



Více informací o tom, jak filtrace vzduchu přispívá k ochraně proti bakteriím a virům, najdete na webu:

www.freudenberg-filter.com/en/filtration-know-how/protection-against-viruses

Bojujte s námi proti šíření viru SARS-CoV-2 a chraňte své zákazníky. Obratě se na svého obchodního partnera micronAir® nebo pošlete e-mail na adresu

[@ micronAir@freudenberg-filter.com](mailto:micronAir@freudenberg-filter.com)

Tento dokument poskytuje právně nezávazné informace. Firma Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG nemůže přijmout žádnou odpovědnost za úplnost a správnost uvedených tvrzení. Otázky ručení a záruky se řídí výhradně ustanoveními příslušných dodavatelských vztahů.

Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG
Phone +49 (0) 6201 80-7942
micronair@freudenberg-filter.com | www.freudenberg-filter.com

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER

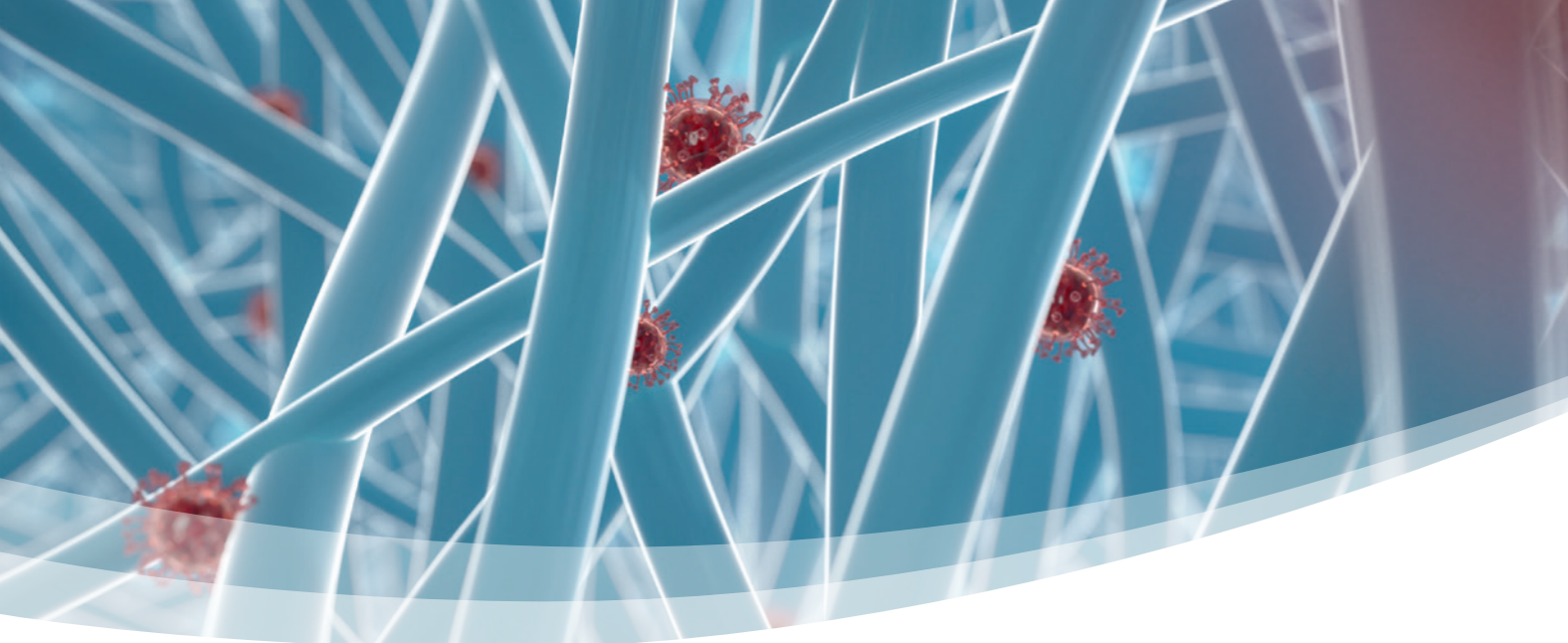
micronAir®

SNIŽOVÁNÍ RIZIKA NÁKAZY V AUTOBUSECH

KABINOVÉ VZDUCHOVÉ FILTRY MICRONAIR ÚČINNĚ POMÁHAJÍ SNIŽOVAT ZDRAVOTNÍ RIZIKA SPOJENÁ S VIREM SARS-COV-2

FREUDENBERG
FILTRATION TECHNOLOGIES

 **FREUDENBERG**
INNOVATING TOGETHER



Světová zdravotnická organizace (WHO) v polovině března 2020 prohlásila šíření viru SARS-CoV-2 za pandemii. Zatím stále není možné předvídat, kdy se podaří vyvinout účinnou vakcínu. I kdybychom předpokládali, že vakcína bude úspěšně vyvinuta, nemůžeme vědět, nakolik bude účinná nebo jak přínosná bude v dalších letech. Z tohoto důvodu musíme předpokládat, že virus SARS-CoV-2 zůstane aktivním faktorem i v budoucnosti.

