

Innowacyjne filtry, media o wysokiej skuteczności inaktywacji bakterii i wirusów dla bezpieczeństwa oraz jakości powietrza w pomieszczeniach zamkniętych

1

OKRES PANDEMII COVID-19 JAKO SPRAWDZIAN DLA ISTNIEJĄCYCH ROZWIĄZAŃ



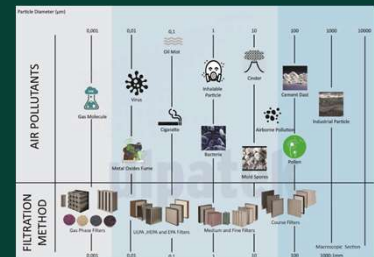
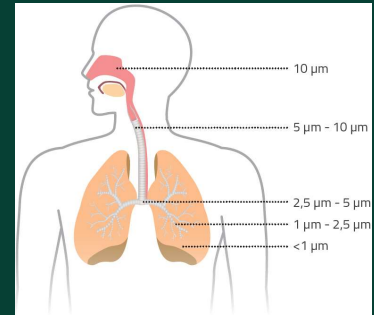
<https://www.fox.com/2020/04/07/rapidly-growing-covid-19-masks-fool-humor/>

2

## DYSKUSJA O ZNACZENIU PRAWIDŁOWEJ WENTYLACJI, KLIMATYZACJI I UZDATNIANIA POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO DLA CZYSTOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ POMIESZCZEŃ.

### Zanieczyszczenia mikrobiologiczne w pomieszczeniach

- Bioaerozol (w tym zarodniki grzybów o wielkości 1-100  $\mu\text{m}$ , bakterie o wielkości 0,1-2  $\mu\text{m}$  i wirusy o wielkości 0,01-1  $\mu\text{m}$ )
- Szczególne zagrożenie stanowią cząstki o rozmiarach mniejszych niż 5-7  $\mu\text{m}$ , które mogą pozostawać zawieszona w powietrzu, ale też osiadać na powierzchniach i być unoszone wraz z ruchem powietrza podczas użytkowania pomieszczeń. Cząstki o tych rozmiarach stanowią tzw. frakcję respirabilną, czyli łatwo dostającą się do układu oddechowego podczas oddychania.
- Najbardziej niebezpieczne są cząstki - mniejsze niż 2,5  $\mu\text{m}$  przenikają do oskrzeli i płuc. Wdychany bioaerozol może powodować astmę i alergię oraz stanowić źródło chorób przenoszonych drogą powietrzną, takich jak grypa, ospa wietrzna, różyczka czy COVID-19 (choroby wirusowe), zapalenie płuc i oskrzeli (np. bakteria Legionella), gruźlica, zapalenie opon mózgowych (bakteryjne) czy grzybicze choroby oskrzeli i płuc. Stężenie bioaerozolu, który pochodzi z powietrza zewnętrznego (np. zarodniki grzybów), jest w pomieszczeniach wyższe niż w powietrzu zewnętrznym.



3

## Dostępne rozwiązania w branży HVAC w zmniejszeniu ryzyka rozprzestrzeniania się wirusów oddechowych, bakterii i grzybów.

- Urządzenia do oczyszczania powietrza wykorzystujące technologie **UV-C** prawdopodobnie będą korzystne w zmniejszeniu ryzyka przenoszenia. Światło UV w zakresie UV-C widma elektromagnetycznego zabija zarazki i może być wykorzystywane do ograniczenia rozprzestrzeniania się wirusów i bakterii. *Ograniczenia:* Większość urządzeń wykorzystuje światło UV-C o długości fali, która jest szkodliwa dla skóry i oczu.
- **Zamgławiacz** - to urządzenie, które tworzy bardzo drobną mgiełkę z cieczy (środki dezynfekcyjne). Mogą mieć pewne zastosowanie do czyszczenia powierzchni w pustych pomieszczeniach. *Ograniczenia:* Nie ma dowodów na to, że zamgławiacze są przydatne w pomieszczeniu, w którym przebywają ludzie. Nie ma również dowodów na to, że opryskiwanie ludzi jakąkolwiek formą środka dezynfekującego zmniejszy przenoszenie wirusa COVID-19 lub jakiegokolwiek innej choroby, a opryskiwanie ludzi w zajmowanej przestrzeni może być szkodliwe.
- **Oczyszczacze z filtrem HEPA** - Właściwie stosowane oczyszczacze powietrza mogą pomóc w ograniczeniu zanieczyszczeń unoszących się w powietrzu, w tym wirusów, w domu lub zamkniętej przestrzeni. W swoich wytycznych dla personelu medycznego CDC stwierdza, że powietrze z pomieszczeń, w których izolowani są pacjenci z Covid-19, „powinno być usuwane bezpośrednio na zewnątrz lub filtrowane przez wysokowydajny filtr cząstek stałych (HEPA) bezpośrednio przed recyrkulacją”. Zgodnie z CDC, ASHRAE (Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Ogrzewnictwa, Chłodnictwa i Klimatyzacji) Epidemic Task Force, również zalecająca filtrację (w tym filtr HEPA) i światło UV jako zalecaną strategię łagodzącą mającą na celu poprawę jakości powietrza w pomieszczeniach i zapobieganie rozprzestrzenianiu się chorób. *Ograniczenia:* jednostka filtrująca powietrze w pomieszczeniu powinna być w stanie przefiltrować 3-5 razy większą objętość pomieszczenia, nazywamy to również 3-5-krotną wymianą powietrza na godzinę.

