üretici	:	[redacted]
Ürün (ler)	:	[redacted] Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı
Numune Kodu	:	Bİ-20-0252
Numune Kabul Tarihi	:	26.09.2020
Analiz Tarihleri	:	26.09.2020/30.09.2020
Test Adı	:	[redacted] Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı Antiviral (Virusidal) Etkinlik Testi
Test Yöntemi	:	TS EN 16777: 2019 Chemical disinfectants and antiseptics - Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area - Test method and requirements (phase 2/step 2)
Virüs (lar)	:	*SARS-CoV-2 (Covid-19) Klinik izolat (GenBank: MT955161.1)*
Maruz Kalma Süresi	:	2-5 dakika
Mesafe	:	-
Test Ortamı	:	Ortam ısısı
Virüs-Hücre İnkübasyonu	:	37 ^{0}C ±1 ^{0}C, %5 CO_2

2.TEST YÖNTEMİ

COVID-19 (SARS-CoV-2) (Klinik izolat; GenBank No: MT955161.1) virüs stok kültürü DMEM-10 (% 10 FBS (fetal dana serumu) içeren pen/strep/fungizonlu Dulbecco's Minimum Essential Medium) ile çoğaltılan Vero E6 hücre hattı kullanılarak hazırlandı.

TS EN 16777: 2019 standardında belirtildiği gibi petriler içerisine yerleştirilen 2 santimetre çapındaki 304 2b paslanmaz çelik yüzeyler üzerine virüs süspansiyonundan Biyogüvenlik Kabini içerisinde kurumaya bırakıldı. 1 adet kontrol petri laboratuvarda bırakılıp 1 adet test petrisine Bortam Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı 2 ve 5 dk. süreyle uygulandı. Süre sonunda uygulama yapılmayan kontrol ve 2 ile 5 dakika süre ile Bortam Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanına maruz bırakılan diskler üzerindeki virüs miktarı tespiti için TS EN 16777: 2019 standardında tarif edildiği gibi işlem yapıldı. Bu maksatla disklerden elde edilen harvestin log dilüsyonları yapılarak hücre içeren 96-kuyucuklu pleytlere aktarılıp 37 ^{0}C ±1 ^{0}C %5 CO_2 şartlarında inkübe edildi. 4 günlük inkübasyon sonrasında invert mikroskop altında sitopatik etki değerlendirilip geri kazanılan virüs $TCID_{50}$ titresi Spearman-Karber formülüne göre hesaplandı. Virüsidal (virüs öldürme) aktivitesi kontrol disklerin ortalama $TCID_{50}$ değeri ile test disklerin ortalama $TCID_{50}$ değeri karşılaştırılarak Log ve % aktivite cinsinden hesaplandı.

*İşletme içi test yöntemlerinin nasıl uygulandığına ilişkin yöntem aşamalarını anlatan "Standart Çalışma Prosedürü (SÇP)" Test Yöntemi başlıklı kısımda anlatılmaktadır.

3. ÖZET TEST SONUCU

[redacted] ***Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı*** *COVID-19 (SARS-CoV-2) (Klinik İzolat) virüs* ile kirletilmiş yüzeylere 2 ve 5 dakika uygulandığında sırasıyla % 99.93 ve %99.99 oranlarında VİRÜSİDAL (virüs öldürme) etkisi göstermiştir.

4. SONUÇLAR

4.1.Test Sonuçları

4.1.1. [redacted] *Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı*

TEST	Test Materyali	(Log $TCID_{50}$)		Yorum/Sonuç	
		Sonuç	Ortalama		
Virüs titrasyonu	Stok virus	8.00	-	UYGUN	
Sitotoksisite	Kontrol	0.5	0.5	UYGUN	
	Test	0.5	0.5	UYGUN	
Nötralizasyon Kontrol	Kontrol	+	+	UYGUN	
	Test	+	+	UYGUN	
Virüsidal Test (t2 dakika)	Kontrol 1	7.17	7.00	R= Log K-Log T R=3.67	% 99.93
	Kontrol 2	6.83			
	Test 1	3.17	3.33		
	Test 2	3.5			
Virüsidal Test (t5 dakika)	Kontrol 1	7.00	7.00	R= Log K-Log T R=4.42	% 99.99
	Kontrol 2	7.00			
	Test 1	2.50	2.58		
	Test 2	2.67			

4.2. Ham veriler

4.2.1. [redacted] *Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanı*

TEST	Materyal	Log sulandırma- cpe değerlendirme						
		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Virüs Titrasyon	Stok Virüs	444444	444444	444444	444444	444444	343431	120100
Sitotoksisite	Kontrol 1	000000	000000	000000	-	-	-	-
	Kontrol 2	000000	000000	000000	-	-	-	-
	Test 1	000000	000000	000000	-	-	-	-
	Test 2	000000	000000	000000	-	-	-	-
Nötralizasyon	Kontrol 1	444444	444444	444444	-	-	-	-
	Kontrol 2	444444	444444	444444	-	-	-	-
	Test 1	444444	444444	444444	-	-	-	-
	Test 2	444444	444444	444444	-	-	-	-
T2 dakika	Kontrol 1	444444	444444	444444	444444	444443	023230	000000
	Kontrol 2	444444	444444	444444	444444	340444	000321	000000
	Test 1	444444	344040	000000	000000	000000	000000	000000
	Test 2	444444	444434	000000	000000	000000	000000	000000
T5 dakika	Kontrol 1	444444	444444	444444	444444	343244	010022	000000
	Kontrol 2	444444	444444	444444	444444	443244	230020	000000
	Test 1	324322	000000	000000	000000	000000	000000	000000
	Test 2	432233	000000	000000	000000	000000	000000	000000

* 0-4 rakamları cpe % oranını (0: cpe yok; 1: % 25; 2: % 50; 3: % 75; 4: % 100) ifade eder.

5. ÇALIŞMA KAYITLARININ SAKLANMASI

Kayıtların Saklanması: Bu çalışma için özel olarak geliştirilen tüm orijinal ham veriler arşivlenecektir. Bu orijinal veriler, yalnız bunlarla sınırlı olmamak üzere aşağıdaki bilgileri içerir: Defterler, veri formları ve hesaplamalar, elle yazılmış tüm ham veriler ile son çalışma raporunun onaylı kopyası.

6. **Test Maddesinin Saklanması:** Test Maddesi şahit numune olarak saklanıldı.

BU RAPOR ÖN SAYFA DAHİL 5 SAYFADAN İBARETTİR.

20037523	
10-20	

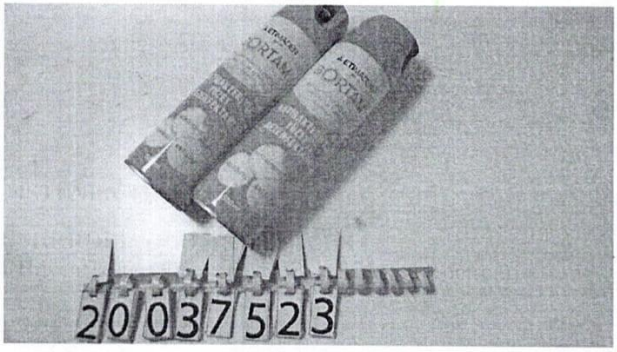
Müşterinin adı:	[redacted]
Adresi:	[redacted]
Alıcı firma:	-
İlgili kişi:	[redacted] HATİCE ESER ÖKTEN
Model ve seri numarası:	-
Numunenin adı ve tarifi:	[redacted] 500 ml antibakteriyel yüzey dezenfektanı.
Numunenin kabul tarihi:	02.10.2020
İlave numune ve/veya ilave bilgi geliş tarihi:	-
Deneyin yapıldığı tarih:	02.10.2020-08.10.2020
Açıklamalar:	-
Numune alımı:	Bu raporda verilen sonuçlar müşteri tarafından gönderilen makineye aittir.
Numunenin son kullanımı:	-
Raporun sayfa sayısı:	6

Gen.f136-1/03

20037523
10-20

İSTENEN TESTLER	SONUÇ	AÇIKLAMA
MİKROBİYOLOJİK TESTLER		
Hijyen Testi (Ortam Havası Bakteri Yükü Kontrolü)	-	
İstenen değerler müşteri tarafından belirtilmemiştir.		

Not: Aksi belirtilmediği taktirde testler ile ilgili kayıtlar 5 yıl, orjinal numuneler 3 ay saklanır. Müşteri tarafından talep edildiğinde testlere ait ölçüm belirsizliği raporlanır fakat "Geçer/Kalır" değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği değeri dikkate alınmaz. Raporlanan belirsizlik, genişletilmiş belirsizlik olup standart belirsizlik kapsam faktörü k=2 kullanılarak elde edilmiştir. Güvenilirlik düzeyi % 95'tir. Uygunluk beyanı Basit Kabul Karar Kuralına göre verilmiştir. Bu raporda (*) işaretli deneyler akreditasyon kapsamına dahil değildir



Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

20037523
10-20

1. GİRİŞ

1.1. Amaç

BORTAM Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanın, *Bacillus subtilis* ATCC 6051 bakterilerine karşı etkinliğinin değerlendirilmesi.

1.2. Özet

Nebulizer sistemi yardımıyla oluşturulan bakteri aerosolü, 33 m^3'lük bir odaya verilmiştir. BORTAM uygulanmadan önce ve BORTAM uygulandıktan belirli periyotlarda (0.dakika/5 dk/15 dk/30 dk/45dk/60dk) örnekleme yapılmıştır. BORTAM Antibakteriyel Yüzey Dezenfektanın ortam havasındaki bakteriler üzerine etkisi hesaplanmıştır.

Sonuçlar % azalma olarak hesaplanmıştır.

Ürün Adı	BORTAM ANTİBAKTERİYEL YÜZEY DEZENFEKTANI
Nebulizer Partikül Boyutu	3 mikron
Hava Örnekleme Cihazı ile Ölçülen Hava Miktarı	100 Litre
Çalışılan Odanın Ölçüleri	33 m^3
BORTAM Uygulama Süresi	10 saniye
Örnekleme Süresi	5 dk/15 dk/30 dk/45dk/60dk periyotlarla
Bakteri Konstantrasyonu	50 mililitre 10^8 kob/ml

2. TEST BİLGİLERİ

2.1. Besiyeri ve Kimyasallar

Besiyeri : Plate Count Agar ve Nutrient Broth

Seyreltme Çözeltisi : %0,9 Fizyolojik Tuzlu Su (FTS)

2.2. Cihaz ve Aparatlar

Hava örnekleme cihazı

Nebulizer

Kompresör (57 L/min akış hızı sağlayabilen)

2.3. Mikroorganizmalar

Bacillus subtilis ATCC 6051

3. TEST PROSEDÜRÜ

3.1. *Bacillus subtilis* ATCC 6051 *taze* kültürleri fizyolojik tuzlu su (FTS) ile seyreltilerek konsantrasyonu 10^8 kob/ml olacak şekilde 50 ml'lik bakteri süspansiyonu hazırlanır. Vorteks yardımıyla iyice karıştırılır ve homojen olması sağlanır.

3.2. Teste başlamadan önce odanın ortam havası kontrolleri sağlanır.

3.3. Nebulizer sisteminin haznesine 50 ml 3.1'de hazırlanan bakteri süspansiyonu konur.

3.4. Nebulizer sisteminin bağlantıları yapılarak kompresörü çalıştırılır ve sıvı bakteri çözeltisinin tamamının oda içerisine verilmesi sağlanır.

3.5. Bakteri çözeltisinin tamamı odanın içerisine verildikten sonra, hava örnekleme cihazı yardımıyla oda içerisinden başlangıç örneği (0.dakika) alınır.

3.6. 15 dk sonra [redacted] 10 saniye boyunca ortama sıkılır ve ardından hava örnekleme cihazı ile belirtilen süreler sonunda örnekleme yapılır.
(0.dakika-5.dakika-15.dakika-30.dakika-45.dakika-60.dakika) (Tablo-1)

3.7. Bu çalışma ile birlikte, bakterinin zamana bağlı azalımı kontrol edilmiştir. 3.1'de hazırlanan bakteri süspansiyonu, BORTAM uygulanmadan, ortama verilmiştir. Belirtilen süreler sonunda örnekleme yapılmıştır.(0.dakika-5.dakika-15.dakika-30.dakika-45.dakika-60.dakika) (Tablo-2)

3.8. Örnekleme işleminin ardından, Tüm petriler, 30°C'de 24-48 saat inkübe edilir.

3.9. Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

$$\% = [(A-B)/A]*100$$

A = BORTAM uygulanmadan önce ortama verilen bakteri sayısı (kob/100 L)
B = BORTAM uygulandıktan sonra ortamda var olan bakteri sayısı(kob/100 L)

Tablo-1

***Bacillus subtilis* ATCC 6051**				
		Üreyen Mikroorganizma Sayısı (kob/100 L)	**Logaritma**	**Ortalama Yüzde Azalma (%)**
BORTAM **UYGULAMADAN ÖNCE**	**Bakteri Verildikten Sonra**	2500	3,40	-
BORTAM **UYGULANDIKTAN SONRA**	**0.dakika**	1440	3,16	42,4
	5.dakika	356	2,55	85,76
	15.dakika	72	1,86	97,12
	30.dakika	18	1,26	99,28
	45.dakika	8	0,90	99,68
	60.dakika	3	0,48	99,88
*Odanın ortam hava kontrollerinde bakteri tespit edilememiştir.				

20037523
10-20

Tablo-2

Bacillus subtilis ATCC 6051				
		Üreyen Mikroorganizma Sayısı (kob/m³)	**Logaritma**	**Ortalama Yüzde Azalma (%)**
ORTAM SIZ BAKTERİ KONTROL	**0.dakika**	2000	3,3	-
	5.dakika	1800	3,3	10
	15.dakika	532	2,7	73
	30.dakika	300	2,5	85
	45.dakika	132	2,1	93
	60.dakika	24	1,4	99
*Odanın ortam hava kontrollerinde bakteri tespit edilememiştir.				