V tomto kontextu je třeba přemýšlet nad tím, jak účinně snížit potenciální riziko, které virus v našich každodenních životech představuje. Jedním z míst, kde dochází k častému přenosu virů, jsou tradičně interiéry vozidel. Je známo, že kombinace uzavřeného prostoru a blízkosti osob představuje zvýšené riziko přenosu virů. Z tohoto důvodu musí být prioritou zajištění co možná nejčistšího vzduchu ve vnitřních prostorech vozidel.

Zřeknutí se odpovědnosti: Tvzení v tomto prospektu se vztahují pouze na evropské země. V USA nebude produkt dostupný, dokud neskončí proces registrace u Agentury pro ochranu životního prostředí Spojených států (US EPA).

Již dříve v dubnu jsme k tomu vydali obecné směrnice v informačním listu „Směrnice na ochranu před zdravotními riziky viru COVID-19 ve spojení s kabinovými filtry“. Dokument se zabýval např. infekčními drahami a chováním virů na površích. Nejaktuálnější poznatky z výzkumu podporují tvrzení z tohoto dokumentu ohledně používání prémiových kabinových vzduchových filtrů micronAir® blue za účelem snížení rizika nákazy.

Porozumění koronavirům

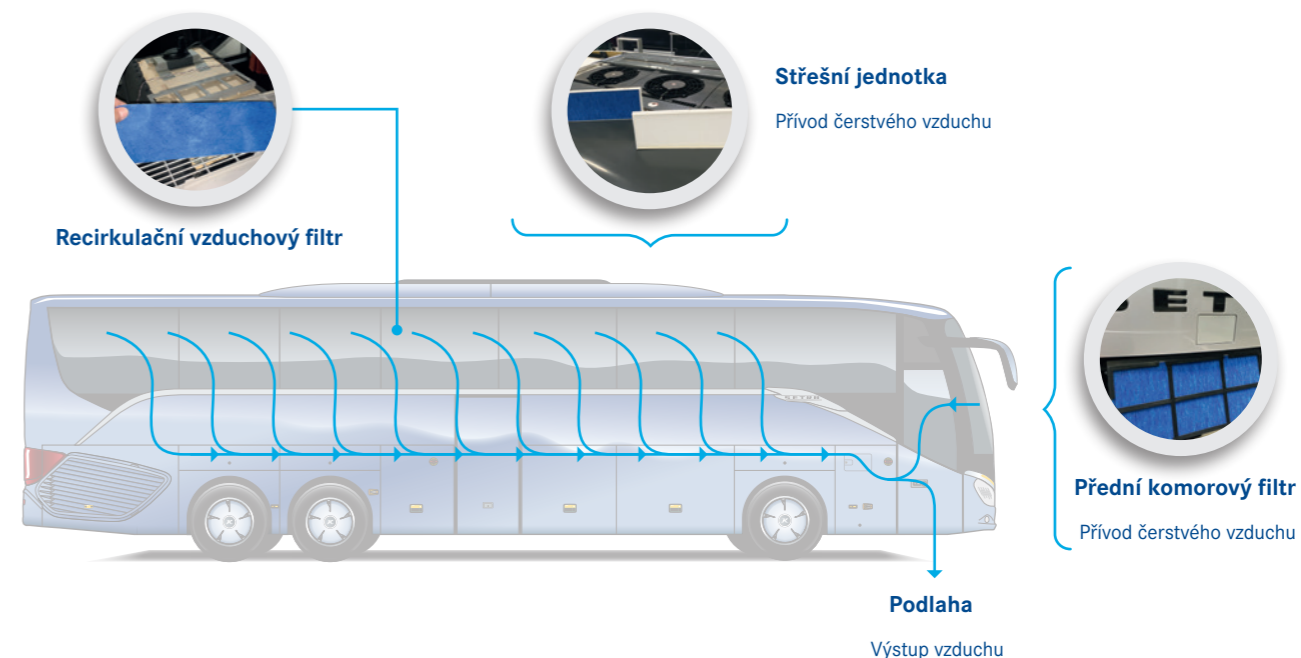
Koronaviry vylučované při dýchání, kýchní nebo kašli se na prvním místě přenášejí z člověka na člověka prostřednictvím kapének. Podle aktuálních studií u různých osob značně kolísá nejen množství, ale také velikost částic vzdušného aerosolu účastnících se přenosu, která může nabývat hodnot v rozmezí od 0,05 µm do 16 µm.

Tyto kapénky a aerosoly (kapénková jádra) obsahující virus mohou lidé vstřebávat buď přímo, nebo přijímat nepřímo prostřednictvím sekundární kontaminace virovým biologickým nebezpečím uvolňovaným zpět do vzduchu při změně podmínek nebo v důsledku vibrací vozidla.



DOPORUČENÍ PRO MINIMALIZACI RIZIK VE VNITŘNÍM PROSTORU AUTOBUSU

- Účinný způsob ochrany proti virům uvnitř autobusů představuje **zvýšení přísunu čerstvého vzduchu**. Docílí se tím maximálního rozředění vzdušného aerosolu.
- Zásadní roli při filtrování nečistot, škodlivých látek a patogenních aerosolů z okolního prostředí hraje **účinnost filtračních vložek**. V režimu recirkulace je schopnost čištění vzduchu od virů velmi závislá na účinnosti virální filtrace daného filtračního systému a rychlosti výměny vzduchu.
- **Inovativní filtrační vložky s povrchovými dezinfekčními vlastnostmi** účinně brání opětovné aerosolizaci virů a současně zaručují nejvyšší úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí.
- Jako ideální se jeví **použít jedinečné progresivní řešení třístupňové filtrace vzduchu**. Je tvořeno předním komorovým filtrem, který čistí vzduch přiváděný do prostoru řidiče, filtračním recirkulace ve stropě a třetím filtrem v jednotce klimatizace na střeše autobusu.



