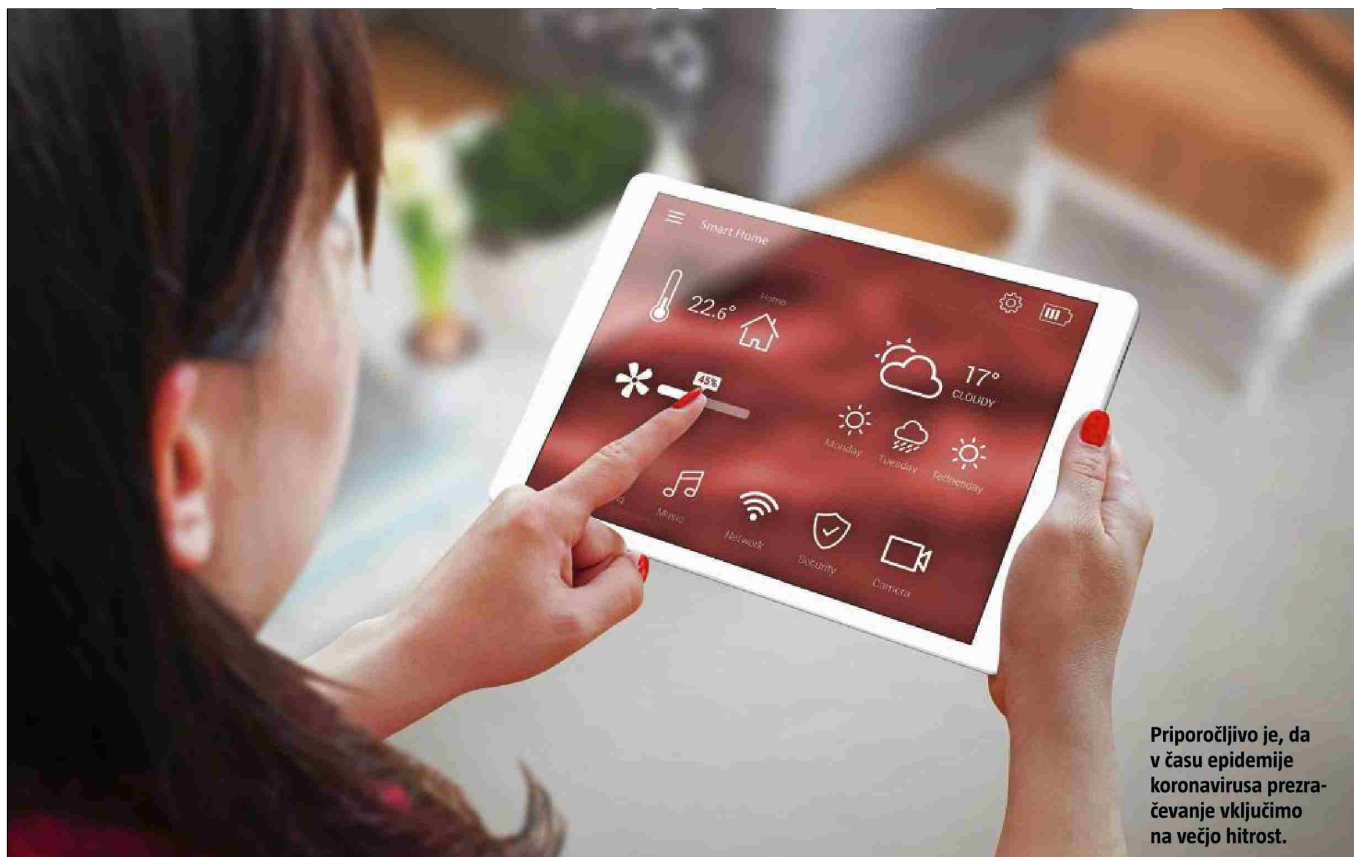




Močnejše zračenje in previdnost pri nekaterih napravah

Epidemija novega koronavirusa je vplivala na mnoga z bivalnimi navadami, bivalno klimo in napravami povezana vprašanja, ki si jih zastavljajo laiki in strokovna javnost. Pozornost se posveča pomenu prezračevanja bivalnih prostorov, po drugi strani pa se vprašanja osredotočajo na varnost prezračevalnih in klimatskih naprav oziroma možnost, da bi se po teh lahko razširjal virus sars-cov-2 in drugi povzročitelji bolezni.