EK-8

KAMU BİNALARINDA BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ HAVA VE YÜZEY DEZENFEKSİYONU TEDBİRLERİNİN ETKİNLİĞİ İÇİN AR-GE ÇALIŞMALARI ANALİZ RAPORLARI

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA (İÜC)

PANDEMİ DÖNEMİ HAVA VE YÜZEY DEZENFEKSİYON TEDBİRLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

LABARATUVAR ve UYGULAMA ARGE SONUÇ RAPORU

HAZIRLAYANLAR

Prof. Dr. Hüseyin SELÇUK (İÜC, Müh. Fakültesi, Çevre Müh. Böl.)

Prof. Dr. Gökhan AYGÜN (İÜC, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilim. Böl.)

Doç. Dr. Devrim SARİBAL (İÜC, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilim. Böl.)

Dr. Mert Ahmet KUŞKUCU (İÜC, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilim. Böl.)

EKİM 2020

Prof. Dr. Hüseyin SELÇUK

Prof. Dr. Gökhan AYGÜN

Doç. Dr. Devrim SARİBAL

Dr. Mert Ahmet KUŞKUCU

İÇİNDEKİLER

1. Metotlar
2. Uygulanacak Metotların Sınır Değerleri
3. Farklı Patojenler İçin Gerekli UV Dezenfeksiyon Dozu ve Doz Hesabı
4. Alkali Yüzey Temizliği İle Uzun Süre Yüzey Koruma
5. Alkali Yüzey ve VUV/UVC ile Lavabolarda Sürekli Dezenfeksiyon
6. Mekanda İnsan Varken Ozon ile Hava Dezenfeksiyonu
7. Kontrollü Hareket Sensörlü VUV/UVC Sistemi İle İnsanların Kısa Süre Zaman Geçirdiği Mekanlarda Hava Dezenfeksiyonu
8. Mobil VUV/UVC ile Boş Oda Dezenfeksiyonu

SONUÇLAR

PS

MK

1. Metotlar

Yüzey dezenfeksiyonu: Gümüş, bakır, nano partiküller ve hidrojen peroksit buharı gibi insan sağlığına, eşyalara ve çevre ciddi etkileri olan yüzey/hava dezenfeksiyon metotlarına alternatif olarak bu çalışmada doğada karbon dioksit ile nötralize olan alkali yüzey temizleyici ürünler ile yüzeylerin uzun süre dezenfeksiyonu araştırılmıştır. Uygulamaların hepsinde VERİTAS ÇEVRE'ye ait VERIMAX marka alkali yüzey temizleyici kullanılmıştır. Yüzey temizleyici 1/10 seyreltilerek (pH 12 olarak ölçüldükten sonra) tatbik edilmiştir. Alkali çamaşır deterjanının hijyen etkisi VERİTAS ÇEVRE'ye ait VERIMAX marka çamaşır deterjanı ile 30 °C de düşük sıcaklıkta yıkama uygulanarak standart hijyen testleri ile yapılmıştır (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Enterococcus faecium* ATCC 6057).

İnsan olan laboratuvar iç ortamında ozon sistemi uygulaması: 0.1 ppm olarak ayarlanmış ozon sistemi (tavan ozon üreteci modülü ve duvara monte edilen ozon sensör modülü) PCS Elektronik A.Ş. tarafından kurulmuş ve bir mobil ozon ölçer kullanılarak sensörlerin kontrolleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 0,1 ppm ozon uygulanan odadan farklı uzaklıklardaki alanlarda ozon seviyesi ölçümü yaparak, uygulama bölgesi dışında ozonun etki uzaklığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ozon sensör modülü kontrollü sistem yerden 160 cm yükseklikte (ortalama solunum yüksekliği) duvara monte edilmiştir. Uygulamacı Firma tarafından ozon sensörü alt limiti 0.08 ppm, üst limiti 0.1 ppm'e ayarlanmıştır. Ozon konsantrasyonu ayrıca ozon ölçüm cihazıyla takip edilmiş ve firmanın belirttiği şekilde iç havada ozon dozunun 0.1 ppm sınırını aşmadığından emin olunmuştur. Sensör modülünün içinde ozon, sıcaklık ve nem sensörleri mevcuttur. Ozon üreteci ortamda 0.1 ppm konsantrasyonunda ozon olacak şekilde ayarlanmış ve dozlanmıştır. COVID-19 kan testi laboratuvarında uygulama başlamadan önce ve uygulama başladıktan yaklaşık 24 saat sonra hava örneği alınmış ve 5 gün boyunca mikrobiyolojik testler yapılarak 0.1 ppm ozon dozunun etkinliği araştırılmıştır.

Hareket sensörlü VUV/UVC: UVC şiddeti 58 J/m^2 olacak şekilde teknik raporda belirtildiği gibi tasarım yapılmış ve VUV ozon değerleri mobil ozon ölçer ile test edilmiştir. Tüm çalışmalarda ozon maksimum sınır değeri 0,1 ppm ve UVC şiddeti >58 J/m^2 olacak şekilde kurulum yapılmış ve testler sonrası uygulamaya geçilmiştir.

Mobil VUV/UVC uygulaması: UVC şiddeti >58 J/m^2 olacak şekilde VERİTAS ÇEVRE'ye ait VERILIGHT marka VUV/UVC kullanılmıştır ve ozon miktarı farklı testlerde lambalar çalıştığı anda 0.760-1 ppm aralığında ölçülmüştür.

DS

MK

Mikrobiyolojik analizler: Yüzey ve hava mikrobiyolojisi analizleri SANİTER akredite laboratuvarı ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa COVID-19 laboratuvarı tarafından standart metotlara göre toplam koloni ölçümü ile yapılmıştır.

Yüzey Temizleyici Ürün Dezenfeksiyon Testi: Ürünlerin bakteriler üzerindeki etkinliği EKOTEKS Laboratuvar ve Gözetim Hizmetleri A.Ş. Akredite laboratuvarda yapılmıştır. Standart antibakteriyel testler için kullanılan bakteriler ile yapılan çalışmalar 4 farklı bakteri türü ile standarda uygun yapılmıştır (*Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Enterococcus hirae* ATCC 10541 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442).

2. Uygulanacak Metotların Sınır Değerleri

Alkali yüzeyde uzun süre hijyen/dezenfeksiyon sağlanması için kullanılan NaOH ve KOH uçucu değildir havaya verilmediği taktirde havadaki sınır değeri olan 2 mg/m^3 seviyesine ulaşması imkansızdır. Alkali kimyasallarda alkalilik OH^- iyonundan kaynaklanmaktadır ve OH^- iyonu doğadaki CO_2 gazı ile hiçbir ara ürün üretmeden nötralize olmaktadır. Tüm virüsler ve bakteriler nötral pH değerinde (pH 6-8) yaşamlarını uzun süre sürdürebilirler. Pandemiye neden olan virüsler ve bakterilerin çoğu pH>9 üzerinde ölmeye başlarlar ve pH>10'da çoğu bakteri ve virüsün yaşaması imkânsız hale gelir. Korozyon önleyici maddeler (korozyon inhibitörleri) kullanılarak korozif etkisi azaltılmış alkali temizlik ürünlerinde pH seviyesi 12,5 seviyelerine kadar çıkarılabilmektedir. Örnek olarak sabunlarda ve alkali içme sularında pH seviyesi 11-12 arasındadır. Alkalinitenin virüs ve bakteriler üzerindeki öldürücü/dezenfeksiyon etkisi nedeni ile alkali hijyen ürünler özellikle gıda sektöründe uzun süreli ve etkin hijyen ürünü olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada korozif etkisi azaltılmış, pH>12 olan alkali yüzey temizleyici ürünlerin yüzeyleri uzun süre korumadaki etkinliği belirlenmeye çalışılmıştır.

Ozon doğal olarak dış ortamda bulunan bir gazdır ve mevsime göre 0-0,12 ppm seviyelerinde dış havada ozon gözlenmektedir. Genel ortalama olarak ozon dış havada 0,03-0,06 ppm seviyesinde bulunmaktadır. Ülkemizde ozon sınır değeri 0.06 ppm (HKDDY) olup ISG kapsamında 8 saatlik süre ile işyeri maruziyet sınır değeri 0.1 ppm'dir (OSHA) (Tablo 1-2).

DS MK

Tablo 1. Dezenfektan olarak kullanılabilecek bazı maddelerin işyeri maruziyet sınır değerleri

Madde	CAS numarası	İşyeri maruziyet limiti							
		OSHA	NIOSH	Cal-OSHA[3]		HSE[4]		ÇSGB[5]	İlave notlar
Ozon	10028-15-6	8-saat TWA 0.1 ppm (0.2 mg/m³)	8-saat TWA 0.1 ppm 0.2 mg/m³) (C)	8-saat TWA 0.1 ppm (0.2 mg/m³)	15 dk-STEL 0.3 ppm (0.6 mg/m³)	8-saat TWA -	15-dak STEL 0.2 ppm (0.4 mg/m³)	8-saat TWA *0.06 ppm, (0.12 mg/m³)	Akut toksisite: 5 ppm
H_2O_2	7722-84-1	1 ppm 1.4 mg/m³	1 ppm 1.4 mg/m³	1 ppm 1.4 mg/m³	-	1 ppm, 1.4 mg/m³	2 ppm 2.8 mg/m³	-	Akut toksisite: 75 ppm
NaOH	1310-73-2	2 mg/m³	2 mg/m³	2 mg/m³ (C)	-	-	2 mg/m³	-	Akut toksisite: 10 mg/m³
KOH	1310-58-3	2 mg/m³	2 mg/m³	2 mg/m³ (C)	-	-	2 mg/m³	-	

[1] OSHA-PEL- Occupational Safety and Health Administration Permissible Exposure Limit

[2]NIOSH-REL Değeri (National Institute for Occupational Safety and Health-Recomended Exposure Limit)

[3]Cal-OSHA- Kanada Occupational Safety and Health Administration Permissible Exposure Limit

[4]Health and Safety Executive (İngiltere)

[5]ISG mevzuatı-Kimyasal Maddelerle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmelik

[6]ACGIH The American Conference of Governmental Industrial Hygienists

**Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği*

Tablo 2. İç ortamda yaygın olarak görülen hava kirleticileri sınır değerleri

Parametre	**Yasal sınır değerler**				**Referans sınır değerler**		
	NAAQS/EPA	**OSHA**	**HKDYY**	**ÇSGB[f]**	**WHO**	**NIOSH-REL**	**ACGIH**
CO_2		5000 ppm		5000 ppm		5000 ppm 30000 ppm [15 dk]	5000 ppm 30000 ppm [15 dk]
CO	9 ppm [e] 35 ppm [1 s] [e]	50 ppm	10 mg/m³		9 ppm	35 ppm 200 ppm [C]	25 ppm
Formaldehit		0.5 ppm 2 ppm [15 dk]			0.1 mg/m³ [30 dk]	0.016 ppm 0.1 ppm [15 dk]	0.3 ppm [C]
Kurşun	1.5 µg/m³ [3 ay]	0.05 mg/m³			0.5 µg/m³ [1 y]	0.05 mg/ m³	0.05 mg/ m³
PM_{10} [c]	150 µg/m³ [24 s]		50		50µg/m³		10 mg/m³ [C]
$PM_{2.5}$ [c]	15 µg/m³ [1 y] 35 µg/m³ [24 s]	5 mg/m³ [d]		5 mg/m³ [d]	25 µg/m³		3 mg/m³ [C]
Toplam partikül [c]		15 mg/m³		10 mg/m³			
Ozon	0.08 ppm 0.12 ppm [1 s] [e]	0.1 ppm	0.06 ppm		0.064 ppm [8 s]	0.1 ppm [C]	0.05 ppm -ağır iş 0.08 ppm -orta iş 0.1 ppm -hafif iş 0.2 ppm [C]

NO_2	0.05 ppm [1 y]	5 ppm [C]	200 µg/m³ [1 s] 40 µg/m³ [1 y]		200 µg/m³ [1 s] 40 µg/m³ [1 y]	1 ppm [15 dk]	3 ppm 5 ppm [15 dk]
SO_2	0.03 ppm [1 y] 0.14 ppm [24 s] [e]	5 ppm	350 µg/m³ [1 s] 125 µg/m³ [24 s] 20 µg/m³ [1 y]		0.048 ppm [24 s] 0.012 ppm [1 y]	2 ppm 5 ppm [15 dk]	2 ppm 5 ppm [15 dk]

[a]Tablo 2'de listelenen maddeler, endüstriyel ve endüstriyel olmayan ortamlardaki yaygın hava kirleticileridir. Bu tablodaki değerler çeşitli kaynaklardan alınmıştır. Bazıları endüstriyel ortamlar (OSHA, NIOSH, ACGIH, ÇSGB), bazıları dış ortamlar (NAAQS, HKDYY), bazıları ise genel (WHO) yerleşim ortamıyla ilgili değerlerdir.

[b]Parantez içindekiler [ ] üst sınırı ya da ortalama değerleri ifade etmektedir (dk:dakika; s:saat; y:yıl; C: tavan değer). Bir açıklama yoksa 8 saatlik ortalama değer olarak verilmiştir.

[c]Özel madde adıyla listelenmeyen tozlar

[d]Solunabilir toz,, PM_4 [e]yılda bir kereden fazla aşılamaz

[f]Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik ve Tozla Mücadele Yönetmeliği

UV ışınları kanserojendir ve insan varken kullanılabilecek dozları dezenfeksiyon için yetersizdir. Bundan dolayı yıllardır kapalı sistemlerde kullanılmaktadırlar. Son yıllarda sensör teknolojisi ile hareket duyarlı çalışan ve UV ışınları ile birlikte ozon üreten lambalar dezenfeksiyon amacıyla sadece ozona ve sadece UVC'ye oranla çok daha etkin ve hızlı yüzey ve hava dezenfeksiyonu amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Ciddi sağlık etkileri nedeni ile insan maruziyet değerleri Tablo 3'te verildiği sınır değerler aşılmamalıdır. Kısa sürede 58 J/m^2 ışık şiddeti ancak kapalı olarak veya hareket sensörlü kontrol ile insan ve canlı olmadan yapılmalıdır.