Shoda s legislativou

Biofunkční vrstva kabinových vzduchových filtrů micronAir® blue je schopna inaktivovat škodlivé organismy. Na rozdíl od tradičních chemických biocidních přípravků, z nichž mnohé se již nesmí ve vozidlech používat, případně jsou označeny jako „určené k nahrazení“, splňuje použitý extrakt z ovoce požadavky nejnovějšího evropského nařízení o biocidních přípravcích (BPR).

V souladu s ustanoveními BPR, tam kde se uplatňují, musí být koncoví spotřebitelé informováni o tom, že kabinové vzduchové filtry micronAir® blue jsou „ošetřeným předmětem“ s biocidními vlastnostmi.

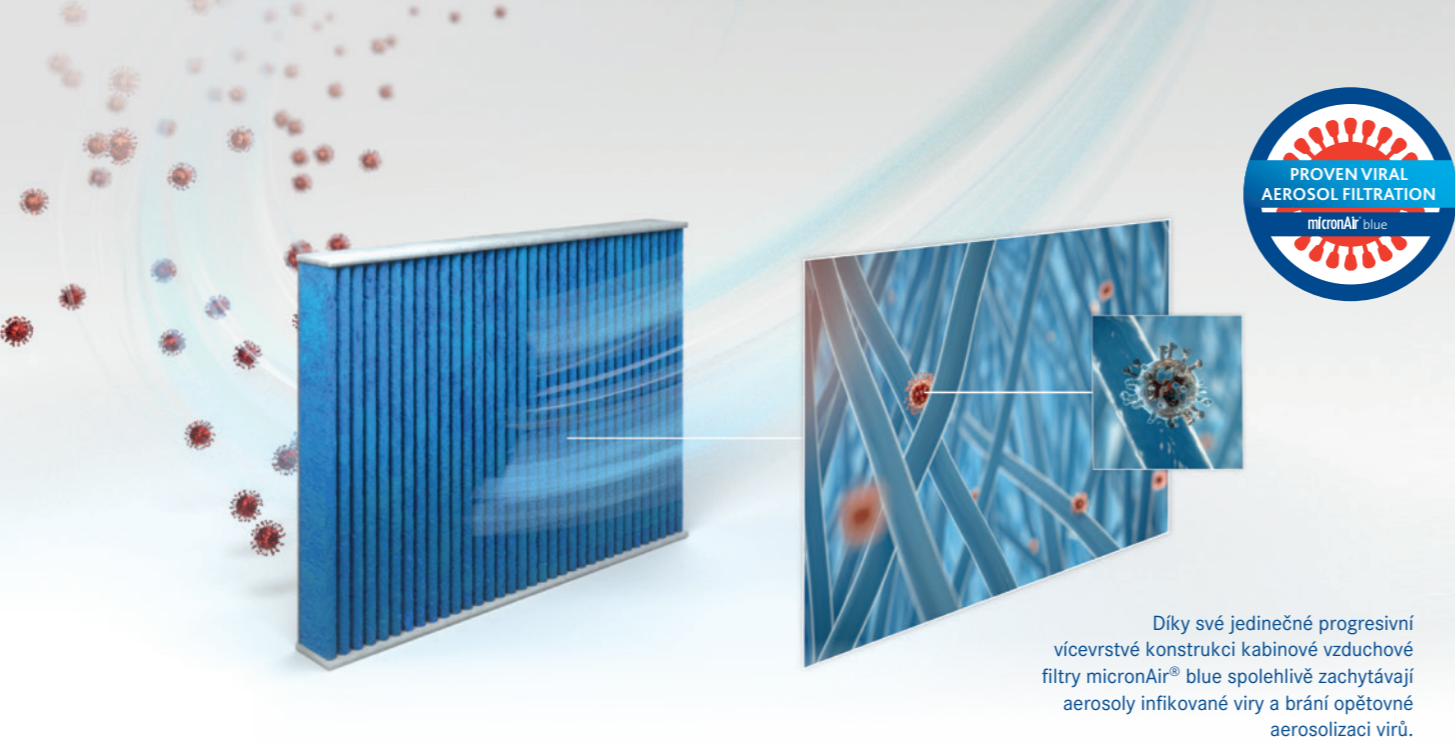
Doporučujeme uvést následující informace:

micronAir® blue s povrchovými dezinfekčními vlastnostmi díky funkční filtrační vrstvě založené na extraktu z ovoce (č. CAS aktivní složky 77-92-9 anebo 5949-29-1) pro použití v systémech úpravy/klimatizace vzduchu: Bakteriostatické a fungistatické povrchové dezinfekční vlastnosti proti četným grampozitivním i gramnegativním bakteriím, kvasinkám a houbám a také povrchové dezinfekční vlastnosti proti virům (vynikající antivirová účinnost proti viru chřipky H1N1 a koronaviru HCoV 229E podle ISO 18184:2019), které brání opětovné aerosolizaci virů.

