Gospod minister
Janez Cigler Kralj

Ministrstvo za delo, družino,
socialne zadeve in enake možnosti
Štukljeva cesta 44
1000 Ljubljana

gp.mddsz@gov.si

Številka: 0049-0015/2020-1
Datum: 3. 12. 2020

Zadeva: Prezračevalni sistemi naj delujejo ves čas

Spoštovani minister Janez Cigler Kralj,

pooblaščeni inženirji strojništva, člani Inženirske zbornice Slovenije, smo opazili, da je bila javno objavljena vaša izjava, prek katere pozivate domove za starejše občane, da naj izključijo prezračevalne sisteme. Pooblaščeni inženirji s področja strojništva na osnovi najnovejših raziskav svetovnih združenj ASHRAE in REHVA trdimo drugače.

Zato predlagamo, da prekličete svojo izjavo, saj bodo domovi za starejše občane in tudi bolnišnice z ustreznim delovanjem ter prilagoditvami glede na sestavo prezračevalnih sistemov zmanjšali prenos okužb z virusom SARS-CoV-2.

Več o tem si lahko preberete v prilogi, katere avtor je pooblaščeni inženir strojništva Damjan Zajc, član Inženirske zbornice Slovenije.

V primeru dodatnih vprašanj oziroma pojasnil smo vam in vašim sodelavcem z veseljem na voljo.

Skupaj smo proti virusu močnejši.

Želimo vam vse dobro in vas lepo pozdravljamo,

Mitja Lenassi
Predsednik upravnega odbora
matične sekcije strojnih inženirjev

INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE IZS Ljubljana 2

mag. Črtomir Remec
Predsednik Inženirske zbornice Slovenije

Priloga:
- Prispevek z naslovom: Ustrezno prezračevanje objektov preprečuje virusne okužbe

V vednost:
- Ministrstvo za zdravje, minister Tomaž Gantar, gp.mz@gov.si

Inženirska zbornica Slovenije
Jarška cesta 10b
1000 Ljubljana, Slovenija

T: +386 (0)1 547 33 33
F: +386 (0)1 547 33 20
E: izs@izs.si
I: www.izs.si

Transakcijski račun:
02010-0257597531 pri NLB banki
03100-1000014228 pri SKB banki
Identifikacijska številka za DDV: SI46794093
Matična številka: 1190580

USTREZNO PREZRAČEVANJE OBJEKTOV PREPREČUJE VIRUSNE OKUŽBE

PI Damjan Zajc, mag.inž.str.

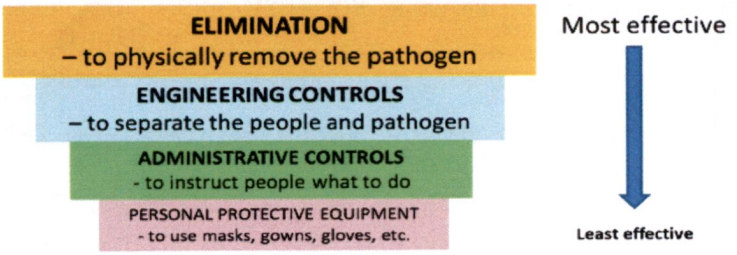
Na prenos okužb virusa SARS-CoV-2 v zaprtih prostorih vplivajo številni dejavniki. Največji doprinos pri zmanjšanju širjenja ima vsekakor ustrezno prezračevanje, ki obsega učinkovito filtracijo, vlaženje zraka, pravilno distribucijo zraka v prostor in nenazadnje zagotavljanje ustreznih prostorskih tlačnih razmer s sistemi ogrevanja, hlajenja in prezračevanja (HVAC). Svetovna združenja (ASHRAE, REHVA) priporočajo uporabo sistemov ultravijoličnega razkuževalnega obsevanja UVGI (*ultraviolet germicidal irradiation*), ki učinkovito uničuje viruse in mikroorganizme.

