

Usmerňovací dokument REHVA ku COVID-19

Praktické odporúčania pre prevádzku budov a FAQ

Ako prevádzkovať a využívať technické zariadenia budov s cieľom zabrániť šíreniu koronavírusu (SARS-CoV-2) spôsobujúceho ochorenie (COVID-19) v budovách? Vysoko aktuálny dokument, ktorý vám prinášame, je aktualizovanou verziou (z 3. apríla) pôvodného dokumentu, ktorý vydala k súčasnej situácii REHVA 17. marca, následne sa ešte doplnili posledné dve FAQ.

Zvýšte prívod a odvod vzduchu

V budovách s núteným vetracím systémom sa odporúča predĺžiť čas prevádzky vetrania. Zmeňte prevádzkové hodiny vetracieho systému tak, aby sa vetranie začalo pri menovitom prietoku najmenej 2 hodiny pred začiatkom používania budovy a prepnite na nižšiu rýchlosť 2 hodiny po čase používania budovy.

V prípade vetracích systémov riadených podľa potreby, (DCV- Demand controlled ventilation, menia prietok vzduchu podľa žiadanej hodnoty CO₂), zmeňte žiadanú hodnotu CO₂ na nižšiu hodnotu ako 400 ppm, aby sa zabezpečil trvalý chod pri menovitom prietoku vzduchu.

Aj keď ľudia v budove nie sú prítomní, udržujte vetrací systém 24 hodín denne 7 dní v týždni v prevádzke pri zníženom prietoku vzduchu (ale nie vypnutom režime vetrania). V budovách, ktoré boli uzavreté pre pandémie (niektoré administratívne budovy alebo školy), sa neodporúča vypnúť vetranie, ale nechať systém nepretržite pracovať v utlmenom režime, pri zníženom prietoku vzduchu.

Vzhľadom na jarne obdobie s malými potrebami energie na vykurovanie a chladenie spôsobujú vyššie uvedené odporúčania iba malé energetické straty, zatiaľ čo pomáhajú odstraňovať častice vírusov z budovy a z povrchov.

Všeobecné odporúčanie je privádzať čo najviac vonkajšieho vzduchu. Kľúčovým aspektom je množstvo čerstvého vzduchu dodávaného na osobu. Ak sa z dôvodu zefektívnenia zníži počet zamestnancov, obmedzte koncentráciu zvyšných zamestnancov v menších priestoroch, ale udržiavajte medzi nimi rozstup (minimálna fyzická vzdialenosť je 2 – 3 m), aby sa podporilo prevetrávanie.

Odsávacie ventilačné systémy toaliet musia byť vždy zapnuté 24 hodín denne 7 dní v týždni a musia zabezpečiť podtlak, aby sa tým zabránilo prenosu častíc aerosólu z fekálií.

Využite prirodzené vetranie otváraním okien vo väčšej miere

Všeobecne sa odporúča vyhýbať sa preplneným a zle vetraným priestorom. V budovách bez núteného vetrania sa odporúča aktívne používať otvárateľné okná (oveľa viac ako obvykle, aj keď to spôsobí určitý tepelný diskomfort). Vetranie oknami je dobrý spôsob, ako zvýšiť intenzitu výmeny vzduchu. Pri vstupe do miestnosti otvorte okná na približne 15 minút (najmä ak miestnosť predtým bola obsadená inými osobami). V budovách s núteným vetraním sa vetranie oknami môže použiť aj ako na ďalší prostriedok na zvýšenie intenzity vetrania.

Otvorené okná na toaletách s pasívnym vztlakovým vetraním alebo nútenými odsávacím systémom môžu spôsobiť šírenie kontaminovaného prúdu vzduchu z toaliet do iných miestností, čo znamená, že vetranie začne pracovať v nesprávnom (opačnom) smere.

Potom by ste sa mali vyhnúť otvoreniu okien na toaleta. Ak nie je zabezpečené dostatočné odsávanie z toaliet a nedá sa zabrániť vetranu oknami na toaletách, potom je dôležité nechať okná otvorené aj v iných priestoroch, aby sa zabránilo šíreniu kontaminovaného aerosólu v celej budove.