Zveza evropskih združenj za ogrevanje, prezračevanje in klimatizacijo (REHVA) je na podlagi izhodišč Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) v dokumentu Priprava delovnih mest za covid-19 oblikovala smernice za uporabo stavbnih prezračevalnih in klimatizacijskih sistemov. V njem poudarja, da upošteva dosedanja dognanja o virusu, zato se bodo izhodišča po potrebi dopolnjevala. Na ta dokument se nanašajo tudi navodila našega Nacionalnega inštituta za javno zdravje za prezračevanje prostorov zunaj zdravstvenih ustanov v času širjenja bolezni covid-19.

REHVA poudarja, da so smernice omejene na poslovne in javne stavbe, kjer je pričakovati občasno zadrževanje okuže-

nih, medtem ko so zdravstvene ustanove (običajno z večjo koncentracijo okuženih) izključene. V njih priporoča »začasne in preproste ukrepe, ki jih je mogoče izvesti v stavbah z običajno stopnjo zasedenosti. Priporočila so namenjena za čas trajanja lokalnih izbruhov epidemije,« je poudarjeno v dokumentu.

V nadaljevanju povzemamo poudarke teh smernic, ker je razumevanje prenosa okužbe in načina delovanja različnih tipov prezračevalnih in klimatskih sistemov pomembno tudi za uporabnike teh sistemov v stanovanjskih prostorih. Opiramo se na uradni slovenski prevod druge, dopolnjene različice smernic REHVA, objavljene 3. aprila, ki so ga pripravili strokovnjaki Fakultete

za strojništvo UL v Ljubljani in Inovacijsko-razvojnega inštituta UL (https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_smernica-prevod_Slovenian.pdf).

V drugem delu prispevka povzemamo priporočila slovenskih ponudnikov prezračevalnih sistemov v Sloveniji za čas epidemije in o merilih za izbiro prezračevalnega sistema za stanovanja.

Prenosne poti virusa

Smernice REHVA uvodoma povzemajo dosedanja znanstvena dognanja o prenosnih poteh virusa sars-cov-2 in sorodnega iz preteklosti, virusa sarsa. Za zdaj je znanih več načinov prenosa.

Novi koronavirus je velik od 80 do 160 nanometrov (ali od 0,08 do 0,16 mikrona, op. p.). Najpogostejši je kontaktni prenos na blizu z velikimi kapljicami (večimi od 10 mikronov), ki se sprostijo ob kašljanju in kihanju okuženega in padejo na površine, ki niso oddaljene več kot dva metra.

Drugi način je prenos manj kot 5 mikronov velikih delcev (aerosolnih kapljic), ki prav

tako nastanejo s kašljanjem in kihanjem, ter pogovorom po zraku. Zaradi majhne velikosti lahko ostanejo v njem več ur in se prenašajo na dolge razdalje. Te delce lahko prenašajo zračni tokovi v prostorih ali odvodnih kanalih prezračevalnih sistemov. Takšen prenos po zraku je povzročil okužbe s sars-cov-1 v preteklosti, medtem ko je pri sars-cov-2 verjeten, vendar še ni potrjen, navajajo smernice REHVA. Širjenja novega koronavirusa prek prezračevalnih in klimatizacijskih sistemov torej še niso ne ovrgli ne potrdili.

Ker znanstveniki opozarjajo tudi na verjetnost fekalnega prenosa novega koronavirusa, je pomembno priporočilo za vse, ne le za uporabnike prezračevalnih in klimatskih sistemov, o nujnosti splakovanja stranišč z zaprtim pokrovom, saj lahko pri njem nastajajo drobne kapljice. V zvezi s toaletnimi prostori priporočajo še, da sanitarni sifoni nikakor ne smejo biti izsušeni.

Praktična priporočila

REHVA navaja v času epidemije novega koronavirusa naslednja priporočila za delovanje stavbnih prezračevalnih in klimatizacijskih sistemov.

Povečajte dovod in odvod zraka: V stavbe z mehanskim prezračevanjem je priporočljivo dovesti čim več svežega zraka. Prezračevanje naj poteka pri večji hitrosti v času, ko se v stavbi zadržujejo ljudje, in sicer vsaj dve uri pred začetkom uporabe stavbe, na manjšo hitrost naj se preklapijo dve uri po koncu uporabe. Prezračevanje naj obratuje ves čas z nižjimi stopnjami, tudi kadar v prostorih ni ljudi.