Tablo 3. Ultraviyole ışınları için direk maruziyet sınır değerleri

UVC		UVB		UVA	
Dalga boyu (nm)	İzin verilen limit J/m^2	Dalga boyu (nm)	İzin verilen limit J/m^2	Dalga boyu (nm)	İzin verilen limit J/m^2
180	2500	280	34	320	29000
190	1600	285	39	322	45000
200	1000	290	47	323	56000
205	590	295	56	325	60000
210	400	297	65	328	68000
215	320	300	100	330	73000
220	250	303	250	333	81000
225	200	305	500	335	88000

230	160	308	1200	340	110000
235	130	310	2000	345	130000
240	100	313	5000	350	150000
245	83	315	10000	355	190000
250	70	316	13000	360	230000
254	60	317	15000	365	270000
255	58	318	19000	370	320000
260	46	319	25000	375	390000
265	37	320	29000	380	470000
270	30			385	570000
275	31			390	680000
280	34			395	830000
				400	1000000

3. Farklı Patojenler İçin Gerekli UV Dezenfeksiyon Dozu ve Doz Hesabı

UVC Doz Hesaplaması: UV-C ışınımına dayalı bir dezenfeksiyon yönteminin etkinliğinde en önemli faktör kullanılan dozdur. Doz; UV ışığın şiddeti ve ışınlama süresinin çarpımı ile hesaplanır.

$$\text{UV doz } (J/m^2) = \text{UV şiddeti } (W/m^2) \times \text{Etki süresi } (s)$$

Bir kaynak tarafından yayılan UV ışığı watt (W) olarak ve ışınım yoğunluğu metrekare başına watt (W/m^2) olarak ifade edilir. UVC ile dezenfeksiyon yapılırken Mikrop öldürücü (germisidal) etki dozu önemlidir. Doz, ışınlama yoğunluğunun saniye cinsinden zaman (t) ile çarpılması ve metrekare başına joule (J/m^2) olarak ifade edilmesidir (1 joule= 1W.saniye). Mikro-organizmaların UV ışığına karşı etkili direnci önemli ölçüde değişmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Mikroorganizmaların k değerleri, %90 oranında yok edilmesi için hesaplanan UV dozları ve k değerinin kaynakçası gösterilmiştir. (İSO 15714:2020)

Bakteriler	k m^2/J	D90 J/m^2	Kaynak
B. atrophaeus (B. globigii)	0,016	144	EPA (2006)
Bacillus subtilis	0,168 58	14	Nakamura (1987)
Bacillus subtilis spores	0,026	89	Peccia (2001)
Bacillus subtilis spores	0,015 5	149	Ke (2009)

Bacillus subtilis spores	0,027	85	Peccia (2001)
Burkholderia cepacia	0,211 5	11	Fletcher (2004)
Burkholderia cepacia	0,105 2	22	Fletcher (2004)
Escherichia coli	0,723	3	Webb (1970)
Escherichia coli	0,218	11	Webb (1970)
Escherichia coli	0,219	11	Rentschler (1942)
Escherichia coli	0,181	13	Rentschler (1942)
Escherichia coli	0,156 11	15	Luckiesh (1949)
Escherichia coli	0,965	2	Koller (1939)
Escherichia coli	0,205	11	Koller (1939)
Francisella tularensis	0,009	256	Beebe (1959)
Francisella tularensis	0,008	288	Beebe (1959)
Mycobacterium bovis BCG	0,242	10	Riley (1976)
Mycobacterium bovis BCG	0,19	12	Peccia (2002)
Mycobacterium bovis BCG	0,12	19	Ko (2000)
Mycobacterium bovis BCG	0,07	33	Ko (2000)
Mycobacterium parafortuitum	0,18	13	Peccia (2001)
Mycobacterium parafortuitum	0,05	46	Peccia (2001)
Mycobacterium parafortuitum	0,12	19	Xu (2003)
Mycobacterium phlei	0,036 5	63	Riley (1976)
Mycobacterium phlei	0,1	23	Kethley (1973)
Mycobacterium phlei	0,14	16	Gillis (1974)
Mycobacterium smegmatis	0,19	12	Gillis (1974)
Mycobacterium tuberculosis	0,472 1	5	Riley (1976)
Pseudomonas aeruginosa	0,572 1	4	Sharp (1940)
Pseudomonas fluorescens	0,477 3	3	VanOsdell (2002)
Serratia indica	0,011	209	Harstad (1954)
Serratia marcescens	0,939	2	Fletcher (2003)
Serratia marcescens	0,095	24	Fletcher (2003)
Serratia marcescens	0,286 7	8	UVDI (2001)
Serratia marcescens	0,575	4	Ko (2000)
Serratia marcescens	0,02	115	Ko (2000)
Serratia marcescens	0,444 9	5	Sharp (1940)
Serratia marcescens	0,113	20	Nakamura (1987)
Serratia marcescens	0,07	33	Peccia (2001)
Serratia marcescens	0,92	3	Lai (2004)
Serratia marcescens	0,430 5	3	VanOsdell (2002)
Serratia marcescens	0,45	5	Peccia (2001)
Serratia marcescens	2,2	1	Lai (2004)
Staphylococcus albus (1)	0,099 5	23	Rentschler (1942)
Staphylococcus albus (2)	0,044	52	Rentschler (1942)
Staphylococcus aureus	0,113	20	Nakamura (1987)
Staphylococcus aureus	0,347 6	7	Sharp (1940)

DS MK

Staphylococcus aureus	0,960 2	2	Luckiesh (1949)
Staphylococcus aureus	0,962	2	Luckiesh (1946)
Staphylococcus epidermis	0,162 1	14	VanOsdell (2002)
Staphylococcus epidermis	0,008	29	VanOsdell (2002)
Staphylococcus epidermis	0,113	20	Nakamura (1987)
Streptococcus agalactiae	0,434 2	5	Luckiesh (1949)
Streptococcus pyogenes	1,561	1	Luckiesh (1949)
Virüsler	**K m^2/j**	**D90 J/m^2**	**KAYNAK**
Adenovirus	0,068	34	Walker (2007)
Adenovirus	0,039	59	Walker (2007)
Adenovirus	0,055	42	Jensen (1964)
Bacteriophage MS2	0,048	26	Walker (2007)
Bacteriophage MS2	0,038	61	Walker (2007)
Bacteriophage MS2	0,81	3	Tseng (2005)
Bacteriophage MS2	0,64	4	Tseng (2005)
Coliphage öX-174	0,71	3	Tseng (2005)
Coliphage öX-174	0,53	4	Tseng (2005)
Coliphage T7	0,33	7	Tseng (2005)
Coliphage T7	0,22	10	Tseng (2005)
Coronavirus	0,377	3	Walker (2007)
Coxsackievirus	0,111	21	Jensen (1964)
phage phi 6	0,43	5	Tseng (2005)
phage phi 6	0,31	7	Tseng (2005)
Sindbis virus	0,104	22	Jensen (1964)
Vaccinia virus	2,54	1	McDevitt (2007)
Vaccinia virus	0,153	15	Jensen (1964)
Fungi ve diğerleri	**K m^2/j**	**D90 J/m^2**	**KAYNAK**
Aspergillus amstelodami	0,003 44	669	Luckiesh (1949)
Aspergillus niger	0,000 58	398 4	Luckiesh (1949)
Aspergillus versicolor	0,006	384	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,003	768	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,016 6	139	VanOsdell (2002)
Aspergillus versicolor	0,024	96	Nakamura (1987)

Cladosporium herbarum	0,003 7	622	Luckiesh (1949)
C. sphaerospermum	0,002 1	143 9	VanOsdell (2002)
Mucor mucedo	0,003 99	577	Luckiesh (1949)
Penicillium chrysogenum	0,001 8	164 5	VanOsdell (2002)
Penicillium chrysogenum	0,004 34	531	Luckiesh (1949)
Rhizopus nigricans	0,008 61	267	Luckiesh (1949)
Scopulariopsis brevicaulis	0,003 44	289 0	Luckiesh (1949)
Torula sphaerica	0,099 86	23	Luckiesh (1949)

İSO standartlarında dezenfeksiyon için gerekli olan ortalama doz 58 J/m^2 olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda, 58J/m^2 doz değeri için 1m^2 ye gelmesi gereken toplam ışınım yoğunlukları belirlenen sürelere (3,5,15,30,45. dakika) göre hesaplanarak verilmiştir. Ayrıca 25m^2, 50m^2, 75m^2 ve 100m^2 olan alanlar içinde toplam gelmesi gereken ışınım yoğunlukları dezenfeksiyon için belirlenen sürelere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Süreye Göre 25m^2, 50m^2, 75m^2 ve 100m^2 İçin Verilmesi Gereken UVC Güçleri

dk.	Doz J/m^2	Işınım yoğunlukları				
		W/m^2	W/25m^2	W/50m^2	W/75m^2	W/100m^2
3	58	0,3222	8,0556	16,1111	24,1667	32,2222
5	58	0,1933	4,8333	9,6667	14,5000	19,3333
15	58	0,0644	1,6111	3,2222	4,8333	6,4444
30	58	0,0322	0,8056	1,6111	2,4167	3,2222
45	58	0,0215	0,5370	1,0741	1,6111	2,1481

Aşağıdaki tabloda toplam alana ve süreye göre verilmesi gereken toplam UV çıkış güçleri ortalama olarak hesaplanıp verilmiştir. Tablodan dezenfeksiyonu yapılacak alanın m^2 değerine ve dezenfeksiyonun süresine göre ortamda kullanılacak toplam UV gücü belirlenir. Bu değerle kullanılacak olan lambaların UV çıkış güçleri toplamlarının tabloda belirlenen değerlerin altında olmaması gerekmektedir. Yapılan çalışmada hesaplamalar, Keitz (1971) metotlarına göre çok fazla değişken parametre bulunduğu için ortalama olarak yapılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Belirlenen Alanlara ve sürelere göre ortalama hesaplanan minimum gereken lambaların toplam UVC Çıkış Güçleri

Süre(dk.)	<25 m^2	<50 m^2	<75 m^2	<100 m^2
3	86 W	102 W	115 W	192 W
5	52 W	78 W	100 W	160 W
15	20 W	26 W	33 W	48 W
30	8 W	15 W	16 W	22 W
45	6 W	8 W	9 W	12 W

Hesaplama yapılmadan önce temin edilebilecek lambanın üretici tarafından bildirilen UV çıkış güçleri ve uygulama yapılacak olan alan ölçüsü bilinmelidir. Ayrıca lambalar ortamda homojen olarak yerleştirilmelidir.

4. Alkali Yüzey Temizliği İle Uzun Süre Yüzey Koruma

Alkali ürünlerin yüzeylere uygulanması sonrasında, bu yüzeylerde *Escherichia coli* ATCC 10536 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 *Enterococcus hirae* ATCC 10541 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 bakteri suşlarının üreme etkinlikleri 2 hafta süre ile izlenmiştir. Ekte ETOTEKS Lab. Ve Göz. Hizm. A.Ş. tarafından verilen raporlardan da görüleceği gibi, alkali ürünlerin (alkali halı deterjanı, alkali aerosol, klor alkali yüzey temizleyici ve alkali yüzey temizleyiciler) yüzeye uygulanması sonrasında ortam havasında iki hafta süresince tekrar üreyemedikleri, dolaysıyla bu yüzeyin bakterilerin üremesi için uygun bir ortamı sağlamadığı belirlenmiştir. Alkali deterjan ile tekstil ürünlerinde hijyen testi (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Enterococcus faecium* ATCC 6057) sonucu alkali deterjanların tekstil hijyenini %99.996-%99.9996 oranında sağladığı belirlenmiştir (Ek. EKOTEKS Lab. Sonuçları).

Alkali temizlik ürünlerinin yüzey uygulaması, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi COVID-19 laboratuvarı ve polikliniğinde yapılmış ve zamana karşı yüzey mikrobiyolojisi izlenmiştir. Analizlerde, yüzeyden sürüntü örneği alma yöntemi (SWAB, pamuklu çubukla sürüntü alma yöntemi) kullanılmış ve sonuçlar Tablo 7'de özetlenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası gerçekleştirilen bakteri varlığı testlerine göre alkali deterjan uygulama sonrası numune alınan hemen hemen tüm yüzeylerde 4 gün sonunda dahi bakteri varlığı saptanamamıştır. Bu sonuç, kullanılan deterjanların çok aktif kullanılan yüzeylerde bile bakteriyel koruma sağladığı yönünde önemli bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Bu deterjanların uzun süre kalıcılık

testlerinin sistematik olarak planlanmış bir çalışma programı dâhilinde incelenmesi kararı alınmıştır.

Her ne kadar alkali deterjanların bakteri yüklemesi sonrası 2 hafta gibi uzun bir süre yüzeylerde ortam havasında bakteri üremesi için uygun ortam yaratmadığı laboratuvar testleri ile belirlenmiş olsa da, hastanede haftalık rutin temizlik tüm binalarda yapıldığından, aktif kullanılan yüzeylerdeki uygulamalarda daha uzun etkinlik sürelerinin araştırılmasına gerek duyulmamıştır. Pandemi dönemi haftada bir yapılan genel temizlik sonrası yüzeylere alkali temizlik/aerosol uygulamasının yüzeylerde bulaş riskini çok yüksek oranda azaltacağı öngörülmektedir.