Evropské nařízení o biocidních přípravcích (BPR)

Cílem BPR je regulovat biocidní přípravky, které mohou představovat riziko pro zdraví lidí a zvířat a životní prostředí. Toto nařízení (Nařízení (EU) č. 528/2012) reguluje uvádění na trh a prodej biocidních přípravků, které se používají k ochraně lidí, zvířat, materiálů nebo předmětů proti škodlivým organismům, jako jsou bakterie nebo viry. Cílem BPR je zlepšit fungování trhu s biocidními přípravky v EU a zároveň zajistit vysokou úroveň ochrany zdraví lidí a životního prostředí.





Díky své jedinečné progresivní vícevrstvé konstrukci kabinové vzduchové filtry micronAir® blue spolehlivě zachytávají aerosoly infikované viry a brání opětovné aerosolizaci virů.

MICRONAIR BLUE S ANTIVIROVÝMI VLASTNOSTMI: TŘÍVRSTVÁ FILTRACE PRO NEJLEPŠÍ MOŽNOU OCHRANU

Kabinové vzduchové filtry micronAir® blue nabízejí aktivní ochranu tím, že významně snižují koncentraci virových aerosolů. Dosahují toho díky jedinečné vícevrstvé konstrukci, která účinně filtruje a zachytává anorganické i biologické částice a aerosoly a brání jejich dalšímu pohybu.

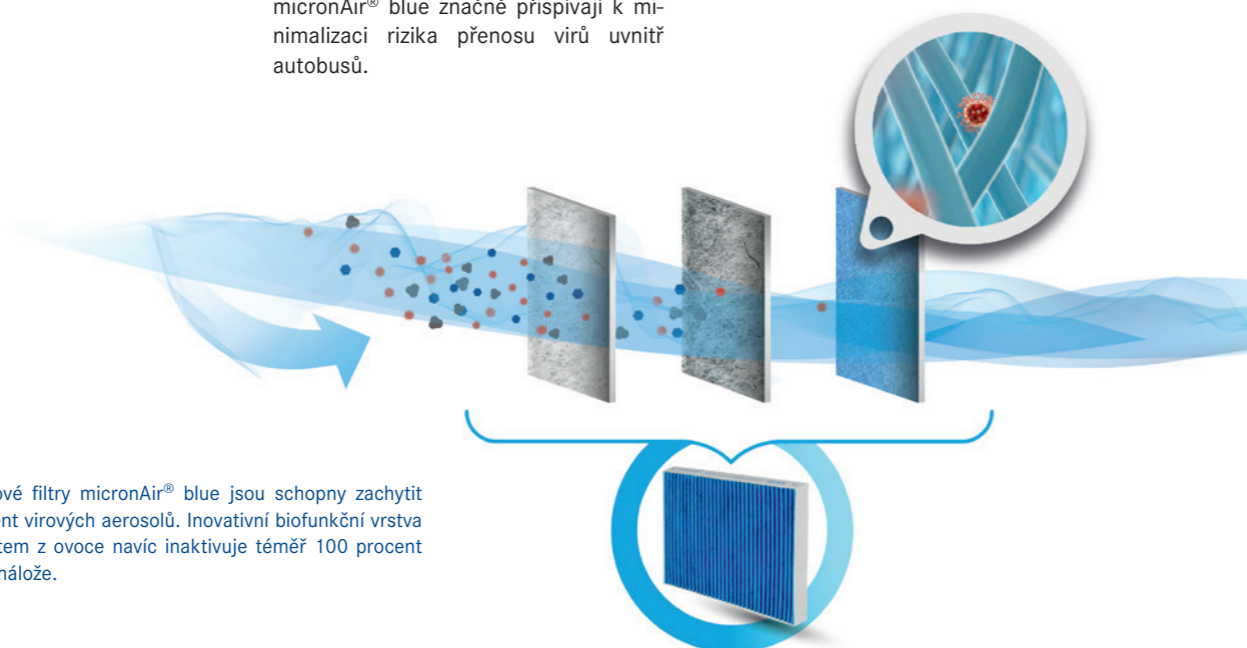
Vrstvy, které filtrují jemné částice v řadě kabinových vzduchových filtrů micronAir®, zajišťují rovněž rozhodující ochranu proti přenášení virů. Odlučují prokazatelně nejen kapénky (> 5 µm), ale také nebezpečné částičky virových aerosolů (kapénková jádra významně menší než 5 µm).

První dvě vrstvy tedy zachytí většinu ultrajemných virových aerosolů. Třetí biofunkční vrstva potom inaktivuje nahromaděné nečistoty infikované virem, čímž účinně brání opětovnému uvolňování aktivních virů do vzduchu ve vnitřním prostoru. Tato schopnost byla nezvratně prokázána sérií komplexních zkoušek provedených v nezávislém externím zkušebním ústavu, který se specializuje na mikrobiologické rozborů.

Vysoká filtrační schopnost, pokud jde o částice a virové aerosoly, postačuje k významnému snížení koncentrace vzdušných virových aerosolů. Tímto způsobem kabinové vzduchové filtry micronAir® blue značně přispívají k minimalizaci rizika přenosu virů uvnitř autobusů.