Pogostejše in daljše odpiranje oken: V stavbah brez mehanskih prezračevalnih sistemov naj se okna odpirajo veliko pogostejše kot običajno, tudi če to povzroča toplotno neugodje. Okna odprite za 15 minut ali več, ko vstopite v prostor (še zlasti če so bili prej v njem drugi ljudje). Tudi v stavbah z mehanskim prezračevanjem se lahko odpiranje oken uporablja za dodaten dotok svežega zraka. Odprta okna v straniščih z vzgonskim ali mehanskim odvodom zraka lahko povzročijo prenos onesnaženega zraka iz stranišča v druge prostore, zato se je treba izogibati odprtemu oknu v straniščih. Kjer ni ustreznega prezračevanja stranišč in prezračevanja z odpiranjem oken ni mogoče preprečiti, je pomembno, da so hkrati okna odprta tudi v drugih prostorih, kar omogoči prečni pretok zraka skozi stavbo.

Vlaženje in klimatizacija nimata praktičnega učinka: Prenos nekaterih virusov v stavbah je mogoče omejiti s spreminjanjem

njem temperature in ravni vlažnosti zraka. V aktualnem primeru to ni mogoče, saj so koronavirusi precej odporni na spremembe v okolju in so dovzetni le za zelo visoko relativno vlažnost nad 80 odstotkov in temperaturo zraka nad 30 °C.

Varna uporaba sistemov za rekuperacijo toplote: Pod določenimi pogoji lahko virusni delci v zraku znova vstopijo v stavbo. Naprave za rekuperacijo toplote lahko nosijo virus, pritrjen na delce, s strani odvodnega zraka na stran dovodnega zraka. Regenerativni prenosniki toplote zrak-zrak (t. i. rotorji, imenovani tudi entalpijska kolesa) so lahko občutljivi na puščanje v primeru slabe zasnove in vzdrževanja. Prenos delcev virusa skozi naprave za rekuperacijo toplote ni mogoč, če je sistem za prezračevanje opremljen z dvojno konvektorsko napravo ali drugo napravo za rekuperacijo toplote, ki zagotavlja 100-odstotno ločitev zraka med stranema dovoda in odvoda.

Preprečite recirkulacijo (vračanje zavrženega zraka): Delci virusa v odvodnih (odtočnih) zračnih kanalih lahko prav tako znova vstopijo v stavbo, če so centralizirane enote za obdelavo zraka opremljene z recirkulacijskimi enotami. Priporočljivo je, da se v času epidemije izognete centralni recirkulaciji: zaprite recirkulacijske lopute (prek sistema za upravljanje stavb ali ročno). Če to povzroči težave s hladilno ali ogrevalno močjo, je to treba sprejeti, ker je pomembnejše preprečiti onesnaženje in varovati zdravje kot pa zagotoviti toplotno ugodje.

Nekateri sistemi (ventilatorske in indukcijske enote klimatskih in ogrevalnih naprav) delujejo z lokalnim, sobnim, kroženjem zraka. Priporočljivo je, da se te enote izklopijo. **Čiščenje kanalov nima praktičnega učinka:** Čiščenje kanalov ni učinkovita zaščita pred okužbo iz prostora v prostor, ker prezračevalni sistem ni vir kontaminacije, če upoštevamo priporočila, povezana z vračanjem toplote in recirkulacije. Virusi, pritrjeni na majhne delce, se v prezračevalnih kanalih ne odlagajo zlahka in jih običajno tok zraka odstrani.

Menjava zunanjih zračnih filtrov ni potrebna: Sodobni prezračevalni sistemi in klimatske naprave so opremljeni s finimi zunanjimi zračnimi filtri takoj po dovodu zunanjega zraka (razred filtrov F7 ali F84 ali ISO ePM2.5 ali ePM1), ki dobro prestrezajo trdne delce iz zunanjega zraka. Čeprav je velikost golega koronavirusnega delca manjša od površine zajema filtrov F8, se bo veliko tako majhnih delcev nabralo na vlaknini filtra z difuzijskim mehanizmom. Delci sars-cov-2 se združijo tudi z večjimi



Sobni čistilci zraka učinkovito odstranjujejo delce iz zraka, če imajo vsaj učinkovitost HEPA-filtrov.

delci, ki so že v območju zajema filtrov. To pomeni, da standardni fini zunanji zračni filtri zagotavljajo primerno zaščito pred nizko koncentracijo in občasnim širjenjem virusov v zunanem zraku. Priporočljivi so običajni postopki vzdrževanja. Zamašeni filtri ne morejo biti vir kontaminacije, vendar zmanjšujejo dovod svežega zraka.