Tablo 7. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa alkali yüzey temizliği uygulama sonuçları

	Öncesi	Sonrası	24 saat	72 saat	96 saat
Duvar	60		20	10	
Yer1	80	0	10	0	0
Yer2	110	0	10	0	0
WC kapı kolu	210	0			0
Musluk	20				0
Sifon	180	10			0
Klozet kapağı	80	0	20	20	0
Banko	60		0	0	
Lavabo batarya	10	0			0

5. Alkali Yüzey ve VUV/UVC ile Lavabolarda Sürekli Dezenfeksiyon

Lavabolarda alkali temizlik hareket sensörlü VUV/UVC çalışması İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa COVID-19 hasta servisi WC'sinde yapılan çalışmalarda 24 saat ve 72 saat sonra %98'in üzerinde sürekli dezenfeksiyon sağlanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Genel temizlik öncesi, sonrası ve alkali temizlik ve VUV/UVC sonrası (COVID-19 Hasta WC'si)

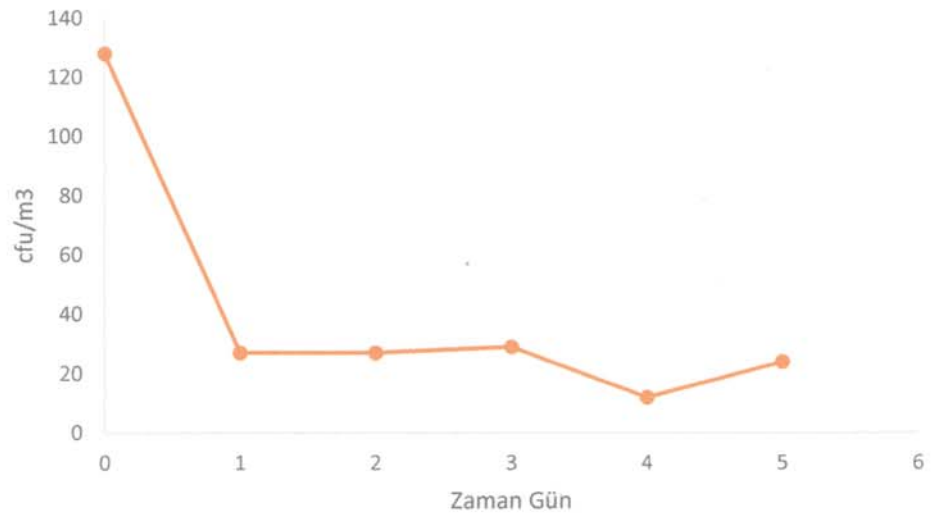
	Uygulama Oncesi	Uygulama sonrası 24 saat	uygulama sonrası 72 Saat
WC KK	210	0	0
Musluk-1	20	0	0
Musluk-2	0	0	0
Klozet Kapağı	80	0	0
Sifon	180	10	0
Zemin		0	0

6. Mekanda İnsan Varken Ozon ile Hava Dezenfeksiyonu

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa COVID-19 polikliniği ve ölçüm laboratuvarına insan varken 0.1 ppm iş sağlığı ve güvenliği sınır değerini geçmeyecek şekilde sensörlü ozon uygulaması yapılmıştır. Mekandaki ozon dozu ayrıca ozon ölçüm cihazı ile takip edilmiştir. Ozon uygulaması sonrası ortam ozon dozunun 0.1 ppm aşmadığı görülmüştür. İnsan varken 0.1 ppm ozon uygulaması sonrası polikliniğinde 144 cfu/m^3 olarak ölçülen toplam bakteri sayısının dördüncü günde %90 dezenfeksiyon verimi ile 12 cfu/m^3 düştüğü görülmüştür. 5 gün boyunca uygulama takip edildiğinde insan yoğunluğunun salınım göstermesine rağmen iç hava mikrobiyolojisi temiz odalarda karşılaşılan mikroorganizma sayısına eşdeğer elde edilmiştir. 0.1 ppm ozon 8 saatlik maruziyet üst limiti olup aşılmaması gereken bir değerdir ve ozona hassas olan bireylerin (18 yaşından küçük bireyler, KOAH hastaları vb.) izole edilerek kullanılması gerekir.

Şekil 1'de görüleceği gibi insan varken 0.1 ppm ozon uygulaması sonrası COVID-19 laboratuvarında toplam bakteri giderim verimi birinci gün %79 olarak ölçülmüştür. COVID-19 laboratuvarında mikroorganizma araştırması 5 gün boyunca devam etmiştir. 0.1 ppm ozon uygulaması ile iç ortamdaki mikroorganizma sayısı stabil olarak insan varken iç havada %78-%90 arasında hava dezenfeksiyonu sağladığı tespit edilmiştir. Enfeksiyon riskinin yüksek olduğu (hastane vb), insanların kısa süreli maruziyetinin olduğu (WC, bekleme salonları, vb.), ortamlarda ve enfekte olmuş insansız mekanlarda mobil veya tavan ozon uygulaması enfeksiyon riskini önemli düzeyde azaltacaktır. Ancak ozonun insan sağlığı üzerindeki etkisi göz ardı edilmemeli ve yüksek kontrol sistemli (sürekli sensörle takip, uygun dozlama) işletilmelidir.

Şekil. 1. Cerrahpaşa COVID-19 laboratuvarında 0.1 ppm ozon uygulaması öncesi ve sonrası zamana karşı iç ortam havası dezenfeksiyon verimi



7. Kontrollü Hareket Sensörlü VUV/UVC Sistemi İle İnsanların Kısa Süre Zaman Geçirdiği Mekanlarda Hava Dezenfeksiyonu

58 J/m2 UVC dozu bazı özel mantar vb. mikroorganizmalar hariç steril bir ortam için tüm virüs ve bakterilerin dezenfeksiyonu için gerekli-yeterli dozdur. VUV-UVC teknolojisi ürettiği ozon ile birlikte UVC lambalarına göre daha hızlı ve etkin dezenfeksiyon sağladığı bilinmektedir. Tüm UV lambaları insan veya canlı varken dezenfeksiyon için yüksek doz gerektirmektedir. Gerekli UV şiddetinin kanserojen olması nedeni ile insan yokken kullanılmaları gerekmektedir. Son yıllarda harekete duyarlı sensörler ile VUV-UVC lambaları rahatlıkla kullanılmaya başlanmıştır. Lavabolar, bina girişleri, koridorlar, toplantı salonları, bekleme salonları vb. hastalık bulaşma riskinin en fazla olduğu yerlerde hareket sensörlü olarak kullanılması amacıyla uygulama deneyi WC ve lavabo alanlarında test edilmiştir. 58 J/m2 UVC ışın şiddetinde VUV-UVC lambası uygulandığında ortalama ozon değeri lambalar çalıştığında 0.087 ppm ve genel kullanım sonrası lavabo içinde ortalama 0.073 ppm ozon tespit edilmiştir. Sensörlü VUV/UVC uygulaması sonrası iç hava kalitesinde mikroorganizma tespit edilmemiş ve iç hava ortamında tam sterilizasyon sağlanmıştır. Sonuçlar literatürdeki gibi VUV/UVC sisteminin WC gibi insanların yoğun ama kısa süreli kullandığı alanlarda etkin bir hava dezenfeksiyonu olduğunu göstermektedir. VUV/UVC lambalar ozon üreten lambalardır ve uygulamalarında mutlaka ozon sınır değerlerinin sağlanıp sağlanmadığı tespit edilmelidir.

DS MK

8. Mobil VUV/UVC Cihazı ile Bulaş Oda veya Boş Mekan Dezenfeksiyonu

Bulaş olan veya boş mekanların mobil cihazlar ile dezenfekte edilmesinde kullanılan en etkin metotlardan biri VUVC/UVC lambalarıdır. VUV/UVC lambası ile 58 J/m2 UVC dozunda boş oda (Ankara Hacettepe Üniversitesi İnşaat Fakültesi) dezenfekte edilmiş ve dezenfeksiyon sonrası odada bakteri tespit edilememiştir.

SONUÇLAR

- *İnsan ve Canlı varken yüzeylerin uzun süre dezenfeksiyonu/hijyeni:* Gümüş, bakır, nano partiküller ve hidrojen peroksit buharı gibi insan sağlığına, eşyalara ve çevre ciddi etkileri olan yüzey/hava dezenfeksiyon metotlarına alternatif olarak bu çalışmada doğada karbon dioksit ile nötralize olan alkali yüzey temizleyici ürünler ile yüzeylerin uzun süre dezenfeksiyonu araştırılmıştır. Bu amaçla satılan VERİTAS ÇEVRE'ye ait VERIMAX marka alkali yüzey, aerosol ve halı alkali temizleyicileri kullanılarak alkali temizlik ürünlerinin etkinliği akredite laboratuvar (Ek. EKOTEKS Lab. Sonuçları) tarafından standart testler (*Escherichia coli* ATCC 10536 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 *Enterococcus hirae* ATCC 10541 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442) ile belirlenmiştir. Alkali tüm ürünlerin yüzeylerinde bakteri yüklemesi sonrası ortam havasında 2 hafta gibi uzun bir süre %99-%99.9999 aralığında bakterilerin tekrar büyümesine izin vermeyerek uzun süreli hijyen/dezenfeksiyon sağladığı tespit edilmiştir. Alkali deterjan ile yıkama işleminde de benzer olarak 30 ^{0}C düşük derecede yıkama sonrası %99.9996 gibi çok yüksek hijyen sağlandığı tespit edilmiştir.
- Yüzeylerde alkali temizlik uygulaması klor alkali ürün ile Cerrahpaşa COVID-19 Polikliniği ve laboratuvarı zemininde yapılmıştır. Ürün 1/10 seyreltilerek pH 12'ye getirilerek rutin zemin temizliği yapılmış ve zamana karşı sürüntü örnekleri araştırılmış ve çok aktif kullanılan bina zemininde 4 gün boyunca %80'in üzerinde dezenfeksiyon/hijyen sağladığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak alkali temizlik ürünlerinin uygun kullanılması (korozif etkisi azaltılmış, hassas yüzeyler için pH>10 ve zemin gibi aşırı yoğun kullanılan yüzeyler için pH>12) durumunda yüzey hijyenini/dezenfeksiyonunun uzun süre yani ikinci bir temizlik periyoduna kadar sağlayabileceği ve bakteri ve virüs yoluyla bulaşıcı hastalıkların yayılmasının önlenmesine katkı sağlayabileceği aşikârdır. Pandemi döneminde yüzeylerin sık sık temizliği önerilmektedir. Ayrıca uygulama sonuçları ve laboratuvar sonuçları birlikte

değerlendirildiğinde yüzeylerde uzun süre koruma için alkali temizlik yapılması, rutin temizlik işlemlerinde bu tür deterjanların tercih edilmesi önerilmektedir.

- *İnsan ve canlı varken* Cerrahpaşa COVID-19 laboratuvarında yapılan uygulamalarda 0.1 ppm ozon ile iç hava mikroorganizma sayısı %78-90 civarında azaldığı ve içerdeki mikroorganizma sayısının 5 gün boyunca kararlı bir şekilde düşük seviyelerde kaldığı gözlenmiştir.
- *İnsan yokken* insanların yoğun ama kısa süreli kullandığı alanlarında kullanılan hareket sensörlü VUV/UVC lambalar hastane WC'sinde test edilmiştir. Mekan bir hafta süresince izlenmiş ve bir hafta süresince ve sürekli olarak VUV/UVC lambaları ile steril bir ortam oluştuğu tespit edilmiştir. COVID-19 için 50 J/m2 UVC dozu gerekmektedir. 58 J/m2 UVC dozu uygulanmış ozon seviyesinin (0.073 ppm) ve 8 saatlik ozon sınır değerini (0.1 ppm) altında olduğu tespit edilmiştir. VUV/UVC lambalarının kullanımında ozon sınır değerlerinin sağlanıp sağlanmadığı kurulum aşamasında test edilmelidir.
- *İnsan, canlı ve bitki olamayan bulaş veya boşaltılmış eşyalı mekânların* mobil cihazlar ile dezenfeksiyonunda VUV/UVC ile 5 dakika gibi kısa sürede tamamen sterilizasyon sağlanmıştır. Dolayısı ile bulaş odaların dezenfeksiyonunun VUV/UVC ile yapıldıktan sonra alkali klor dezenfeksiyonu uygulanarak kısa bir süre sonra kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Çevreye ve insana ciddi etkileri olabilecek Gümüş bakır veya hidrojen peroksit uygulamaları yerine VUV/UVC ile hava ve yüzey dezenfeksiyonu hızlı bir şekilde sağlanabileceği ve akabinde mekânın klor alkali veya çamaşır suyu yüzey dezenfeksiyonu sonrası güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.
- COVID-19 gibi bulaşıcı hastalığa sebep olan virüslerin klor alkali ürünlere, ozona ve UVC ışığına karşı duyarlılığı genel olarak bakterilere ve özellikle standart testlerde kullanılan bakterilere nazaran daha yüksektir. Bundan dolayı testlerde yoğunlukla bakteriler kullanılmakta ve bakteriler üzerinde dezenfeksiyon etkisi gösteren kimyasalların virüsler üzerinde daha etkin olacağı varsayımı ile araştırma ve değerlendirme yapılmaktadır.

EKOTEKS LABORATUVAR ve GÖZETİM HİZMETLERİ A. Ş.
Esenyurt Firuzköy Bulvarı No:29 34325 Avcılar
İstanbul/ TÜRKİYE

EKOTEKS

20035229
10-20

TEST REPORT
DENEY RAPORU

Müşterinin adı:	VERİTAS ÇEVRE ARITMA TEKNOLOJİLERİ İNŞ. ORG. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Adresi:	Cumhuriyet Mahallesi Atatürk Bulvarı No:41/20 BEYLİKDÜZÜ/İSTANBUL
Alıcı firma:	-
İlgili kişi:	GÖRKEM YÜKSEL
İstek numarası:	-
Model numarası:	-
Numunenin adı ve tarifi:	**Numune 1:** Yüksek Alkali Aerosol. **Numune 2:** Yüksek Alkali Çok Oto Şampuan. **Numune 3:** Yüksek Alkali Detay Temizleyici.
Numunenin kabul tarihi:	24.09.2020
İlave numune ve/veya ilave bilgi geliş tarihi:	-
Deneyin yapıldığı tarih:	24.09.2020 – 02.10.2020
Açıklamalar:	-
Numune alımı:	Bu raporda verilen sonuçlar müşteri tarafından gönderilen numuneye aittir.
Numunenin son kullanımı:	-
Yıkama talimatı:	Belirtilmemiş
Raporun sayfa sayısı:	5

Mühür	***Tarih***	***Müşteri Temsilcisi***	***Laboratuvar Müdürü***
	02.10.2020	Özlem ULUS	Sevim A. RAZAK 02.10.2020

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

EKOTEKS LABORATUVAR ve GÖZETİM HİZMETLERİ A.Ş.