Nejbezpečnější volba – teď i v budoucnosti

Virus SARS-CoV-2 je pouze nejnovějším z řady virů, které nepřetržitě doprovázejí lidstvo po celou jeho historii. I když jednou konečně vymizí, vyvinou se jiné viry, které ho nahradí. Pokud jde o snižování rizika nákazy při cestování v motorových vozidlech, v současnosti neexistuje lepší ochrana než moderní kabinové vzduchové filtry micronAir® blue.



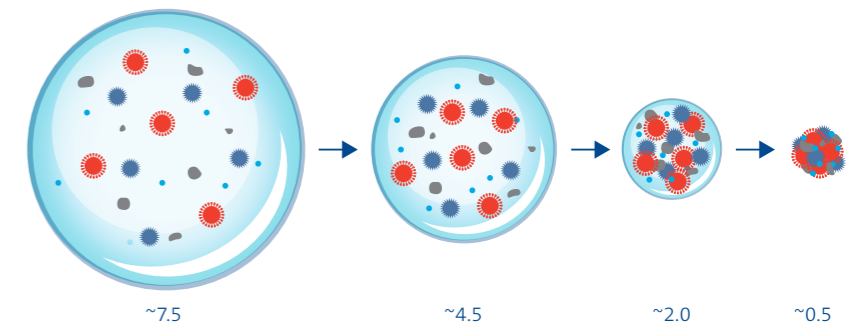
Kabinové vzduchové filtry micronAir® blue jsou schopny zachytit přibližně 90 procent virových aerosolů. Inovativní biofunkční vrstva napuštěná extraktem z ovoce navíc inaktivuje téměř 100 procent zachycené virové nálože.

Firma Freudenberg Filtration Technologies za účelem nezávislého ověření vlastností navázala těsnou spolupráci se dvěma předními mezinárodními zkušebními ústavu: Rakouským výzkumným ústavem chemie a techniky (OFI) ve Vídni na mikrobiologických rozbořech, včetně zkoušek účinnosti filtrů, a Guangzhou Institute of Respiratory Diseases (GZIRD) na zkouškách protivirových vlastností.

Ačkoli výzkum stále ještě probíhá, předběžné výsledky vypadají mimořádně povzbudivě. Ve spolupráci s GZIRD se prokázalo, že kabinové vzduchové filtry micronAir® blue vykazují velmi solidní schopnost inaktivace virů. Například médium použité v kabinovém vzduchovém filtru micronAir® blue vykazovalo při podrobení zkoušce podle ISO 18184 prakticky 100% úspěšnost eliminace virů H1N1 a HCoV-229E. Další výsledky očekáváme v nejbližší době.

VYPAŘOVÁNÍ VYLUČOVANÉ KAPĚNKY DO PODOBY KAPĚNKOVÉHO JÁDRA

Velikost částic aerosolu v µm v úměře k okolní vlhkosti a teplotám



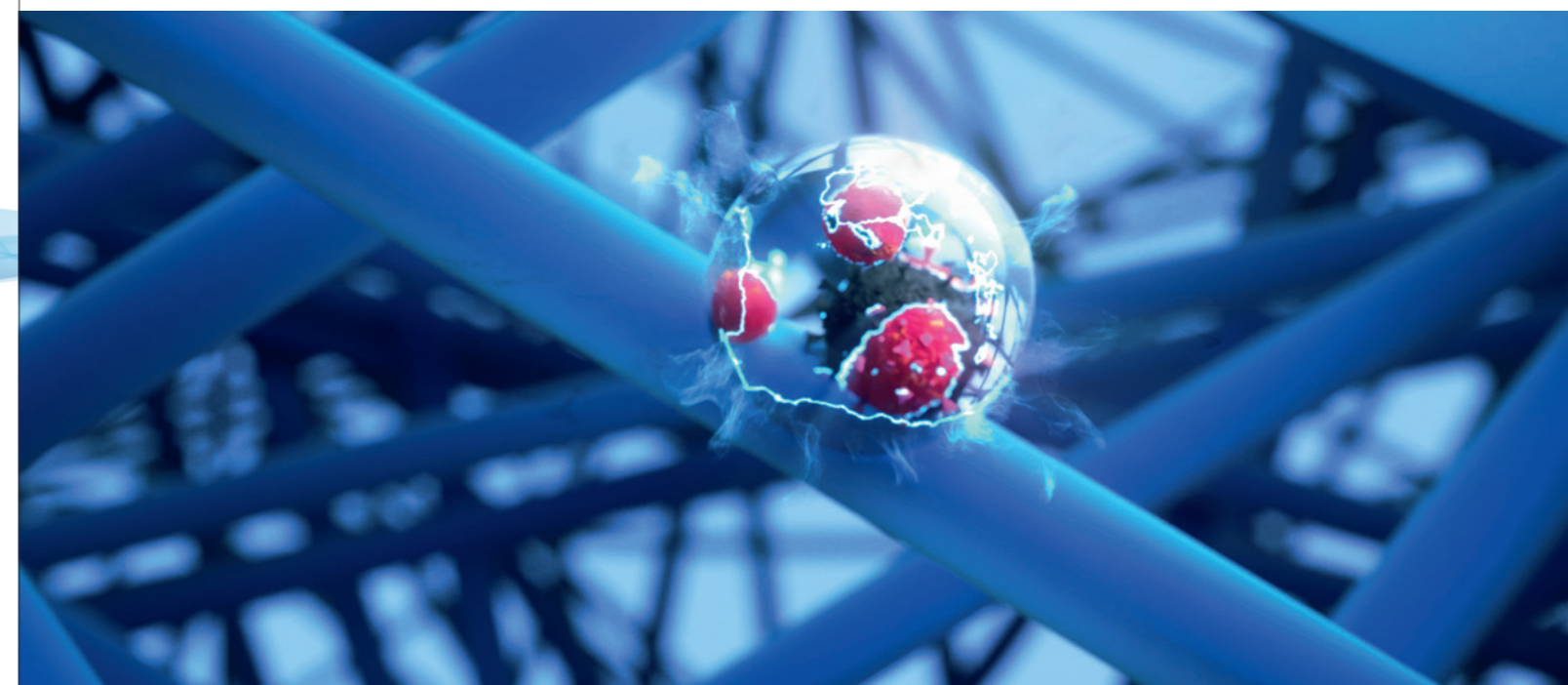
PROČ POTŘEBUJETE FILTR S ANTIMIKROBIÁLNÍMI VLASTNOSTMI?