Seveda je jasno, da je ustrezno prezračevanje, poleg vseh ostalih ukrepov, eden ključnih dejavnikov, s katerim znižamo intenzivnost prenosa virusa znotraj zaprtih prostorov. Z veliko gotovostjo lahko trdimo, da se virus prenaša na tri načine, tj. preko lebdečih delcev, kapljičnega prenosa in kontaktnih površin. Najnevarnejši način za širjenje okužb predstavlja prenos preko lebdečih delcev, saj je lastnost le-teh velika aerodinamična sposobnost lebdenja v zraku, ki jim omogoča transport na velike razdalje po prostoru in tudi po celotnemu prezračevalnemu sistemu. V luči teh ugotovitev predstavlja prezračevanje ključni dejavnik, ne pa edini, s katerim preprečujemo prenos virusnih okužb.

Delovanje HVAC sistemov

Prezračevanje

Prezračevanje v objektih, kjer se zadržuje večje število ljudi, je najpomembnejši dejavnik, ki nam omogoča učinkovit nadzor nad okužbami. Upoštevajoč hierarhijo (sl.1) lahko vidimo, da so sistemi HVAC prvi na lestvici učinkovitosti za preprečevanje prenosa okužb, za tem sledijo navodila za ravnanje in na koncu osebna zaščita, kot so nošenje mask, oblek, rokavic, zaščitnih vizirjev itd.

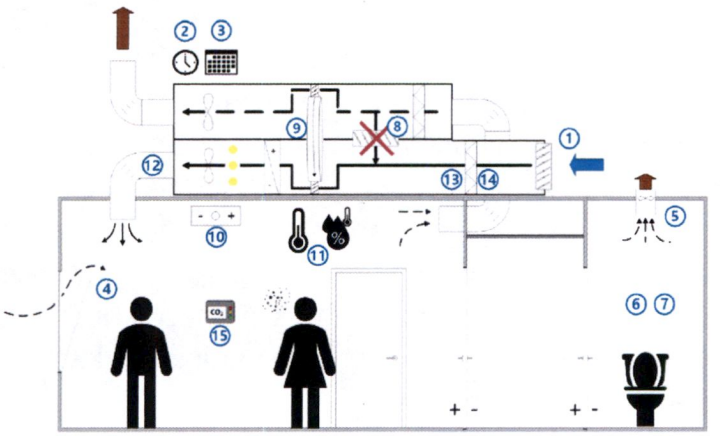


Sl.1: Tradicionalna piramida nadzora okužb povzeta po CDC iz ZDA[2]; *CDC–Centers for disease control and prevention.*

Glede na to bi bilo treba posvetiti veliko pozornosti predvsem objektom, kjer se zadržuje večje število ljudi, to so predvsem bolnišnični objekti in domovi za starejše občane. Z gotovostjo lahko trdimo, da morajo sistemi za prezračevanje ves čas delovati, to pomeni 24 ur na dan vse dni v tednu, tudi med vikendom! Izklapljanje naprav ni primerno, saj s prezračevanjem poskrbimo za prostorsko redčenje onesnažil in s tem tudi virusov.

Prezračevalni sistemi morajo delovati ves čas, kar pomeni 24 ur na dan vse dni v tednu, tudi med vikendom! Izklapljanje naprav ni primerno, saj s prezračevanjem poskrbimo za prostorsko redčenje onesnažil in s tem tudi virusov.

Pomembno je izpostaviti morebitno težavo pri sistemih, ki imajo v napravah za obdelavo zraka mešalno komoro. Ta preusmerja del odvodnega zraka nazaj v sistem prostorskega dovoda, zato je v takih primerih najboljša rešitev, da se žaluzije zapre, s čimer se prepreči povratno izmenjavo zraka v prostorih[2] (Sl.2).



Sl.2: Številke prikazujejo bistvene elemente obvladovanja prenosa virusnih okužb; 8 prikazuje mešalno žaluzijo, ki mora biti zaprta[2]

Filtracija

Zadnja raziskava vzorčenja virusa znotraj mešalnega prezračevalnega sistema je pokazala učinkovitost filtracije zraka. Raziskava je bila opravljena v bolnišnici Oregon v ZDA[3]. Pokazala je, da grobi predfilter prefiltrira sedemdeset odstotkov virusnega materiala. Zato je uporaba predfiltra zelo pomembna.