Použitie zvlhčovania a klimatizácie nemá žiadny praktický účinok

Relatívna vlhkosť (RH) a teplota prispievajú k prenosu vírusu vo vnútri budovy, čo má vplyv na životaschopnosť vírusu, na tvorbu aerosólových (kvapôčkových) jadier a na citlivosť sliznic hostiteľa. Prenos niektorých vírusov v budovách môže byť obmedzený zmenou teploty vzduchu a úrovne vlhkosti. V prípade COVID-19 to, bohužiaľ, nie je možné, pretože koronavírusy sú celkom odolné proti zmenám prostredia a sú citlivé iba na veľmi vysokú relatívnu vlhkosť vzduchu, vyššiu ako 80 %, a teplotu vyššiu ako 30 °C, ktoré zase nie sú prijateľné v budovách z iných dôvodov (napr. tepelný komfort

Vylúčenie zodpovednosti

Tento dokument REHVA je založený na najlepších dostupných dôkazoch a znalostiach, napriek tomu ale v mnohých ohľadoch sú v súčasnosti dostupné informácie o koronavírusu (SARS-CoV-2) natoľko obmedzené alebo neexistujú, že sa použili predchádzajúce odporúčania a osvedčené postupy zo SARS-CoV-111.

Spoločnosť REHVA vylučuje akúkoľvek zodpovednosť za akékoľvek priame, nepriame, náhodné škody alebo akékoľvek iné škody, ktoré by vyplynuli alebo súviseli s použitím informácií uvedených v tomto dokumente.

a mikrobiálny rast). Zistilo sa, že SARS-CoV-2 je vysokostabilný počas 14 dní pri 4 °C; Na inaktiváciu vírusu by bolo potrebných 37 °C počas jedného dňa a 56 °C počas 30 minút. Stabilita SARS-CoV-2 (životaschopnosť) bola potvrdená pri typickej vnútornej teplote 21 – 23 °C a relatívnej vlhkosti 65 % ako veľmi vysoká stabilita vírusu.

Spolu s predchádzajúcimi dôkazmi o MERS-CoV je dobre zdokumentované, že zvlhčovanie až do 65 % môže mať veľmi obmedzený alebo žiadny vplyv na stabilitu vírusu SARS-CoV-2.

Dôkazy preto nepodporujú, že mierna vlhkosť (RH 40 – 60 %) bude prospešná pri znižovaní životaschopnosti SARS-CoV-2, takže zvlhčovanie NIE je metódou na zníženie životaschopnosti SARS-CoV-2.

Malé kvapôčky, ktoré sú predmetom záujmu (0,5 – 10 mikróvov), sa rýchlo odparia pri akejkoľvek úrovni relatívnej vlhkosti (RH). Dýchacie cesty v nose a sliznice sú náchylnejšie na infekcie pri veľmi nízkej RH 10 – 20 %, a to je dôvod, prečo sa niekedy v zime navrhuje zvlhčovanie (na úroveň 20 – 30 %).

Táto nepriama potreba zvlhčovania v zime v prípade COVID-19 nie je relevantná vzhľadom na prichádzajúce klimatické podmienky (od marca očakávame vnútornú vlhkosť

vzduchu vyššiu ako 30 % vo všetkých európskych klimatických podmienkach bez zvlhčovania).

Preto v budovách vybavených centrálnym zvlhčováním nie je potrebné meniť žiadané hodnoty zvlhčovacích systémov (zvyčajne 25 alebo 30 % RH). Vzhľadom na to, že prichádza jar, by tieto systémy už nemali byť v prevádzke. Vykurovacie a chladiace systémy sa môžu prevádzkovať normálne, pretože na šírenie COVID-19 nemajú žiadne priame dôsledky.

Bezpečné používanie systému spätného získavania tepla

Za určitých podmienok môžu vírusové častice z odvádzaného vzduchu opäť vstúpiť do budovy. Zariadenia na spätné získavanie tepla môžu prenášať vírus spojený s časticami aerosólu zo strany odpadového vzduchu na stranu privádzaného vzduchu cez netesnosť. Rotačný regeneračný výmenník tepla typu „vzduch/vzduch“ (nazývaný tiež entalpický) môže mať značnú infiltráciu vzduchu netesnosťami v prípade zlej konštrukcie a údržby. V prípade správne fungujúcich rotačných regeneračných výmenníkov tepla, ktoré sú vybavené čistiacimi sekciami a správne nastavené, je stupeň tesnosti približne rovnaký ako pri doskových výmenníkoch tepla – v rozsahu 1 – 2 %. Pri súčasných systémoch by netesnosť mala byť pod 5 % a mala by byť kompenzovaná zvýšením prívodu vonkajšieho vzduchu podľa normy EN 16798-3: 2017. Mnohé rotačné regeneračné výmenníky však nemusia byť správne nainštalované. Najčastejšou chybou je to, že ventilátory sú namontované tak, že vytvárajú vyšší tlak na strane odpadového vzduchu. To vedie k prieniku odpadového vzduchu do privádzaného vzduchu. Úroveň nekontrolovaného prenosu znečisteného odpadového vzduchu môže byť v týchto prípadoch cca 20 %, čo nie je prijateľné.