20035229
10-20

İSTENEN TESTLER	SONUÇ	AÇIKLAMA
MİKROBİYOLOJİK TESTLER		
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini (1 hafta) (1)	-	
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini (15 gün) (2)	-	

(1) Test için istenen değer belirtilmemiştir.
(2) İlgili test sonuçları daha sonra bildirilecektir.
Analiz Sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

Not: Aksi belirtilmediği taktirde testler ile ilgili kayıtlar 5 yıl, orjinal numuneler 3 ay saklanır. Müşteri tarafından talep edildiğinde testlere ait ölçüm belirsizliği raporlanır fakat "Geçer/Kalır" değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği değeri dikkate alınmaz. Raporlanan belirsizlik, genişletilmiş belirsizlik olup standart belirsizlik kapsam faktörü k=2 kullanılarak elde edilmiştir. Güvenilirlik düzeyi % 95'tir. Uygunluk beyanı Basit Kabul Karar Kuralına göre verilmiştir. Bu raporda (*) işaretli deneyler akreditasyon kapsamına dahil değildir.



Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olman kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

20035229
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.1. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1 ml dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir. Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.2. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.3. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

NUMUNE 1 (Yüksek Alkali Aerosol)

% Ürün Konsantrasyonu	%100				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizmalar	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$4,26x10^5$	5,63	<10	<1	%99.9998
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2,13x10^5$	5,33	<10	<1	%99.9995
Enterococcus hirae ATCC 10541	$3,45x10^5$	5,54	<10	<1	%99.9997
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$2,67x10^5$	5,43	<10	<1	%99.9996

***kob:Koloni oluşturan birim**

20035229
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.1. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1 ml dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir. Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.2. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.3. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

NUMUNE 2 (Yüksek Alkali Çok Oto Şampuan)

%Ürün Konsantrasyonu	%100				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizmalar	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$4,26x10^5$	5,63	<10	<1	%99.9998
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2,13x10^5$	5,33	<10	<1	%99.9995
Enterococcus hirae ATCC 10541	$3,45x10^5$	5,54	<10	<1	%99.9997
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$2,67x10^5$	5,43	<10	<1	%99.9996

*kob:Koloni oluşturan birim

20035229
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.4. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1ml dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir. Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.5. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.6. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

NUMUNE 3 (Yüksek Alkali Detay Temizleyici)

% Ürün Konsantrasyonu	%100				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizmalar	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$4,26x10^5$	5,63	<10	<1	%99.9998
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2,13x10^5$	5,33	<10	<1	%99.9995
Enterococcus hirae ATCC 10541	$3,45x10^5$	5,54	<10	<1	%99.9997
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$2,67x10^5$	5,43	<10	<1	%99.9996

*kob:Koloni oluşturan birim

EKOTEKS LABORATUVAR ve GÖZETİM HİZMETLERİ A. Ş.
Esenyurt Firuzköy Bulvarı No:29 34325 Avcılar
İstanbul/ TÜRKİYE

EKOTEKS

TEST REPORT
DENEY RAPORU

20037259-RER
10-20

Müşterinin adı:	VERİTAS ÇEVRE ARITMA TEKNOLOJİLERİ İNŞ. ORG. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Adresi:	Cumhuriyet Mahallesi Atatürk Bulvarı No:41/20 BEYLİKDÜZÜ/İSTANBUL
Alıcı firma:	-
İlgili kişi:	GÖRKEM YÜKSEL
İstek numarası:	-
Model numarası:	-
Numunenin adı ve tarifi:	Yüksek alkali çamaşır deterjanı.
Numunenin kabul tarihi:	24.09.2020
İlave numune ve/veya ilave bilgi geliş tarihi:	-
Deneyin yapıldığı tarih:	24.09.2020 – 02.10.2020
Açıklamalar:	-
Numune alımı:	Bu raporda verilen sonuçlar müşteri tarafından gönderilen numuneye aittir.
Numunenin son kullanımı:	-
Yıkama talimatı:	Belirtilmemiş
Raporun sayfa sayısı:	6

Mühür	*Tarih*	*Müşteri Temsilcisi*	*Laboratuvar Müdürü*
	09.10.2020	Özlem ULUS	Sevim A. RAZAK
			09.10.2020

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

İSTENEN TESTLER	SONUÇ	AÇIKLAMA
MİKROBİYOLOJİK TESTLER		
Hijyen Testleri	P	
Escherichia coli ATCC 25922	P	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	P	
Enterococcus faecium ATCC 6057	P	
P: Geçer F: Kalır R: Alıcı firmanın teknik kişisine başvurunuz. İstenen değerler müşteri tarafından belirtilmiştir.		

Not: Aksi belirtilmediği taktirde testler ile ilgili kayıtlar 5 yıl, orjinal numuneler 3 ay saklanır. Müşteri tarafından talep edildiğinde testlere ait ölçüm belirsizliği raporlanır fakat "Geçer/Kalır" değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği değeri dikkate alınmaz. Raporlanan belirsizlik, genişletilmiş belirsizlik olup standart belirsizlik kapsam faktörü k=2 kullanılarak elde edilmiştir. Güvenilirlik düzeyi % 95'tir. Uygunluk beyanı Basit Kabul Karar Kuralına göre verilmiştir. Bu raporda (*) işaretli deneyler akreditasyon kapsamına dahil değildir.

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmaz kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Not:02.10.2020 tarihli 20037259 numaralı rapor, müşteri isteği üzerine numune adı ve tarifi kısmının değiştirilmesi nedeni ile yeniden düzenlenerek 20037259-RER numaralı 09.10.2020 tarihli raporla değiştirilmiştir.

1. GİRİŞ

1.1. Amaç

Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanın, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus(MRSA)* ATCC 33592 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 12697 mikroorganizmalarına karşı etkinliğinin değerlendirilmesi.

1.2. Özet

Mikroorganizmalar tarafından kirletilen pamuklu kumaşlar (bakteri taşıyan örnek) , Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı ile çamaşır makinesinin Pamuklu Programında 30°C'de yıkanmıştır. Yıkama sonrasında test kumaşları, yıkanmamış kumaşlar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar % azalma olarak hesaplanmıştır.

1.3. Çamaşır Makinesi

Ürün Adı	VESTEL Çamaşır Makinesi
Ürün Model Numarası	CMI 10912 GI
Kapasite	10 kg
Test Edilen Program	Pamuklu
Yıkama Sıcaklığı	30°C
Kullanılan Deterjan	Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı 50 gr

DS MK

2. TEST BİLGİLERİ

2.1. Besiyeri ve Kimyasallar

Besiyeri : Plate Count Agar ve Nutrient Broth
Seyreltme Çözeltisi : %0,9 Fizyolojik Tuzlu Su (FTS)
Nötralizasyon Çözeltisi : :%1 tween 80 içeren PBS (Phosphate buffered saline) tamponu

2.2. Mikroorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus(MRSA) ATCC 33592
Enterococcus faecalis ATCC 12697

2.3. Test Örnekleri

(10cm x 10 cm)/ (1 m x 1 m) Beyaz pamuklu test kumaşı (Mikroorganizma Taşıyıcı Örnek)
Pamuklu kumaş (10kg'lık makine test yükünü tamamlaması için kullanılan örnekler)

3. TEST PROSEDÜRÜ

3.1. *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Enterococcus faecalis* bakterileri Nutrient borth kullanılarak 37°C'de 24 inkübe edilir.
3.2. Mikroorganizma kültürleri FTS ile seyreltilerek konsantrasyonu 10^5 ~10^6 kob/ml olacak şekilde ayarlanır.
3.3. Test kumaşları otoklavda (121°C, 15 dk) steril edilir. 6 adet (10x10 cm) test kumaşının her birine 2 ml mikroorganizma süspansiyonu emdirilir. (3.2 de hazırlanan çalışma çözeltisi)
3.4. 6 test kumaşından 3 tanesi karşılaştırma-kontrol grubu olarak kullanılır.
3.5. Kontrol gruplarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 48 saat inkübe edilir.
3.6. Kalan 3 test kumaşı, 1x1 m kumaşa sabitlenerek Pamuklu Programında 30°C'de yıkama işlemi başlatılır. (10 kg yük ve 50 gram Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı)
3.7. Yıkama programı bittikten sonra test kumaşlarından her biri %1 tween 80 içeren 20 ml PBS çözeltisi içerisine konur ve 1 dakika boyunca çalkalanır. Seri seyreltmeler yapılarak uygun besiyerine ekilir ve 37°C'de 24 saat inkübe edilir.

DS
MK

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

4.1. İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

SONUÇLAR			
Escherichia coli			
Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı 30°C		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$3,25x10^5$	5.51
	A-2	$3,14x10^5$	5.50
	A-3	$3,37x10^5$	5.53
Yıkama Sonrası	**B-1**	10	1,0
	B-2	13	1,11
	B-3	15	1,18
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9961	>4,42 logaritma

SONUÇLAR			
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus			
Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı 30°C		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$2,15x10^5$	5,33
	A-2	$2,34x10^5$	5,37
	A-3	$2,46x10^5$	5,39
Yıkama Sonrası	**B-1**	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9996	>4,36 logaritma

DS
MK

SONUÇLAR			
Enterococcus faecalis			
Yüksek alkali kuru köpük halı şampuanı 30°C		**Üreyen Bakteri Sayısı (kob/ml)**	**Logaritma**
Yıkama Öncesi	**A-1**	$1,85x10^5$	5,27
	A-2	$2,01x10^5$	5,30
	A-3	$1,94x10^5$	5,29
Yıkama Sonrası	**B-1**	<10	<1
	B-2	<10	<1
	B-3	<10	<1
Ortalama Yüzde Azalma (%)		>%99.9995	>4,29 logaritma

4.2. Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

A = Yıkanmamış kontrol grubunda elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob / ml)

B = Yıkanmış test kumaşlarında elde edilen bakteri sayısının geometrik ortalaması (kob/ ml)

EKOTEKS LABORATUVAR ve GÖZETİM HİZMETLERİ A. Ş.
Esenyurt Firuzköy Bulvarı No:29 34325 Avcılar
İstanbul/ TÜRKİYE

EKOTEKS

TEST REPORT
DENEY RAPORU

20032766-Add
10-20

Müşterinin adı:	VERİTAS ÇEVRE ARITMA TEKNOLOJİLERİ İNŞ. ORG. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Adresi:	Cumhuriyet Mahallesi Atatürk Bulvarı No:41/20 BEYLİKDÜZÜ/İSTANBUL
Alıcı firma:	-
İlgili kişi:	GÖRKEM YÜKSEL
İstek numarası:	-
Model numarası:	-
Numunenin adı ve tarifi:	**Numune 1:** Klor alkali genel temizleyici. **Numune 2:** Yüksek Alkali çok amaçlı genel temizleyici. **Numune 3:** Yüksek Alkali kuru köpük halı şampuanı.
Numunenin kabul tarihi:	08.09.2020
İlave numune ve/veya ilave bilgi geliş tarihi:	24.09.2020
Deneyin yapıldığı tarih:	24.09.2020 – 02.10.2020
Açıklamalar:	-
Numune alımı:	Bu raporda verilen sonuçlar müşteri tarafından gönderilen numuneye aittir.
Numunenin son kullanımı:	-
Yıkama talimatı:	Belirtilmemiş
Raporun sayfa sayısı:	14

Mühür	***Tarih***	***Müşteri Temsilcisi***	***Laboratuvar Müdürü***
	02.10.2020	Özlem ULUS	Sevim A. RAZAK 02.10.2020

Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

DS
MK

EKOTEKS LABORATUVAR ve GÖZETİM HİZMETLERİ A.Ş.

20032766-Add
10-20

İSTENEN TESTLER	SONUÇ	AÇIKLAMA
MİKROBİYOLOJİK TESTLER		
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini (1 hafta) (1)	-	
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini (15 gün) (1) (2)	-	
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini/ %25 Seyreltme (1 hafta) (1) (2)	-	
Toplam Mikroorganizma Yükü Tayini/ %50 Seyreltme (1 hafta) (1) (2)	-	

(1) Test için istenen değer belirtilmemiştir.
(2) İlgili test sonuçları eklendiği için tekrar düzenlenmiştir.
Analiz Sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

Not: Aksi belirtilmediği taktirde testler ile ilgili kayıtlar 5 yıl, orjinal numuneler 3 ay saklanır. Müşteri tarafından talep edildiğinde testlere ait ölçüm belirsizliği raporlanır fakat "Geçer/Kalır" değerlendirmesinde ölçüm belirsizliği değeri dikkate alınmaz. Raporlanan belirsizlik, genişletilmiş belirsizlik olup standart belirsizlik kapsam faktörü k=2 kullanılarak elde edilmiştir. Güvenilirlik düzeyi % 95'tir. Uygunluk beyanı Basit Kabul Karar Kuralına göre verilmiştir. Bu raporda (*) işaretli deneyler akreditasyon kapsamına dahil değildir.