Sobni čistilci zraka so uporabni v posebnih primerih: Sobni čistilci zraka učinkovito odstranjujejo delce iz zraka, kar zagotavlja podoben učinek kot prezračevanje. Za učinkovito delovanje morajo imeti vsaj učinkovitost HEPA-filtrov. Pogosto delujejo zadovoljivo tudi naprave z elektrostatično filtracijo. Ker pa je pretok zraka skozi čistilce zraka omejen, je uporabna površina, ki jo lahko pokrivajo, običajno manjša od 10 kvadratnih metrov, zato je priporočljivo napravo namestiti blizu območja, kjer se zadržujejo ljudje.

Kaj svetujejo slovenski ponudniki prezračevalnih sistemov

Vprašanja, povezana z uporabo prezračevalnih sistemov med epidemijo novega koronavirusa, smo zastavili tudi štirim ponudnikom prezračevalnih sistemov v Sloveniji. Zanimalo nas je, ali imajo za uporabnike v tem času posebna priporočila, ali pričakujejo, da se bodo v prihodnosti zaradi izkušnje z epidemijo evropski standardi glede lastnosti prezračevalnih naprav spremenili, in

po kakšnih merilih naj kupci izberejo prezračevalni sistem za svoj dom.

Milan Kuster iz podjetja Lunos: »Zaradi varnostnih ukrepov, ki veljajo v času epidemije, smo bistveno več časa doma, v zaprtih prostorih, zato je izjemno pomembno, da poskrbimo za svež zrak. Tudi NIJZ priporoča pogosto zračenje in poudarja, da je za pravilno prezračevanje treba ustvariti nekajminutni prepri. Kakovosten prezračevalni sistem samodejno poskrbi za ustrezno izmenjavo zraka, pretok pa prilagaja kakovosti zraka v bivalnem prostoru. Nekateri sistemi merijo tudi zračno vlago, temperaturo v vsakem prostoru in vrednosti delcev PPM in glede na izmerjene parametre poskrbijo za optimalno kakovost zraka. Uporabnikom svetujemo, da v času epidemije filtre čistijo bistveno pogosteje kot običajno. To pomeni, da jih operejo pod tekočo vodo vsak mesec, še boljše na 14 dni.

Ne pričakujemo spremembe standardov glede lastnosti prezračevalnih naprav. Veliko sem v stiku s strokovnjaki iz različnih držav EU in ugotavljam, da si je stroka edina v tem, da prezračevalni sistemi sami po sebi ne morejo biti zaviralci virusov. Lahko pa poskrbijo za dobro kakovost zraka, kar je zelo pomembno za odpornost organizma. Pridružujem se mnenju Güntherja Mertza, izvršnega direktorja BTGA (nemškega Združenja za tehnično in gradbeno opre-

mo), in Stephana Ludwiga, predstojnika virologije na Univerzitetni kliniki v Münstru, ki pravita, da je najbolj pomembno v bivalnih prostorih poskrbeti za ustrezno zračno vlago med 45 in 50 odstotki, zlasti pozimi, s čimer se prepreči širjenje virusov.

Zasebni investitorji so dokaj dobro poučeni o potrebnosti vgradnje prezračevalnega sistema, tako pri novogradnjah kot sanacijah. Merila za izbiro izdelka so zaradi tega iz leta v leto višja. Nedvomno so na prvem mestu kakovost izdelka in storitve, sledijo dobre reference ponudnika, tehnične karakteristike in cena. Vedno pomembnejši pa je tudi celoten servis, ki zajema svetovanje, izvedbo in poprodajne aktivnosti.«

Gregor Deu iz podjetja Dines: »Med epidemijo novega koronavirusa naj se naprave uporabljajo normalno kot doslej, če je mogoče, pa naj se izključi oz. zamenja entalpijski prenosnik toplote, če je vgrajen. Tudi pri odločitvah v prihodnje svetujem naprave brez entalpijskega izmenjevalnika. Klasični izmenjevalnik naj bo iz plastike ali kovine, in ne papirnat. Mislim, da bi bilo v prihodnjih standardih za prezračevalne naprave smiselno definirati izvedbo izpuha odpadnega zraka oz. zajema svežega, da se ne bi mogla mešati.