Filtr s antimikrobiálními vlastnostmi současně plní 2 funkce:

- **Primární ověřená funkce čištění vzduchu od mikrobů**
Zachytává vzdušné mikrobiální nečistoty, tj. bakterie a viry. Účinnost zachytávání těchto vzdušných nečistot na principu fyzikální/mechanické filtrace závisí na účinnosti (filtrační schopnosti) vyráběného filtru.
- **Inaktivace zachycených vzdušných mikrobiálních nečistot**
Mezi vzdušnými nečistotami se nacházejí i patogeny a živé organismy. Účinnost působení antimikrobiálních filtrů se projevuje snížením aktivity těchto mikrobiálních nečistot.

Kabinový vzduchový filtr micronAir® blue s antimikrobiálními vlastnostmi funguje na principu fyzikální/mechanické filtrace

- Účinně zachytává mikrobiální aerosoly.
- Účinně zachytává virové aerosoly a snižuje aktivitu těchto mikrobiálních nečistot.
- Zachycené virové aerosoly se primárně zachytávají mechanicky a sekundárně dochází k inaktivaci zachycených virových aerosolů působením biofunkční vrstvy napuštěné extraktem z ovoce.



NÁŠ DVOUKROKOVÝ PŘÍSTUP KE ZKOUŠKÁM

1. krok

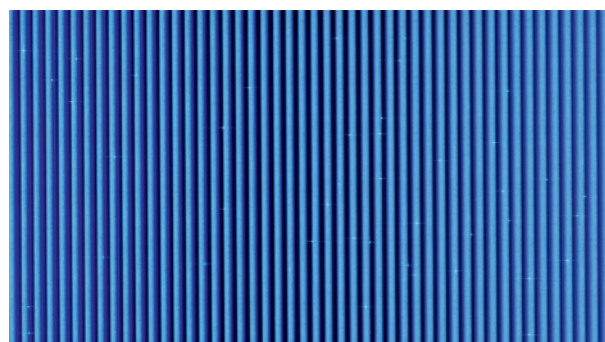
Přístup založený na aplikaci odpovídá směrnici VDI 6032: Větrání a kvalita vzduchu v interiérech vozidel „Žádoucí je splnit kvalifikační podmínky pro autobusy podle DIN 71460-1.“

→ DIN 71460: Silniční vozidla – Vzduchové filtry pro prostory pro cestující motorových vozidel

Klasifikace filtrů podle EN 779 je zrušena.

Nová: ISO 16890 od roku 2017

→ Vzduchové filtry pro všeobecné větrání (průmyslové stabilní aplikace)



HEPA FILTRY

- Klasifikace HEPA filtrů (H13/H14) podle EN 1822.
- Typické aplikace HEPA filtrů: nemocnice, čisté provozy ve farmaceutickém a potravinářském průmyslu.
- Vyžadují velký instalační prostor.
- Vysoká tlaková ztráta při nízké schopnosti zadržování prachu – filtr musí být nejméně 3krát větší.
- Obtížné utěšňování a nevyhnutelná je také 100procentní kontrola instalací v aplikacích čistých provozů.

Uplatnění HEPA filtrů v autobusech

Komerční systémy HVAC v autobusech nejsou pro HEPA filtry vhodné. Životnost filtru a tlaková ztráta musí vyhovovat zavedenému systému i schématu údržby. Vysoká tlaková ztráta navíc snižuje celkovou výměnu vzduchu v prostoru pro cestující, a tudíž má negativní dopad na kvalitu vdechovaného vzduchu i klimatické pohodlí.