Modelna študija na virusu influence je pokazala, da višja, kot je stopnja učinkovitosti filtracije, manjša je možnost okužb[3]. Preprečevanje in zmanjševanje koncentracije virusa SARS-CoV-2 je najučinkovitejše s filtracijo razreda HEPA, ki je pri delcih velikosti okrog 0.1µm, kolikor je tudi povprečna velikost virusa SARS-CoV-2, zelo primerno predvsem za bolnišnične objekte.

Z vidika zamenjave filtrov klimatskih naprav in njihovega vzdrževanja lahko uporabimo običajne postopke. Zamašeni filtri v tem okviru ne predstavljajo virusnega

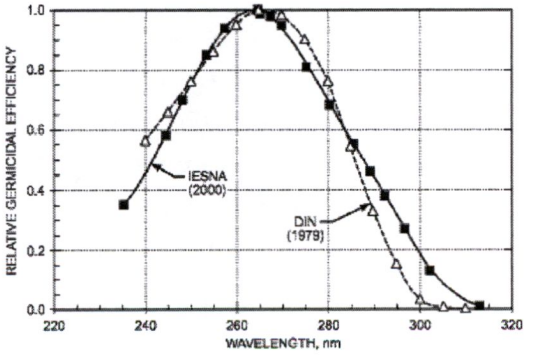
onesnaženja, vendar zmanjšujejo pretok dovodnega zraka, kar ima negativen učinek na zmanjšanje ravni učinkovitosti prezračevanja v zaprtih prostorih. Zato je treba filtre menjati v skladu z običajnimi postopki, skladno z razporedom vzdrževanja[2]. Tudi za kanalske razvode, ki bi lahko bili izpostavljeni virusu SARS-CoV-2, ni nobenih prepričljivih dokazov, da jih virus kontaminira. Če bi do tega prišlo, obstaja velika verjetnost, da virus zelo hitro izgubi svojo sposobnost preživetja[1,4]. Zato ni potrebe po dodatnem čiščenju in razkuževanju kanalskega omrežja.

Vlaženje zraka

Zadnje ugotovitve o sposobnosti preživetja virusa SARS-CoV-2 pri različnih stopnjah relativne vlažnosti kažejo, da ima vlažnost do 65 odstotkov zelo omejen učinek, ali pa ga sploh nima[2]. Kar zadeva mehanizem prenosa je pri nizki relativni vlažnosti močno okrepljen transport preko lebdečih delcev in s tem obstaja večja verjetnost okužb. Priporočljivo je, da se vlažnost vzdržuje med štirideset in šestdeset odstotki relativne vlažnosti. V poletnih mesecih posebni pristopi niso potrebni, medtem ko je v zimskih mesecih priporočljivo vlaženje zraka.