Sicer pa bi rad poudaril, da prezračevalne naprave v stanovanjih in stanovanjskih hišah delujejo v okolju, kjer se gibljejo osebe

istega gospodinjstva, zato ne morejo biti dodaten vir raznosa okužbe s koronavirusom. Če bi bil en član družine okužen ter izoliran v svoji sobi ali delu stanovanja, pa bi zaprli dovodni in odvodni ventil v izolacijski sobi in prezračevali z odpiranjem okna.«

Dean Mavrič iz podjetja Vitanest: »Če se pri prezračevalnih sistemih ne mešata odpadni in sveži zrak, svetujemo stalno uporabo prezračevalnega sistema brez prekinitev s še nekoliko povečanimi količinami dovodenega svežega zraka. Če mehansko prezračevanje zaradi izvedbe pomeni dodatno ali povečano tveganje za prenos virusov, potem ga je bolje ustaviti in poskrbeti za naravno prezračevanje prostorov z odpiranjem oken. Sprememba standardov za prezračevalne naprave v prihodnost je mogoča, a menim, da morda ni najbolj smiselno uporabljati najzahtevnejše in najdražje prezračevalne opreme za vse splošne in manj zahtevne primere. Med merili za izbiro prezračevalne naprave v prihodnje bo glavni parameter stopnja rekuperacije odpadne toplote in s tem energetska učinkovitost objekta. Ne glede na epidemiološke razmere pa je tudi iz drugih higienskih razlogov bolje izbirati naprave z ločenim pretokom dovedenega in odpadnega zraka.«

Miha Dolinar iz podjetja Minergia: »Naprave za prezračevanje je treba uporabljati različno glede na vgrajeno tehnično rešitev. Priporočamo, da so na normalni ali povečani ravni prezračevanja vključeni prezračevalni sistemi s 100-odstotnim prisilnim prezračevanjem s svežim zrakom s križnim ali protitočnim izmenjevalnikom (100 odstotkov pomeni, da se zunanji in notranji zrak ne mešata) ali s 100-odstotnim prisilnim prezračevanjem s svežim zrakom. Mogoče je tudi 100-odstotno naravno prezračevanje s svežim zrakom. Ne priporočamo pa uporabe naslednjih prezračevalnih sistemov oziroma svetujemo, da so ugasnjeni: sistemov z mešanjem svežega in obtočnega zraka; sistemov z rotacijskimi toplotnimi izmenjevalniki; sistemov s statičnimi toplotnimi izmenjevalniki, skozi katere nekaj časa potuje svež zrak v eno smer, nato pa se cikel obrne v nasprotno smer (t. i. push/pull sistemi). Pri zadnjih je problematična tudi filtracija, saj gre zrak skozi isti filter npr. 30 sekund v eno, nato pa 30 sekund v drugo smer.

Sedanji standardi so v osnovi v redu postavljene, imajo pa veliko lukenj, ki omogočajo, da se na trgu zavajajoče ponujajo tudi izdelki in sistemi za prezračevanje slabše

kakovosti. Zastavljeni bi morali biti tako, da končni kupec ne bi mogel biti zaveden in bi dobil dobro kakovost, če bi želel kupiti dober sistem, ki večinoma tudi stane več. Trg mora sicer ponujati tudi cenejše rešitve, ki bi morale biti po standardu označene tako, da ni dvomno, da ima cenejši izdelek slabši izkoristek, povzroča večji hrup in podobno. Standarde bi bilo treba prilagoditi glede na trenutno stanje tehnologije, saj se ta vse skozi razvija. Poleg tega menim, da bi moral Eko sklad subvencije priznavati samo za najboljše sisteme prezračevanja, z dobrim sistemom filtracije, 100-odstotno svežim zrakom, tihim delovanjem in dobrim toplotnim izkoristkom.

Zasebnim investitorjem, ki se še odločajo o izbiri prezračevalnega sistema za svojo stanovanjsko stavbo, priporočam, da se za nasvet obrnejo bodisi na projektante za prezračevalne sisteme, energetske svetovalce mreže EnSvet, ki deluje na Eko skladu, bodisi na podjetja, ki se profesionalno ukvarjajo s prezračevanjem in imajo v ponudbi različne tehnične rešitve za prezračevanje, da lahko ponudijo optimalno rešitev za konkreten objekt.

Julijana Bavčar

Fotografiji Shutterstock