Rotačné regeneračné výmenníky tepla, ktoré sú správne navrhnuté, nainštalované a udržiavané, majú takmer nulový prenos tuhých znečisťujúcich látok (vrátane vzdušných baktérií, vírusov a húb), ale tento prenos je limitovaný na plynné znečisťujúce látky, ako je tabakový dym a iné odéry. Neexistuje dôkaz, že častice nesúce vírus s rozmermi od 0,1 mikrónu by mohli preniknúť v nadmernom množstve netesnosťami do prívodu vzduchu.

Keďže miera netesnosti nezávisí od rýchlosti otáčania rotora, nie je potrebné vypínať rotory. Normálna prevádzka rotačných regeneračných výmenníkov umožňuje dosiahnutie vyššieho prietoku vzduchu. Je známe, že prienik infiltráciou je najvyšší pri nízkom prietoku vzduchu, preto sa odporúčajú vyššie prietoky vzduchu. Ak existuje podozrenie na netesnosť v systéme rekuperácie tepla, môže byť riešením nastavenie tlaku alebo obtok (bypass) na zníženie tlaku (niektoré systémy môžu byť vybavené obtokom), aby sa zabránilo



V rámci súčasnej situácie je dôležité zabezpečiť vetranie priestorov vonkajším vzduchom.

situácii, keď vyšší tlak na strane odvodu vzduchu spôsobí prienik netesnosťou na stranu prívodu vzduchu. Nastavenie tlaku môže byť korigované klapkami alebo inými primeranými riadiacimi prvkami. Na záver odporúčame skontrolovať celý systém na spätné získavanie tepla vrátane merania rozdielu tlaku. Pre dodržanie vysokej miery ochrany by mal personál údržby plniť štandardné bezpečnostné postupy týkajúce sa práce v znečistenom prostredí vrátane používania rukavíc a ochrany dýchacích ciest. Prenos vírusových častíc pomocou zariadení na rekuperáciu tepla nie je problémom, ak je systém vetrania vybavený nepriamym systémom rekuperácie alebo iným zariadením na rekuperáciu tepla, ktoré zaručuje 100 % oddelenie vzduchu medzi výstupom a príivodom vzduchu.

Nepoužívajte recirkuláciu vzduchu

Častice vírusu z výfukového potrubia sa môžu znova dostať do budovy, keď sú zariadenia na úpravu vzduchu vybavené recirkuláciou vzduchu. Odporúča sa nepoužívať recirkuláciu vzduchu v centrálnych vetracích systémoch počas epidémie SARS-CoV-2: odporúča sa uzavrieť recirkulačné klapky (prostredníctvom automatického systému riadenia budovy alebo ručne).

V prípade, že to vedie k problémom s chladiacim alebo vykurovacím výkonom, akceptujte to, pretože je dôležitejšie predchádzať kontaminácii a chrániť verejné zdravie ako zaručiť tepelný komfort. Vzduchotechnické jednotky so systémom recirkulácie sú niekedy vybavené filtermi vzduchu. Toto by nemal byť dôvod na to, aby boli recirkulačné klapky otvorené, pretože tieto filtre normálne nefiltrujú častice s vírusmi, pretože majú štandardnú účinnosť nízku (trieda filtrov hrubá G4/M5 alebo ISO/ePM10) a nie účinnosť HEPA.

Niektoré systémy (fan coils alebo indukčné jednotky) pracujú s miestnou cirkuláciou

vzduchu (na úrovni miestnosti). Ak je to možné (a nevyžadujú sa žiadne významné požiadavky na chladenie), odporúča sa vypnúť tieto systémy, aby sa zabránilo recirkulácii vírusových častíc na úrovni miestnosti (napríklad, ak miestnosti bežne používa viac ako jeden užívateľ).