2. krok

Zkoušky účinnosti filtrace virů v aerosolech k získání certifikace kvality „Infection Control“ podle OFI ZG 250: „Zkoušky hygienických parametrů vzduchu čištěného pomocí FILTRŮ PRO INTERIÉRY VOZIDEL, pokud jde o snižování rizika přenosu nakažlivých choroboplodných zárodků.“



Typická aplikace HEPA filtru



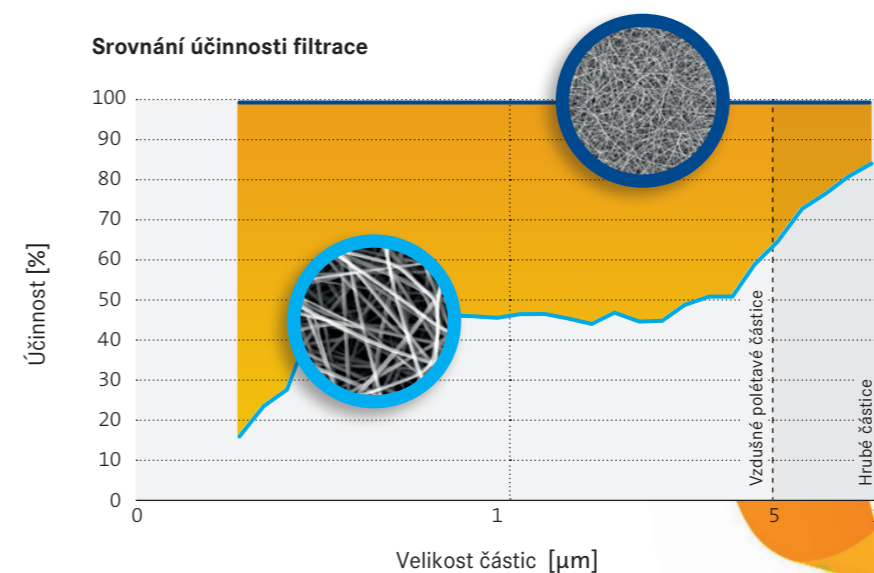
POSTUP ZKOUŠEK FILTRŮ MICRONAIR BLUE

Zkoušky fyzikální/mechanické filtrace podle DIN 71460-1

Zkušební postup, který stanovuje filtrační schopnost s ohledem na tlakovou ztrátu, procentuálně vyjádřenou účinnost a schopnost zadržování prachu. Náš zkušební postup využívá standardizovaný zkušební prach, který obsahuje částice různých velikostí, což umožňuje realistické posouzení filtrační schopnosti. Nachází uplatnění u vzduchových filtrů ve ventilačních systémech v automobilovém průmyslu, jejichž účelem je čistit nejen čerstvý, ale také recirkulovaný vzduch od prachových částic a aerosolů v prostorech pro cestující.

VELIKOST ČÁSTIC	ODLOUČENÍ NOVÝ FILTR
0.3 μm – 0.5 μm	≥ 99%
0.5 μm – 1.0 μm	≥ 99%
1.0 μm – 5.0 μm	≥ 99%
5.0 μm – 10.0 μm	≥ 99%

Srovnání účinnosti filtrace



PŘECHOD NA LEPŠÍ FILTR MICRONAIR NÁRŮST ÚČINNOSTI

— NOVÝ filtr micronAir® blue — Původní filtr

Velikost částic je míněn střed z určitého rozsahu.

Účinnost koreluje s pravděpodobnostním rozdělením účinnosti.

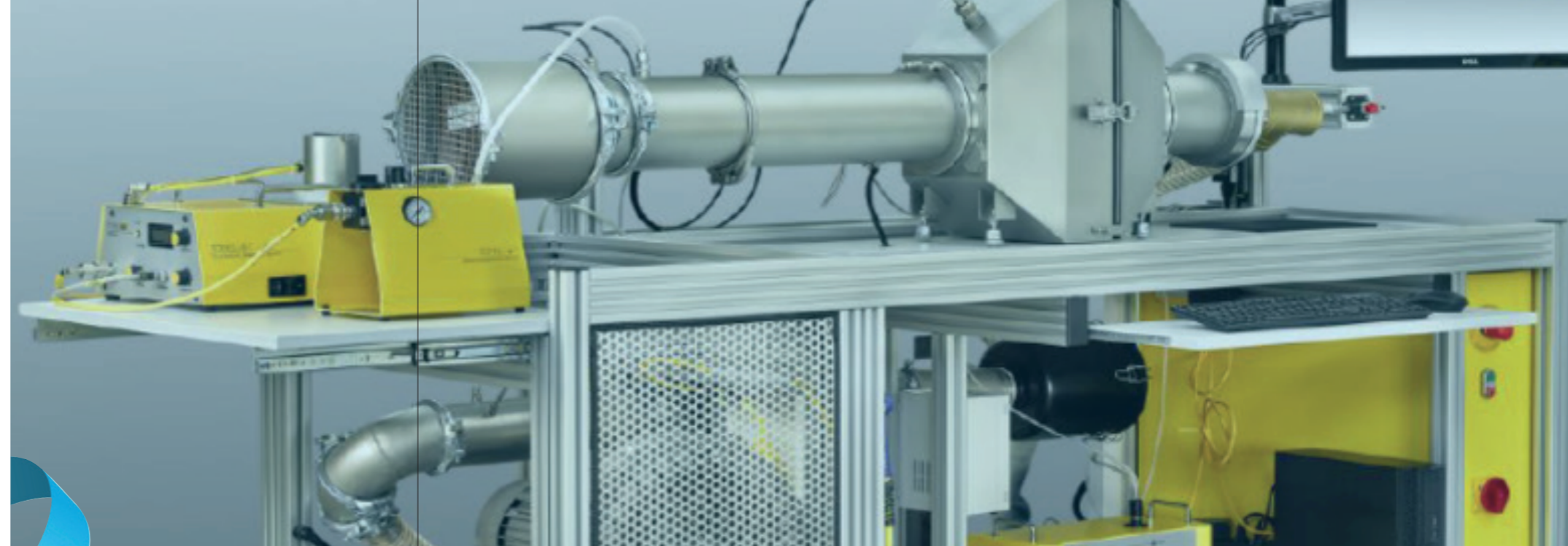
ZADRŽOVÁNÍ VIRŮ OVĚŘENÉ NEZÁVISLÝM ZKOUŠEBNÍM ÚSTAVEM

Kombinace fyzikálního a mikrobiologického přístupu ke zkouškám

Fyzikální přístup: vytvořit bioaerosol, stanovit rozdělení velikosti částic aerosolu, shromažďovat aerosol na holém médiu