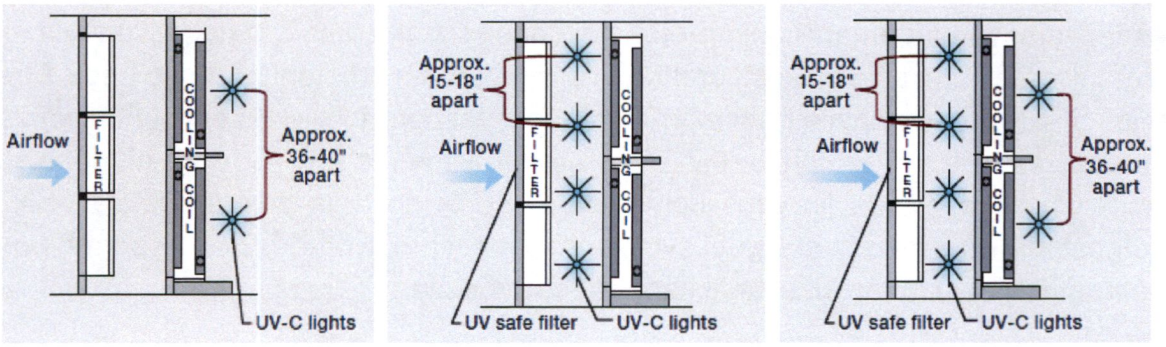
Dezinfekcija zraka

Sistemi ultravijoličnega razkuževanja (UVGI) so predvideni za vgradnjo, bodisi v prostore bodisi v prezračevalne naprave, v nekaterih primerih pa tudi v kanale za distribucijo zraka. Ti sistemi se uporabljajo pretežno v bolnišničnih objektih kot pomoč za nadzor oziroma preprečevanje širjenja okužb znotraj prostorov. Visoko učinkovitost sistemov prikazuje diagram (sl.3), ki predstavlja učinkovitost v odvisnosti od valovne dolžine ultravijolične svetlobe UV-C. Najvišja učinkovitost UVGI sistemov je pri valovni dolžini od 254 do 265 nano metra. Veliko je tudi pomislekov o tvorbi ozona. Ta nastaja pri valovnih dolžinah pod dvesto nano metrov in pri ustrezno certificiranih svetilih ni nevarnosti, da bi prišlo do njegovega nastajanja[7].



Sl.3: Učinkovitost UVGI sistemov v odvisnosti od valovne dolžine[5]

Obstajajo trije primeri uporabe za zaščito površin in zračnih tokov pri distribuciji zraka: sistemi za vgradnjo v prostore, sistemi za dezinfekcijo dovodnega zraka in sistemi za dezinfekcijo površin prenosnikov toplote[6].



Sl.4: Postavitev UV-C svetilk v prezračevalni napravi. Levo: Izhodna stran hladilnega prenosnika toplote za dezinfekcijo prenosne površine hladilnika. Srednja: Vhodna stran hladilnega prenosnika toplote za dezinfekcijo zračnega toka. Desna: Vhodna in izhodna stran hladilnega prenosnika toplote za dezinfekcijo tako zračnega toka kot prenosnih površin hladilnika.[6]



Sl.5: Fotografija vgradnje UV-C svetilk znotraj prezračevalne naprave.[6]

Zaključek

Zavedajoč se vseh ukrepov, ki so bili sprejeti za preprečevanje širjenja virusa SARS-CoV-2, je na ustrezno mesto potrebno postaviti tudi učinkovito prezračevanje, kot enega pomembnih kriterijev pri boju z epidemijo. V takih okoliščinah bi lahko v različnih objektih UVGI svetila izkoristili za učinkovito uničevanje vseh vrst virusov in mikroorganizmov, kot tehnologijo, ki je dokazano visoko učinkovita in tudi cenovno dostopna[6].

Valovna dolžina UV-C svetlobe lahko uniči več kot 99 odstotkov vseh virusov mikroorganizmov, ki so prisotni v prezračevalnih sistemih, v odvisnosti od moči, mesta vgradnje in časa izpostavljenosti UV sevanju[6].

Ugotovljeno je, da je sistem zelo učinkovit pri uničevanju ostalih koronavirusov, kot sta SARS (2003) in MERS, še več, zadnje raziskave na Univerzi Columbia kažejo na visoko učinkovitost tudi pri uničenju virusa SARS-CoV-2[6].

Viri:

1. ASHRAE 2020. "ASHRAE Position Document on Airborne Infectious Diseases." https://www.ashrae.org/File%20Library/About/Position%20Documents/Airborne-Infectious-Diseases.pdf
2. REHVA. "REHVA COVID-19 guidance document version V4.0, November 17, 2020." https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance/rehva-covid-19-guidance.
3. ASHRAE JOURNAL September 2020." HVAC and COVID-19." https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-journal/featured-articles.
4. Centers for Disease Control and Prevention, https://www.cdc.gov/
5. ASHRAE: 2019 ASHRAE handbook-HVAC applications; Atlanta ASHRAE.
6. AMCA in motion 2020 Edition: "UV-C for HVAC Air and Surface Desinfection". https://www.amca.org/educate/inmotion/amca-inmotion-magazine-2020-issue.html
7. November 2020 ASHRAE HANDBOOK; Heating, Ventilating, and Air-Conditioning SYSTEMS AND EQUIPMENT.