Tieto systémy (fan coils alebo indukčné jednotky) majú hrubé filtre, ktoré prakticky nefiltrujú malé častice s vírusmi, ale stále môžu koncentrovať a rozptyľovať najmenšie častice.

Na povrchu výmenníka tepla fan coilu sa vírus môže inaktivovať zvýšením teploty na 60 °C na jednu hodinu alebo 40 °C na jeden deň.

Ak nie je možné vypnúť výmenníky fan coilov (z dôvodu potreby chladíť alebo ohrievať), odporúča sa, aby ventilátory bežali nepretržite, aby tým zabránili vírusu usadiť sa vo filtroch a reaktivovať sa, keď sa ventilátory opäť zapnú. Pri nepretržitej prevádzke fan coilov bude vírus odstránený odvetraním prostredníctvom centrálného vetracieho systému.

Čistenie ventilačného potrubia nemá žiadny praktický účinok

Boli urobené prehnané vyhlásenia odporúčajúce čistenie ventilačných potrubí, aby sa predišlo prenosu SARS-CoV-2 cez vetracie systémy. Čistenie ventilačného potrubia nie je účinné proti infekcii medzi miestnosťami, pretože ventilačný systém nie je zdrojom kontaminácie, ak vyššie uvedené odporúčania týkajúce sa spätného získavania tepla a recirkulácie sú dodržané. Vírusy s aerosólom ako nosičom nebudú ľahko sedimentovať vo vetracích potrubíach a normálne budú odvádzané prúdom vzduchu. Z tohto dôvodu nie sú potrebné žiadne zmeny bežných postupov čistenia a údržby potrubí. Oveľa dôležitejšie je zvýšiť príivod čerstvého vzduchu, vyhnúť sa recirkulácii vzduchu podľa vyššie uvedených odporúčaní.



V priestoroch by sa nemali meniť ani nastavené žiadané hodnoty pre vykurovanie, chladenie a zvlhčovanie.

Výmena vzduchových filtrov na prívode vonkajšieho vzduchu nie je potrebná

V súvislosti s COVID-19 sa objavil problém, aby sa vymenili filtre, a otázka aký je ochranný účinok pred vonkajšou kontamináciou vírusmi, ak vo veľmi zriedkavých prípadoch sú výfukové otvory vetracieho systému v blízkosti vstupu vzduchu.

Moderné vetracie systémy (VZT – vzduchotechnické jednotky) sú vybavené účinnými vzduchovými filtermi vonkajšieho vzduchu, (trieda filtrov F7 alebo F8 alebo ISO ePM2.5 alebo ePM1), ktoré dobre zachytávajú častice z vonkajšieho vzduchu.

Veľkosť samotných častíc koronavírusu je 80 - 160 nm (PM0.1), je menšia ako rozsah zachytávania filtrov triedy F8 (účinnosť zachytenia 65 – 90 % pre PM1), ale veľa z týchto malých častíc sa zachytí na vláknach filtra difúznym mechanizmom. Častice SARS-CoV-2 sa tiež agregujú (spájajú) s väčšími časticami, ktoré sa už nachádzajú v separačnej oblasti filtra. To znamená, že v zriedkavých prípadoch vírusom kontaminovaného vonkajšieho vzduchu poskytujú štandardné filtre vonkajšieho vzduchu primeranú ochranu pre nízku koncentráciu a príležitostne rozšírené vírusy vo vonkajšom vzduchu.

Zariadenia na rekuperáciu tepla a recirkuláciu sú vybavené menej účinnými filtermi na strane odvádzaného vzduchu (G4/M5 alebo ISO coarse/hrubý/ePM10), ktorých úlohou je chrániť zariadenie pred prachom. Tieto filtre nemusia odfiltrovať malé častice, pretože vírusové častice sa budú odvádzať von vetracím systémom na odvod vzduchu (pozri tiež odporúčanie nepoužiť recirkuláciu v časti „nepoužívajte recirkuláciu vzduchu“).