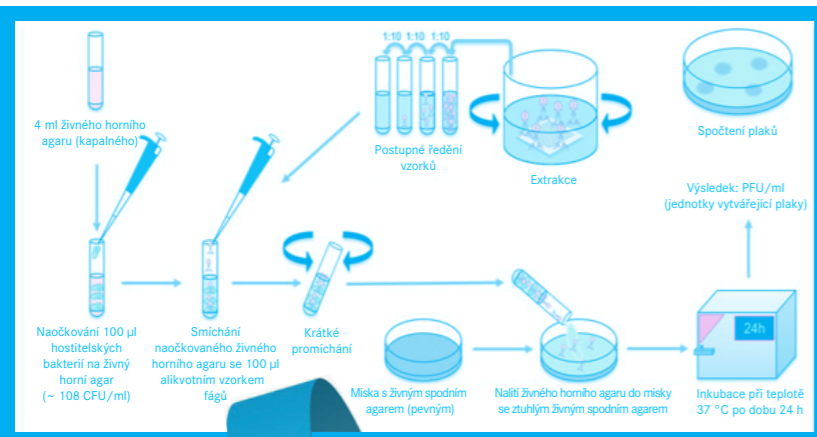
Mikrobiologický přístup: extrahovat virovou nálož z holého filtru, aplikovat standardní mikrobiologickou zkoušku „pfu“ (ISO 18184)

$$\text{Účinnost filtrace virů [\%]} = \left(1 - \frac{\text{viry(pfu) spočtené v čistém plynu}}{\text{viry(pfu) spočtené v nečištěném plynu}} \right) \cdot 100\%$$



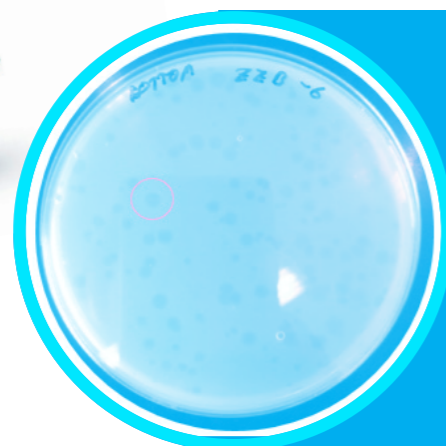
Fyzikální přístup

- vytvořit bioaerosol
- stanovit rozdělení velikosti částic aerosolu
- shromažďovat aerosol na holém médiu



Mikrobiologický přístup

- extrahovat virovou nálož z holého filtru
- aplikovat standardní mikrobiologickou zkoušku „pfu“
- stanovení počtu naočkováním na agar v Petriho misce



- stanovení průchodu viru bez filtru
- stanovení průchodu viru s filtrem
- výpočet účinnosti filtrace virů (vFE)



A: VÝSLEDKY PODLE ZG 250 (WWW.OFI.AT)

Stanovení účinnosti filtrace virů [%] u zkušebních vzorků při definovaném provozním objemovém průtoku 300 m³/h po mikrobiologickém rozboru.

	Č. ZKOUŠKY	PFU NEČIŠTĚNÝ PLYN	→	PFU ČISTÝ PLYN	ÚČINNOST FILTRACE VIRŮ [%] ±SMĚRODATNÁ ODCHYLKA [%]
 Zavedená střešní jednotka HVAC pro autobusy se zvýšenou podlahou a linkové autobusy	1	.7 x 10 ⁶ to 4.65 x 10 ⁷		1.65 x 10 ⁵	99.42 ± 0.20 %
	2			2.30 x 10 ⁵	
	3			9.00 x 10 ⁴	
	4			1.90 x 10 ⁵	
 Vložka předního komorového filtru (skládaná)	1	3.7 x 10 ⁶ to 4.65 x 10 ⁷		3.30 x 10 ⁵	99.34 ± 0.49 %
	2			5.00 x 10 ⁵	
	3			1.70 x 10 ⁴	
	4			2.70 x 10 ⁵	

PFU = jednotky tvořící plaky

B: VÝSLEDKY PODLE ISO 18184

Individuální výsledek při hodnocení podle mezinárodní normy ISO 18184:2019
Stanovení antivirové aktivity textilních výrobků prokázala „vynikající účinek“ zkoušeného filtračního média (micronAir blue / micronAir proTect).

VZOREK	HODNOTA ANTIVIROVÉ ÚČINNOSTI MV (PO 2H INKUBACI)	NORMA ANTIVIROVÝCH VLASTNOSTÍ
„Netkaná vrstva z modrého polyesteru potažená funkční sadou“ – micronAir blue / proTect	4,8	„Vynikající účinek“ při hodnocení podle normy ISO 18184:2019