Bu rapor, laboratuvarın yazılı izni olman kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.1. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnkübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.2. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.3. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

$$\%Azalma = ((C-A)/C)x100$$

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta- Temas Süresi (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$2.5x10^5$	5,39	28	1,45	%99.999
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2.53x10^5$	5,40	35	1,54	%99.99
Enterococcus hirae ATCC 10541	$1.73x10^5$	5,24	41	1,61	%99.999
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3.2x10^5$	5,51	56	1,75	%99.999

*kob:Koloni oluşturan birim

20032766-Add
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.1. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnkübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.2. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.3. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

%Azalma = ((C-A)/C)x100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

	0.Hafta-Temas Anı (C)		**1.Hafta-Temas süresi (A)**		**Sonuç**
Mikroorganizma	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**% Azalma**
***Escherichia coli* ATCC 10536**	$2.5x10^5$	5,39	36	1,56	%99.999
***Staphylococcus aureus* ATCC 6538**	$2.53x10^5$	5,40	48	1,68	%99.99
***Enterococcus hirae* ATCC 10541**	$1.73x10^5$	5,24	64	1,80	%99.999
***Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442**	$3.2x10^5$	5,51	85	1,93	%99.999

***kob:Koloni oluşturan birim**

20032766-Add
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.4. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.5. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.6. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

%Azalma = ((C-A)/C)x100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta-Temas süresi (A)		Sonuç
Mikroorganizmalar	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**% Azalma**
***Escherichia coli* ATCC 10536**	$2.5x10^5$	5,39	15	1,17	%99.999
***Staphylococcus aureus* ATCC 6538**	$2.53x10^5$	5,40	13	1,11	%99.99
***Enterococcus hirae* ATCC 10541**	$1.73x10^5$	5,24	21	1,32	%99.999
***Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442**	$3.2x10^5$	5,51	36	1,56	%99.999

***kob:Koloni oluşturan birim**

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.7. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1 ml dezenfektan sürülür ve 2 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.8. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.9. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 2 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

%Ürün Konsantrasyonu	%100				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		2.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$2.5x10^5$	5,39	<10	<1	%99.9996
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2.53x10^5$	5,40	<10	<1	%99.9996
Enterococcus hirae ATCC 10541	$1.73x10^5$	5,24	<10	<1	%99.9994
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3.2x10^5$	5,51	<10	<1	%99.9997

***kob:Koloni oluşturan birim**

%Azalma = ((C-A)/C)x100

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.10. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1 ml dezenfektan sürülür ve 2 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.11. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.12. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 2 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

	0.Hafta-Temas Anı (C)		2.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$2.5x10^5$	5,39	<10	<1	%99.9996
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$2.53x10^5$	5,40	<10	<1	%99.9996
Enterococcus hirae ATCC 10541	$1.73x10^5$	5,24	<10	<1	%99.9994
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3.2x10^5$	5,51	<10	<1	%99.9997

***kob:Koloni oluşturan birim**

%Azalma = ((C-A)/C)x100

DJ
MK

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.13. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına 1 ml dezenfektan sürülür ve 2 hafta bekletilir. Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.14. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.15. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 2 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

	0.Hafta-Temas Anı (C)		**2.Hafta (A)**		**Sonuç**
Mikroorganizmalar	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**Bakteri sayısı (kob/cm^2)**	**Logaritma**	**% Azalma**
***Escherichia coli* ATCC 10536**	$2.5x10^5$	5,39	<10	<1	%99.9996
***Staphylococcus aureus* ATCC 6538**	$2.53x10^5$	5,40	<10	<1	%99.9996
***Enterococcus hirae* ATCC 10541**	$1.73x10^5$	5,24	<10	<1	%99.9994
***Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442**	$3.2x10^5$	5,51	<10	<1	%99.9997

***kob:Koloni oluşturan birim**

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.16. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına %25 ve %50 oranında seyreltilmiş 1 ml dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.17. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.18. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

%Ürün Konsantrasyonu	%25				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$3,52x10^5$	5,55	$1,3 x10^4$	4,11	%96,35
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$1,76x10^5$	5,25	$1,03x10^4$	4,01	%94,15
Enterococcus hirae ATCC 10541	$2,28x10^5$	5,36	$1,14x10^4$	4,06	%95,00
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3,82x10^5$	5,58	$2,01x10^4$	4,30	%94,74

%Ürün Konsantrasyonu	%50				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	3,52x10^5	5,55	5,24 x10^2	2,72	%99.85
Staphylococcus aureus ATCC 6538	1,76x10^5	5,25	2,51 x10^2	2,40	%99.85
Enterococcus hirae ATCC 10541	2,28x10^5	5,36	2,03 x10^2	2,31	%99.91
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	3,82x10^5	5,58	3,45x10^2	2,54	%99.91

*kob:Koloni oluşturan birim

%Azalma = ((C-A)/C)x100

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.19. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına %25 ve %50 oranında seyreltilmiş 1 ml dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak 37°C 48 saat inkübe edilir. İnübasyon süresi sonunda yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır.
Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.20. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.21. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

%Ürün Konsantrasyonu	%25				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$3,52x10^5$	5,55	$4,58 x10^4$	4,66	%86,98
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$1,76x10^5$	5,25	$2,51 x10^4$	4,40	%85,74
Enterococcus hirae ATCC 10541	$2,28x10^5$	5,36	$1,25 x10^4$	4,09	%94,52
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3,82x10^5$	5,58	$2,01 x10^4$	4,30	%94,74

20032766-Add
10-20

%Ürün Konsantrasyonu	%50				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	3,52x10^5	5,55	5,46x10^2	2,73	%99.84
Staphylococcus aureus ATCC 6538	1,76x10^5	5,25	1,43x10^2	2,15	%99.92
Enterococcus hirae ATCC 10541	2,28x10^5	5,36	4,01x10^2	2,60	%99.82
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	3,82x10^5	5,58	3,24x10^2	2,51	%99.91

*kob:Koloni oluşturan birim

%Azalma = ((C-A)/C)x100

20032766-Add
10-20

TEST SONUÇLARI

TOPLAM MİKROORGANİZMA YÜKÜ TAYİNİ: EKOTEKS 37(*)

TEST BİLGİLERİ

1.22. Özet

20x20 cm^2 bir yüzey alanı, konsantrasyonu $1x10^5$-$4x10^5$ kob/ml bakteri süspansiyonu ile kirletilir ve 1 saat 37°C de kurutulur. Bakteri ile kirletilmiş yüzey alanına dezenfektan sürülür ve 1 hafta bekletilir.
Bir hafta sonunda yüzeyden RODAC'larla örnek alınarak, yüzeyde üreyen bakteri sayısı hesaplanır. Başlangıçtaki bakteri sayısı ile karşılaştırılarak % azalma değeri belirlenir.

1.23. Mikrorganizmalar

Escherichia coli ATCC 10536
Staphylococcus aureus ATCC 6538
Enterococcus hirae ATCC 10541
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442

1.24. Sonuç ve Değerlendirme

İnkübasyon süresi sonunda üreyen mikroorganizmalar sayılır.

Sonuçlar % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır;

% = [(A-B)/A]*100

C = Başlangıç bakteri sayısı (kob/cm2)
A = 1 Hafta temas süresi sonrası üreyen bakteri sayısı (kob/cm2)

%Ürün Konsantrasyonu	%25				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	$3,52x10^5$	5,55	$2,31x10^4$	4,36	%93,44
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$1,76x10^5$	5,25	$1,02 x10^4$	4,01	%94,20
Enterococcus hirae ATCC 10541	$2,28x10^5$	5,36	$1,48 x10^4$	4,17	%93,51
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	$3,82x10^5$	5,58	$2,41x10^4$	4,38	%93,69

20032766-Add
10-20

%Ürün Konsantrasyonu	%50				
	0.Hafta-Temas Anı (C)		1.Hafta (A)		Sonuç
Mikroorganizma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	Bakteri sayısı (kob/cm^2)	Logaritma	% Azalma
Escherichia coli ATCC 10536	3,52x10^5	5,55	1,2x10^2	2,08	%99.97
Staphylococcus aureus ATCC 6538	1,76x10^5	5,25	1,01x10^2	2,00	%99.94
Enterococcus hirae ATCC 10541	2,28x10^5	5,36	1,3x10^2	2,11	%99.94
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	3,82x10^5	5,58	4,54x10^2	2,66	%99.88

*kob:Koloni oluşturan birim

EYLEM PLANLARI

Temizlik ve Dezenfeksiyonda Temel Kurallar

1. Temizlik için kullanılacak sabun ve deterjanların T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığının "Deterjanlar ve Deterjanlarda Kullanılan Yüzey Aktif Maddeler Hakkında Tebliğ"i doğrultusunda piyasaya arz edilmiş olması gerekmektedir.
2. Dezenfeksiyon işlemlerinde T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmış ürünler kullanılmalıdır.
3. Kapalı havalandırma/iklimlendirme sistemlerinde kullanılan UVC cihazlarının T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından bildirimi alınmış ve ISO 15714 standart test yöntemine göre uygun olduğu belgelenmelidir.
4. Temizlik ve dezenfeksiyon ürünlerinin kutusu üzerinde bulunan etiketler mutlaka okunmalı ve kullanım talimatlarına (uygulama ve güvelik) uyulmalıdır.
5. Deterjan ve dezenfektanlar mutlaka üreticinin önerdiği doz ve su ile seyreltme oranlarına uyularak hazırlanmalı ve kullanılmaldır. Önerilen miktardan fazla deterjan ve dezenfektan kullanımı en başta temzilik personeli olmak üzere, temzilik işlemi yapılan alandaki herkese sağlık açısından ciddi zaralar verebilir.
6. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinde görevli personel her zaman eldiven, çizme, ürün etiketinde belirtilmesi durumunda maske vb. kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanmalıdır.
7. Temizlik ve dezenfeksiyon sırasında İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kuralları kapsamında tüm önlemler alınmalıdır (Örneğin, uyarıcı levhaların kullanımı, ortamın havalandırılması, özellikle dezenfeksiyon işlemlerinin binalarda hareketliliğin en az olduğu saatlerde yapılması, vb.)
8. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinde bu raporda da verilen genel uygulama kurallarına mutlaka uyulmalıdır (Örneğin, dezenfeksiyon sonrası yüzeylerin durulanması gibi)
9. Kolay alevlenebilir ve patlayıcı özellikleri olarak aerosol gibi ürünler açık alev bulunan çay ocağı vb. mahallerde veya fırın gibi yüksek sıcaklık yayan cihazların olduğu alanlarda asla kullanılmamalıdır. Kullanım esnasında sigara ile yaklaşılmamalıdır.Bu tür uyarılar ürün etiketinde de bulunur.
10. Temizilik ve dezenfeksiyon maddeleri iyi havalandırılan, direkt güneş ışığı almayan ve serin bir yerde depolanmalı ve ihtiyaç duyuldukça buradan alınmalıdır. Bu tür maddelerin kutuları içinde olsa dahi insanların kolay ulaşabileceği yerlerde tutulmaması gerekmektedir.

BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ OKUL, KURS, EĞİTİM MERKEZİ VB. YAPILARDA TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI

1.Genel İlkeler

- Okul bünyesinde idari personel, eğitim-öğretim personeli ve tüm temizlik personelinden üyeleri ile tüm eğitimleri almış bir "*Bina Bulaşıcı Hastalık Mücadele Ekibi* (BBHME)" kurulmalı ve bu ekip okul binası özelinde risk değerlendirmesi yaparak, temizlik ve dezenfeksiyon eylem planı hazırlayıp, yürütmelidir. Bu eylem planı gerekli görüldüğünde güncellenmelidir.
- Temizlik ve dezenfeksiyon süreci planlanırken, BBHE Sağlık Bakanlığının, Milli Eğitim Bakanlığının, bu kitapçıkta belirtilen kural ve uygulama önerilerini ve diğer yetkili mercilerin önerilerini değerlendirmeye almalıdır.
- T.C Sağlık Bakanlığının yayınladığı "COVID-19 Salgın Yönetimi ve Çalışma Rehberinde" bulunan 78. Madde (COVID-19 Kapsamında Okullarda Alınması Gereken Önlemler) kapsamındaki tüm kurallar geçerlidir. Özellikle ilköğretim öncesi anaokulu ve kreşlerde yetkili sağlık otoriteleri (İl-İlçe Pandemi Kurulu, İl-İlçe Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı Koruma Müdürlüğü vb) ile koordineli çalışmak esastır.
- T.C Milli Eğitim Bakanlığı'nın tanımladığı tüm önlemler ve "Eğitim Kurumlarında Hijyen Şartlarının Geliştirilmesi ve Enfeksiyon Önleme Kılavuzu" kapsamındaki tüm kurallar geçerlidir.
- Aynı koridora açılan ve/veya sürekli kullanım gerektiren mahallerde (okullar, otellerde restoran bölümleri, yan yana bulunan tek Fuaye alanında açılan toplantı salonları gibi) münavebeli mola/ tenefüs/ara vs. düzenlemesi önemlidir.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından bildirimi alınmış ve uygun olduğu belgelenmiş veya CE belgesine sahip taşınabilir hava temizleme cihazları kullanılmalıdır.

2.Temas Yoluyla salgın hastalık bulaşma riskinin azaltılması için yüzeysel dezenfeksiyon esasları

- Eldiven,maske vs ekipmanları kullanınız hijyen ve iş sağlığı güvenliği kurallarına uygun hareket ediniz.
- Etkileri tam araştırılmamış nanopartiküller (gümüş gibi) aerosol/sıvı yüzey dezenfektanlarını kullanmaktan kaçınınız.

- Biyosidal Ürünler Yönetmeliği Kapsamında ruhsatlandırılmış yüzeysel dezenfeksiyonda Bor esaslı katkı içeren aerosol kullanımı ile antimikrobiyal, antiviral (COVID 19 dahil) ve antifungal etki sağlanabilmektedir.
- Uzun süre koruma sağlayan alkali vb. temizlik ürünüyle çok kirli yüzeylerde temizlik ve dezenfeksiyon seçeneğini değerlendiriniz.
- Okullarda zeminlerin ve yüksek temaslı yüzeylerin günde en az üç kere sabunlu veya deterjanlı su ile temizlenmesi ve bir kere de dezenfeksiyon yapılması gereklidir. Mümkünse bulaşıcı hastalık döneminde okullarda perde kullanılmamalıdır.
- Yüzeyde gözle görülür kirlenme veya bulaş olduğunda, hijyen personeli tarafından zaman kaybetmeden tek kullanımlık emici bir malzeme veya bir ekipman ile giderilmeli, akabinde deterjan ile temizlik ve dezenfeksiyon uygulanmalıdır.
- Temizlik öğrenci yoğunluğunun olmadığı saatler yapılmalıdır. Dezenfeksiyon işlemi ise günde 1 kere, öğrencilerin dezenfeksiyon yapılacak alanın en az yarım saat yada yirmi dakika gibi bir süre kullanmayacakları mahallerde yapılmalıdır.
- Dezenfeksiyonda, etkinliğine bağlı olarak tescilli/onaylı-bir dezenfektan seçimi yapılıp, üreticinin talimatlarına göre uygulama yapılmalıdır. Bu tür bilgiler ürün üzerindeki etikette bulunmaktadır.
- Ortak kullanılan malzemeler her kullanımdan sonra sabunlu veya deterjanlı su ile temizlenmelidir.
- Mümkün olan her hususta tek kullanımlık ve şahsi kullanımlık malzeme kullanması sağlanmalıdır.
- Eller ile sık temas edilen yerler (kapı kolları, etajerler, masa, yatılı okullarda yatakhaneler ve yatak kenarları, musluk başları, klavye, monitörler, telefon vb.) günde en az bir defa EK1-Yüzey Dezenfeksiyonu Bölümünde belirtilen türde ürünlerle dezenfekte edilmelidir.
- Temizlik ve dezenfeksiyon için kullanılan solüsyonlar her uygulamadan sonra değişmeli ve zemin yüzeyler dezenfekte edilmelidir.
- Haftada bir kez ayrıca genel temizlik ve dezenfeksiyon işlemi yapılmalı, taşınabilir malzemelerin altları, zemin ve yıkamaya uygun ise duvarlar deterjanla yıkandıktan sonra dezenfekte edilmelidir.
- Fırça/süpürge kullanımı asgari düzeyde olmalı ve temizlik için paspas (mop) kullanılmalıdır.
- Temizlik en az kirliden en kirli alana doğru; sınıflar, odalar ve koridorlar sırasıyla yapılmalı, ıslak paspaslama sonrası silinen alanlar kurulanmalıdır.