Z hľadiska výmeny filtra je možné použiť bežné postupy údržby. Zanesené filtre nie

sú v tomto kontexte zdrojom znečistenia, ale znižujú prietok privádzaného vzduchu, čo má negatívny vplyv na samotné znečistenie vzduchu v interiéri. Preto musia byť filtre vymenené podľa bežného postupu, keď sú prekročené limity tlakovej straty alebo času alebo podľa plánovanej údržby. Záverom odporúčame, aby ste nevymieňali existujúce filtre vonkajšieho vzduchu za iný typ filtrov, ani ich neodporúčame meniť skôr, ako je obvyklé. Personál údržby HVAC môže byť ohrozený, ak sa filtre (najmä filtre odpadového vzduchu) nevymieňajú v súlade so štandardnými bezpečnostnými postupmi. Z bezpečnostných dôvodov pri manipulácii vždy predpokladajte, že na filtroch je aktívny mikrobiologický materiál vrátane životaschopných vírusov. Toto je obzvlášť dôležité v každej budove, kde sa nedávno vyskytla infekcia. Filtre by sa mali vymieňať pri vypnutí systému, pri používaní rukavíc, s ochranou dýchacích ciest a likvidovať v uzavretom obale.

Čističe vzduchu v miestnosti môžu byť užitočné v konkrétnych situáciách

Čističky vzduchu v miestnostiach účinne odstraňujú častice zo vzduchu, čo zaisťuje účinok podobný vetraniu. Aby boli čističky vzduchu účinné, musia mať účinnosť aspoň HEPA filtra. Bohužiaľ, väčšina lacných čističiek vzduchu v miestnosti nie je dostatočne účinná. Zariadenia, ktoré používajú princípy elektrostatickej filtrácie (nie sú tie isté ako ionizátory v miestnosti!), často tiež fungujú celkom dobre. Pretože prúdenie vzduchu čističkami vzduchu je obmedzené, podlahová plocha, pre ktorú môžu účinne slúžiť, je zvyčajne pomerne malá, obvykle menšia ako 10 m². Ak sa rozhodnete použiť čistič vzduchu (aj tu platí: zvýšenie prívodu

čerstvého vzduchu pravidelným vetraním je často účinnejšie), odporúča sa umiestniť spotrebič do blízkosti zóny dýchania. Špeciálne UV čističky vzduchu v miestnosti sú tiež účinné na ničenie baktérií a vírusov, ale štandardne sú tieto zariadenia vhodné pre vybavenie nemocníc a zdravotníckych zariadení.

Pokyny na použitie veka toalety

Ak sú toaletné misy vybavené vekami, odporúča sa toalety splachovať s uzavretými vekami, aby sa minimalizovalo uvoľňovanie kvapôčok a aerosólu do vzduchu obklopujúceho toaletnú misu. Je dôležité, aby uzáver vody vždy fungoval. Zabezpečte, aby boli obyvatelia budovy poučení o používaní veka toalety.

Zhrnutie praktických opatrení na prevádzku zariadení v budovách

1. Zabezpečte vetranie priestorov vonkajším vzduchom.
2. Nastavte nútený vetrací systém na nominálny prietok vzduchu najmenej 2 hodiny pred začiatkom času používania budovy a nastavte ho na nižší prietok vzduchu 2 hodiny po čase používania budovy.
3. Počas noci a cez víkendy nevyvíňajte vetranie, ale udržiavte ho v prevádzke pri nižšom prietoku vzduchu.
4. Zabezpečte pravidelné prirodzené vetranie oknami (aj v budovách núteným vetraním).
5. Odvetrávanie toalety udržiavajte nepretržite v prevádzke.
6. Vyvarujte sa otváraniu okien na toaletách, aby bol zabezpečený správny smer vetrania.
7. Poučte užívateľov budovy, aby splachovali záchody so zatvoreným vekom.
8. Prepnite recirkulačné jednotky na 100 % vonkajší vzduch.
9. Skontrolujte zariadenia na spätné získavanie tepla, aby ste sa uistili, že úniky vzduchu netesnosťou sú pod kontrolou.
10. Odstavte fan coils alebo ich prevádzkujte tak, aby ventilátory fungovali nepretržite.
11. Nemeňte nastavené žiadané hodnoty pre vykurovanie, chladenie a zvlhčovanie.
12. Počas tohto obdobia neplánujte čistenie vzduchovodov.
13. Vymeňte filtre vzduchu na prívode vonkajšieho vzduchu a odvoďte odpadného vzduchu ako zvyčajne v súlade s plánom údržby.
14. Pravidelnú výmenu a údržbu filtrov vykonávajte pomocou bežných ochranných opatrení vrátane ochrany dýchacích ciest.

Preklad: Ing. Jozef Löffler, Výskumný ústav vzduchotechniky
Foto: iStock.com