- Dolaplar, tezgâhlar, çalışma yüzeyleri ve benzeri yatay alanlar, günde bir kez deterjanla ve temiz bir bezle temizlenmelidir.
- Kirlenen mop ve bezler, deterjanlı su ve ardından dezenfektanlı su ile yıkanıp kurutulduktan sonra kullanılmalı ve kuru olarak saklanmalıdır.
- Tuvaletlerin temizlik ve dezenfeksiyon ekipmanları sadece bu alanlarda kullanılmalı, bu alanların temizlik ve dezenfeksiyon sıklığı, diğer okul alanlarına göre daha fazla planlanmalıdır (örneğin her ders saatinde öğrenciler dersteyken). Bu alanların temizlik ve dezenfeksiyon süreçlerinde Islak Alanlarda Temizlik ve Dezenfeksiyon Kurallarına göre yapılmalıdır (BKz EK5).

3.Hava yoluyla salgın hastalık bulaşma riskinin azaltılması için hava dezenfeksiyon esasları

- BBHE tarafından belirlenen mekanda havalandırma uygulama esasları ilgili odalara tüm öğretmenlerin, personelin ve öğrencilerin okuyacağı şekilde asılmalıdır.
- Taşınabilir hava temizleyici seçimi "Binalarda İç Ortam Hava Kalitesi İyileştirme ve Dezenfeksiyon Teknik Rehberi" (Bkz EK2) dikkate alınarak yapılmalıdır. Ozon üreten veya serbest radikal oluşumuna neden olan ürünler kullanılmamalıdır.

3.1.Sınıflar

- Sınıf içi oturma düzeni sosyal mesafe kurallarına uygun olmalı ve mümkünse öğrencilerin çalışma masası pleksiglas paravanlarla izole edilmeli.
- Yaz ve bahar dönemlerinde ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile pencereler açık tutulmalı ve sürekli havalandırma sağlanmalıdır.
- Kış döneminde ortalama her 10 dakikada bir kez camlar 2 dakika açılarak içeriye temiz hava alınmalıdır (detaylı hesaplama yöntemi için Bkz Rapor Bölüm 6), ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile açılabilen pencereler açılarak havalandırılmalıdır.
- Mümkün ise sınıflar kapı ve pencereler birlikte karşılıklı açılarak hava sirkülasyonu arttırılarak havalandırılmalıdır.
- Pencerelere fan takılarak içeriye alınan temiz hava miktarı arttırılabilir.
- Mümkün ise kullanılan kamu binasının yönetimi tarafından CO_2 sensörü temin edilebilip havalandırmanın yeterli olup olmadığı kontrol edilmelidir. İç ortam CO_2 seviyesinin iyi bir havalandırma ile 600 ppm in altında tutulması virüs bulaşma riskini azaltacaktır.
- Okulda doğal havalandırma imkanı yoksa ve mekanik havalandırma sistemi yeterli değil ise mekanik havalalandırma sistemi yeterli hale getirilinceye kadar sınıfın orta noktasına hepa filtreli taşınabilir hava temizleme ve dezenfeksiyon cihazları

kullanılabilir. Ozon üreten veya serbest radikal oluşumuna neden olan ürünler kullanılmamalıdır. Kullanılacak taşınabilir hava temizleme cihazının saatte en az 6 çevrim (HDS=6) yapacak şekilde seçimi yapılmalıdır (detaylı hesaplama yöntemi için Bkz Rapor EK2-Bölüm 6.3.1).

3.2.Koridorlar

- Okul koridorlarında ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile yaz ve bahar dönemlerinde pencere açık tutularak sürekli havalandırma sağlanmalıdır.
- Kış döneminde koridorlarda pencere olması halinde ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile her ders saati sürecinde en az 10 dakika havalandırma sağlanıp kapatılmalıdır.
- Pencerelere fan takılarak hava sirkülasyonu arttırılabilir.
- Öğrencilerin, öğretmenlerin ve personelin okulda olmadığı sürede tanımlanan hijyen ekibi personeli tarafından tüm koruyucu ekipmanlar kullanılarak ve ilgili sınır değerlere bağlı kalınarak yüzeylerin dezenfeksiyonu ile taşınabilir hava temizleme cihazları ile koridorların hava dezenfeksiyonu sağlanmalıdır.

3.3.Öğretmen ve personel odaları

- Öğretmenler odası insan yoğunluğunun minimumda tutulacağı bir programlama ile kullanılmalıdır.
- Öğretmenler odası pencereleri ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile yaz ve bahar dönemlerinde açık tutularak sürekli havalandırma sağlanmalıdır.
- Kış döneminde her 10 dakikada bir kez en az 2 dakika, ISG kapsamında önlemler alınmak koşulu ile, pencereler açılarak havalandırılmalıdır.
- Pencerelere fan takılarak temiz hava sirkülasyonu arttırılmalıdır.
- Okul yönetimi tarafından temin edilecek CO_2 sensörü ile havalandırmanın yeterli olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- HVAC sistemi olan okullarda ozon ve serbest radikal üretimi yapmayan "Kamusal Binalarda Mekanik Tesisat Sistemleri zerinde Bulaşıcı Hastalık için Gerekli Tedbirler" yönergesi gereği önlemler alınmalıdır.
- Kullanılacak hava temizleme cihazının seçimi "BBHE" tarafından yapılır ve "Binalarda İç Ortam Hava Kalitesi İyileştirme ve Dezenfeksiyon Teknik Rehberi" Tablo 2'de belirtilen tüm sınır değerlerin sağlanması gerekir.

3.4.Lavabo ve WC'ler

- "Binalarda Bulaşıcı Hastalık Dönemi Lavabo, WC, Sıhhı Tesisat için Dezenfeksiyon Eylem Planı" (Bkz EK5) kapsamında tanımlanan tüm önlemler alınmalıdır.
- Biyosidal Ürünler Yönetmeliği Kapsamında ruhsatlandırılmış aerosol esaslı dezenfektanlar (alkol içerikli) ile hava dezenfeksiyon uygulamaları dezenfektan kulanım talimatına göre insansız zamanlarda yapılabilir. Uygulama yapılan mekan etkin havalandırma (en az 10 dk tüm camlar açılarak doğal havalandırma) sonrası kullanıma açılmalıdır.

4.Okullarda Bulaşıcı Hastalık Döneminde hastalık belirtisi görülen veya tanısı konulan kişi olması halinde aşağıdaki adımlar uygulanır.

- Şüpheli hastanın bulunduğu ortam (sınıf, ofis, laboratuvar, kütüphane, kantin, atölye, yemekhane vb.) acilen kapatılmalı, şüpheli izole edilmeli, ailesi ile temasa geçilmeli ve İl Sağlık Müdürlüğü'ne teslim edilmelidir.
- Şüpheli hastanın bulunduğu ortamda bulunan diğer kişi veya kişiler ortamdan uzaklaştırılmalı ve takipleri İl Sağlık Müdürlüğü ile koordineli yürütülmelidir.
- Enfekte olduğu değerlendirilen ortam "BBHE" içerisinde görev tanımı yapılmış, Sağlık Bakanlığının tanımladığı koruyucu ekipmanları giyen kişi tarafından havalandırılarak (taze hava girişi ile) 24 saat ortamın kapalı tutulması sağlanmalıdır.
- 24 saat havalandırma sonrası ortamda önce hava dezenfeksiyonu sonra yüzey dezenfeksiyonu uygulanmalıdır.
- Dezenfeksiyon sonrası en az 2-3 saat süreyle mekan havalandırılmalı ve sonra yüzey dezenfeksiyonu uygulanmalıdır.
- Temizlik personeli, özellikle temas edilen yüzeylere odaklanarak, hasta veya hastalar tarafından kullanılmış tüm alanları temizlemeli ve dezenfekte etmelidir.
- Temizlik ve dezenfeksiyon kuralları dahilinde yapılmalı, temizlik personeli mutlaka koruyucu ekipman (maske, eldiven, önlük, vb) kullanmalı ve temizlik sonrası bu ekipman da dezenfekte edilmeli veya katı atık toplama prosedürlerine uygun olarak ağzı bağlı bir plastik poşet içerisinde 72 saat bekletildikten sonra çöp toplama kutusuna konmalıdır (BKz EK1).
- Temizlik ve dezenfeksiyon sonrası kirli sular aerosol oluşturmayaşacak şekilde kanalizasyona boşaltılmalıdır (Bkz EK5).

OTELLERDE BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI

TEMEL ESASLAR

- Her otel için bir *Bina Bulaşıcı Hastalık Mücadele Ekibi* (BBHME) oluşturulur. Bu ekip bulaşıcı hastalığa neden olan enfeksiyon ajanına göre (virüs, bakteri gibi) risk değerlendirmesi yapıp Sağlık Bakanlığı'nın İlgili rehber dökümanını başta dikkate alarak Bulaşıcı Hastalık Temizlik ve Dezenfeksiyon eylem planını hazırlamak, yürütmek ve revize etmekle yükümlüdür.
- Temizlik malzemeleri tüzüğe uygun şekilde seçilmeli, dezenfeksiyon için ise Sağlık Bakanlığı tarafından izinlendirilmiş ürünler kullanılmalı ve *Yüzey Dezenfeksiyonu* Kuralları (Bkz EK1) izlenmelidir.

GİRİŞ-ÇIKIŞ NOKTALARI

- Misafir ve personel girişlerinde dış mahalden içeriye girmeden önce dezenfeksiyon paspasları yer almalıdır.
- Termal kamera ya da temassız ateş ölçümlü cihazlar ile ateş ölçümü yapılmalıdır.
- Sosyal mesafe işaretleri ile gelen misafirler için manuel veya sensörlü el dezenfektanlar kullanılmalıdır.
- Misafir ve resepsiyon görevlisi arasında özel dizayn edilmiş pleksiglas paravanlar yer almalıdır.
- Giriş işlemleri sırasında kullanılan banko, kalem, giriş kartı, anahtarlar ve müşteriye ait bagajların *Yüzey Temizliği ve Dezenfeksiyonu Kuralları*na göre dezenfeksiyonu (Bkz EK1) sağlanmalıdır.

MEKANLAR

- Lobi, resepsiyon alanı, oturma salonu, konferans salonu ve oyun-eğlence-gösteri salonları ile satış alanları, bar, diskotek gibi toplu şekilde vakit geçirilen tüm alanlarda ve personel soyunma odaları, personel çalışma ofisleri gibi insan yoğunluğunun var olduğu mekanlarda, sosyal mesafe uyum kurallarının yanı sıra ortam iç hava kalitesinin maksimum düzeyde sağlanması için pencerelerin sıklıkla açılarak taze hava girişinin olması sağlanmalıdır.
- Penceresi kilitli olan mekanlarda kilit sisteminin istenilen her an açılabilir şekilde kilit düzeneği ile değiştirilmesi, penceresi olmayan veya açılır camı olmayan mekanların

havalanmasına olanak sağlayacak şekilde yeterli havalandırma pencere veya pencerelerinin oluşturulması sağlanmalıdır. Eğer pencere oluşturulamıyorsa bu durumda saatte en az 6 çevrim yapan ve ozon ve serbest radikal üretmeyen HEPA+UVC ışığı barındıran hava temizleme cihazları kullanılmalıdır.

- Mekanda en çok yer alması muhtemel olan mermer, ahşap, plastik, metal.. vb. sert yüzeyler *Sert Yüzeylerde Kullanılan Temizlik ve Dezenfeksiyon Kuralları* (BKz EK1) izlenmelidir.
- Merkezi havalandırma sistemine (MHS) sahip otellerde ozon ve serbest radikal üretmeyen *HVAC Sistemlerde Alınması Gerekli Önlemler* (Bkz EK2) kılavuzu izlenmelidir.
- MHS olmayan otellerde, uzman mühendis tarafından risk değerlendirmesi yapıldıktan sonra, taşınabilir havalandırma filtrasyon ve dezenfeksiyon üniteleri ile saatte en az 6 hava değişimi yapacak şekilde iç hava sirkülasyonu sağlanmalıdır (Bkz EK2).
- MHS olan mekanlarda dış hava oranının en üst seviyede artırılması gerekir.
- MHS olan mekanlarda dış hava oranının artırılması teknik olarak mümkün olmadığında en az MERV 13 filtre kullanımı ile filtrasyonun artırılması ve/veya ilave dezenfeksiyon sistemlerinin uygun projelendirme ile kanal içine eklenmesi gerekir (Bkz Ek2).
- Asansörler için *Bulasıcı Hastalık Dönemi Asansör Kullanma Yöntemi* (Bkz EK3) talimatlarına bakınız.
- Her yeni oda tesliminde mekanın iyi havalandırılmış olmasına ve odadaki kapı kolları, dolap kolları, çekmece kolları, tuvalet, duş, küvet, armatürler, klima kontrol paneli, telefon, tv kumanda, masa, sehpa yüzeyleri, ütü, ütü masası bardak, kahve makinası gibi tüm oda materyallerin *Yüzey Temizliği ve Dezenfeksiyonu* (Bkz EK1) sağlanmalıdır.
- Müşteri odalarında eller için manuel veya sensörlü el dezenfektanları ile bireysel pandemi korunma ihtiyaçları (maske, eldiven..vs ürünler) yer almalıdır.
- Odalar müşteri ayrıldıktan sonra seçilecek uygun bir ozon ve serbest radikal üretmeyen taşınabilir hava temizleyici ile dezenfekte edilmelidir (Bkz EK2).

TEKSTİLLERİN TEMİZLİĞİ VE DEZENFEKSİYONU

- Mekan içerisinde bulunan halı, perde, tekstil vb. yumuşak yüzeylerde *Yumuşak Yüzeylerde Kullanılan Temizlik ve Dezenfeksiyon Yöntemleri* (Bkz EK1) izlenmelidir.
- Yıkanabilir kumaş ürünler (havlu, giyim, çarşaf gibi) üretici talimatlarına göre en yüksek sıcaklıkta su ve tüzüğe uygun deterjan (Bkz EK1) ile yıkanıp kurutulduktan sonra kullanılmalıdır.

- Fenol ve bileşikleri kirlenmiş giysi dezenfeksiyonu için kullanılabilir.
- Yatak, şilte gibi yıkanamayan tekstillerin yüzeyi her misafir otelden ayrıldığında değiştirilerek dezenfekte edilmelidir.
- Yastık ürün temizlik prosedürüne göre yıkanabilir veya kuru temizleme yapılabilir.
- Yünlü battaniyeler ılık suda deterjan ile temizlenmeli ve güneş altında veya kurutucularda kurutulmalıdır.
- Yorganlar sıcak su ve deterjan ile yıkanmalı ardından güneş altında veya kurutucularda kurutulmalıdır.

ISLAK HACİMLER (Lavabo, WC, yüzme havuzu, hamam)

- *Islak hacimlerde Lavabo, WC, Sıhhi Tesisat Temizlik ve Dezenfeksiyon* kuralları izlenmelidir (Bkz EK5).
- Tek kullanımlık temizlik malzemeleri *Katı Atıkların Uzaklaştırılması* prosedürüne uygun uzaklaştırılmalıdır (Bkz EK6).

LOKANTALAR VE YEMEKHANELER İÇİN DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI

- Kapı kolları, tırabzanlar, asansör düğmeleri, elektrik düğmeleri, pos cihazı, televizyon kumandası, telefon, bilgisayar klavyesi, menü, masa üstleri, tuzluk/biberlik gibi el temasının yoğun olduğu yüzeyler sık sık su ve deterjanla temizlenmeli, %0,05'lik çamaşır suyu ile dezenfeksiyonu sağlanmalı, klor bileşiklerinin zarar verdiği pos cihazı, telefon, bilgisayar klavyesi gibi yüzeylerde ise %70'lik alkol bazlı ürünler kullanılarak, izlenebilirlik kayıtları tutulmalıdır (Bkz EK1).
- Havalandırma ve klima sisteminin, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi gibi araç, gereç, malzeme ve donanımın periyodik bakımları ve gerekli olanların sterilizasyonu sağlanmalıdır.
- Tuvalet ve lavabolarda uygulanması gereken temizlik ve dezenfeksiyon teknikleri bu belgenin Ek 5 bölümünde bulunabilir.
- Halı kaplı zeminlerin sabun ve su kullanarak veya bu yüzeylerde kullanıma uygun temizleyicilerle temizlenmesi ve sonrasında kullanımdan önce tamamen kurutulması uygundur.
- Şeffaf hijyen bariyerleri günde en az üç kez su ve deterjanla temizlenmeli, %0,05'lik çamaşır suyu ile dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Ayrıca her hangi bir temas sonrasında anlık dezenfeksiyon için ruhsatlı alkol esaslı ürünler ile silme, püskürtme veya aerosol uygulaması yapılmalıdır.

KAMU BİNALARI VE KAMU YARARINA OLAN YAPILARDA (ECZANELER, BANKALAR, MARKETLER) BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI

1.Temel Hususlar

Kamu hizmet binaları (Bakanlıklar, Valilikler, Belediyeler vb.) ve Kamuya Açık Binalar (Sinema, Tiyatro, Plaza, Spor salonları, Eczane, Marketler) gün içinde yoğun şekilde insan akışı olan hizmet binalarıdır. Bulaşıcı hastalık dönemlerinde bu kurumların güvenli bir şekilde hizmet verebilmesi ve çalışanların sağlığı için aşağıdaki temizlik ve dezenfeksiyon uygulamaları takip edilmelidir:

- Her kurum, her bina içinde *Bina Bulaşıcı Hastalık Mücadele Ekibi* (BBHME) oluşturmalıdır.
- BBHME, çalışılan bina özelinde değerlendirmeler yaparak, binanın temizlik ve dezenfeksiyon sürecinin planlaması ve yürütülmesinden birinci derece sorumludur ve gerekli tüm eğitimleri almalıdır.
- Bulaşıcı hastalığa neden olan enfeksiyon ajanına göre (virüs, bakteri gibi) her kurum kendi koşullarını değerlendirip yetkili kurumların önerilerini dikkate alarak kendi eylem planını oluşturmalıdır ve bu eylem planı sürekli güncellenmelidir.
- Temizlik ve dezenfeksiyon süreci planlanırken, BBHME T.C. Sağlık Bakanlığı, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın bu kitapçıkta belirtilen kural ve uygulama önerileri ile diğer yetkili mercilerin önerilerini değerlendirmeye almalıdır.

2. Kamu Hizmet Binalarında ve Kamuya Açık Binalarda Bulaşıcı Hastalık Döneminde Genel Yüzey ve Hava Temizlik ve Dezenfeksiyon Kuralları

- Bina Tesis girişlerinde ve Asansörlerde EK-3'de verilen kuralları uygulanır.
- Yüzey temizlik ve dezenfeksiyonu kurallarına uyulmalıdır (Bkz EK-1).
- Tuvalet ve lavabolarda uygulanması gereken temizlik ve dezenfeksiyon teknikleri talimatırını dikkate alınız (Bkz EK-5).
- Temizlik personeli mutlaka koruyucu ekipman (maske, eldiven, önlük, vb) kullanmalı ve temizlik sonrası bu ekipman da dezenfekte edilmeli veya katı atık toplama prosedürlerine uygun olarak ağzı bağlı bir plastik poşet içerisinde bir gün bekletildikten sonra çöp toplama kutusuna konmalıdır (Bkz EK-6).
- Ortam iç hava kalitesinin maksimum düzeyde olması için pencerelerin sıklıkla açılarak taze hava girişi sağlanmalıdır. Penceresi kilitli olan mekanlarda kilit sisteminin

istenilen her an açılabilir şekilde kilit düzeneği ile değiştirilmesi, penceresi olmayan veya açılır camı olmayan binalarda mekanın havalanmasına olanak sağlayacak şekilde yeterli havalandırma pencere veya pencerelerinin oluşturulması sağlanmalıdır (Bkz EK-2).

- Merkezi Havalandırma Sistemine (MHS) sahip binalarda HVAC Sistemlerde Alınması Gerekli Önlemler (Bölüm 6, EK-2.) geçerlidir. MERV 13 üstü filtreler kullanılarak filtrasyon verimliliği artırılır ve uygun projelendirme ile kanal içi UVC dezenfeksiyonu uygulanabilir.
- MHS sahip olmayan binalarda, uzman mühendis tarafından risk değerlendirmesi yaptıktan sonra, taşınabilir hava temizleyiciler ile filtrasyon ve dezenfeksiyon üniteleri ile saatte en az 6 hava değişimi yapacak şekilde iç hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Filtrasyon ve dezenfeksiyon metotlarının birlikte kullanıldığı taşınabilir hava temizleyiciler salgın döneminde tercih edilmelidir (Bölüm 6, EK-2).
- Kamu binalarında yemek yenen yerler için Lokanta-Restorantlarda uyulması gerekli talimatlar takip edilmelidir.
- Spor salonlarında kişisel olarak getirilebilecek mat, havlu gibi malzemelerin müşterilerin yanlarında getirmeleri tavsiye edilmelidir.

3. Kamu Hizmet Binalarında ve Kamuya Açık Binalarda Hastalık Belirtisi Görülen veya Tanısı Konulan Kişi Olması Halinde Uygulanacak Kurallar

- Şüpheli hastanın bulunduğu ortam acilen kapatılmalı, şüpheli izole edilmeli, ailesi ile temasa geçilmeli ve il sağlık müdürlüğüne teslim edilmelidir.
- Şüpheli hastanın bulunduğu ortamda bulunan kişi veya kişiler ortamdan uzaklaştırılmalı ve takipleri il sağlık müdürlüğü ile koordineli yürütülmelidir.
- Kontemine olduğu değerlendirilen ortam, "BBHME" içerisinde görev tanımı yapılmış, İSG kurallarına uygun koruyucu ekipmanları giyen kişi tarafından taze hava girişi ile 24 saat ortamı kapalı tutularak havalandırmalı ve ardından yüzey temizlik ve dezenfeksiyonunun yapılması sağlanmalıdır.
- 24 saat havalandırma imkanı olmayan ortamda önce hava dezenfeksiyonu sonra yüzey dezenfeksiyonu uygulanmalıdır. Hava dezenfeksiyonu için portatif hava temizleme cihazları kullanılmalıdır (Bkz EK-2). Kullanılan dezenfeksiyon yöntemi için tanımlanan tüm sınır değerlere kesinlikle uyulmalıdır ve dezenfeksiyon işlemi sırasında ortamda kesinlikle insan olmaması sağlanmalıdır. Hava dezenfeksiyon süreci tamamlandıktan sonra yüzey dezenfeksiyonu kuralları uygulanmalıdır (Bkz EK-1).
- Dezenfeksiyon sonrası ortam tekrar en az 1 saat havalandırılmalıdır.
- Temizlik personeli, özellikle sık temas edilen yüzeylere odaklanarak, hasta veya hastalar tarafından kullanılmış tüm alanları temizlemeli ve dezenfekte etmelidir.

CAMİ, MESCİT, TÜRBE VE DİĞER İBADETHANERDE BULAŞICI HASTALIK DÖNEMİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON EYLEM PLANI

- Camilerde, Cami İmamı, "*Bina Bulaşıcı Hastalık Mücadele Ekibi* (BBHME)"nin başıdır. Varsa Müezzin ve Cami diğer personeli "BBHE"nin bir üyesidir. Diğer İbadet Alanlarında da aynı kurallar geçerlidir. BBHE üyeleri gerekli tüm eğitimleri almalıdır.
- BBHE ibadethane ve ibadethanenin çevresindeki yapılarda risk değerlendirmesi yaparak, kendi temizlik ve dezenfeksiyon eylem planını oluşturur ve yürütür. Bu eylem planı sürekli güncellenmelidir.
- Süreci planlarken, Sağlık Bakanlığının (maske ve mümkünse siperlik kullanımı, 1,50 m'lik sosyal mesafenin korunması, özel günlerde İbadethane'ye kontrollü giriş, kapasitenin üzerinde kişilerin girişine engel olunması) ve diğer yetkili mercilerin (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) önerileri dikkate alınır.

MEKAN GİRİŞ KURALLARI

- İbadet Yapıları'na girmeden önce ateş ölçümü yapılmalı, 38 °nin üzerinde ateşi olan bireyler içeriye alınmamalıdır.
- Avlu kısmına girmeden önce "ayakkabı dezenfektan" havuzu yer almalı; yapıya giren her bireyin ayakkabılarının altı ve topuk çevresi dezenfekte edilir.
- İbadethaneye girişte el dezenfektanı yer almalıdır.

MEKAN İÇİ TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON YÖNTEMLERİ

- Mekanda en çok kullanılan, mermer, ahşap, plastik, metal. vb. sert yüzeylerde *Sert Yüzeylerde Kullanılan Temizlik ve Dezenfeksiyon Yöntemleri* (BKz EK1) kullanılmalıdır.
- Mekanda en çok kullanılan, halı, tekstil..vb yumuşak yüzeylerde *Yumuşak Yüzeylerde Kullanılan Temizlik ve Dezenfeksiyon Yöntemleri* (Bkz EK1) kullanılmalıdır.
- Ortam İç Hava Kalitesini Dezenfeksiyonu için bahar ve yaz aylarında camlar sürekli açık tutulmalı, kış aylarında ise ortamdaki pencereler ibadet sırasında görevli bir personel tarafından 10 dakikada bir kez en az 2 dakika, ibadet sonrasında ise en az 15 dakika açılarak ortama taze hava girişi sağlanmalıdır.
- İbadet saatlerinde cam açılamıyorsa ozon ve serbest radikal üretmeyen HEPA+UVC sistemli portatif hava temizleme sistemleri kullanılabilir, saatlik iç ortam hava çevrim sayısı mümkün olduğunca yüksek olmalıdır (Bkz EK2).
- İbadet saati sonrası portatif cihazlar ile uygun dezenfektanlar seçilip hızlı dezenfeksiyon uygulanabilir (BKz EK1)

- Merkezi Havalandırma Sistemine sahip olmayan tüm İbadethanelerde *Havalandırması Olmayan Mekanlarda Uygulanan Hava Dezenfeksiyon Yöntemleri* ile *İç Hava Kalitesi İyileştirme ve Dezenfeksiyon Yöntemleri Teknik Rehberi (Bkz Ek2)* uygulanmalıdır.
- Cihaz veya cihazların iç mekanda temizliği hedef alınan zeminden en az 3,5 metre yukarıda bir yerde konumlanmasına ve mevcut alana uygun taşınabilir hava temizleyici cihaz seçimine dikkat edilmelidir.

ISLAK HACİMLERDE TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON YÖNTEMLERİ

- WC, abdesthaneler ile Gasilhanelerde kapıları sürekli kapalı tutulmak üzere *Islak Hacimlerde Temizlik ve Dezenfeksiyon Yöntemleri* (BKz EK1) uygulanmalıdır.
- Havalandırması olmayan WC, Abdesthaneler ile Gasilhanelerde *Islak hacimlerde iç hava kalitesi için Havalandırması Olmayan Mekanlarda Uygulanan Hava Dezenfeksiyon Yöntemleri* (Bkz EK2) uygulanmalıdır.