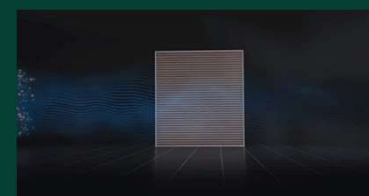


4

Dostępne rozwiązania w branży HVAC w zmniejszeniu ryzyka rozprzestrzeniania się wirusów oddechowych, bakterii i grzybów.

- **Filtr elektrostatyczny (elektrofiltr)** - powoduje wytworzenie pola elektrostatycznego za pomocą wyładowań koronowych na tyle niewielkich, by powodować emisję ozonu nieprzekraczającą dozwolonych wielkości (100 µg/m<sup>3</sup> według zaleceń WHO). Pole to powoduje powstawanie wolnych jonów H+ i O<sub>2</sub><sup>-</sup>, które na powierzchni ściany komórkowej mikroorganizmu lub otoczki wirusa tworzą wysoce aktywne rodniki hydroksylowe (-OH). Utleniają one białka, dezaktywując patogeny, a jako produkt uboczny wytwarzają wodę. Ograniczenia: emisja ozonu
- **Filtry powietrza do systemu HVAC** - „Zaleca się, by w instalacjach wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w istniejących kasetach filtracyjnych umieścić filtry o większej dokładności, co najmniej ePM1 80% (ewentualnie dawne F8, mające dokładność ePM1 od 65 do 90%) (Kurnitski J. et al., How to operate and use building services in order to prevent the spread of the coronavirus disease (COVID-19) virus (SARS-CoV-2) in workplaces. COVID-19 guidance document, REHVA, August 3 2020). Ograniczenia: W trakcie przeglądów i działań serwisowych należy szczególnie zwrócić uwagę na zabezpieczenie personelu technicznego poprzez stosowanie odpowiednich środków ochrony osobistej. Dotyczy to szczególnie filtrów HEPA lub filtrów dokładnych na wywiewie, gdzie mogą być zgromadzone potencjalnie niebezpieczne mikroorganizmy.
- **Filtry powietrza z impregnacją sonochemiczną INEX**: filtr HVAC z innowacyjną technologią Total-Kill skutecznie wychwytuje i neutralizuje szkodliwe bakterie i wirusy, dzięki innowacyjnej warstwie IN-EX, zapewniającej trwałą ochronę przed niepożądanym rozwojem drobnoustrojów. Technologia Sono-Chemical - SCT to technologia opracowana dla przemysłu medycznego w celu skutecznej impregnacji materiałów poprzez wykorzystanie mocy dźwięku. Przekształca dowolną jednostkę HVAC w aktywny oczyszczacz powietrza. Ograniczenia: pewne rodzaje medium filtracyjnego nie nadają się do poddania metodzie Sonochemicznej.

..IN-EX..



05

5

# Nagroda 10 najlepszych technologii 2021r.

Technologia IN-EX została wybrana jako jedna z dziesięciu najlepszych nowych technologii w chemii 2021 roku przez IUPAC (Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej).

## Czym jest ..IN-EX..



I U P A C

INTERNATIONAL UNION OF  
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

..IN-EX..

06

6

# Sono-Chemical Technology

SCT- to technologia sonochemiczna opracowana dla branży medycznej przez Uniwersytet Bar Ilan w celu skutecznej impregnacji materiałów chemicznych we włókna poprzez wykorzystanie mocy dźwięku.

Ten opatentowany proces powoduje niezwykle trwałe wiązanie materiału aktywnego z włóknami.

Impregnacja SCT umożliwia wiązanie substancji chemicznych o szerokim spektrum działania, takich jak:

- Materiał antypatogeny, taki jak miedź, cynk i srebro - INEX
- Chemikalia adsorpcyjne gazu (MOF)
- Częsteczki barwiące do barwienia włókien i mediów
- Chemikalia rozkładające gazy

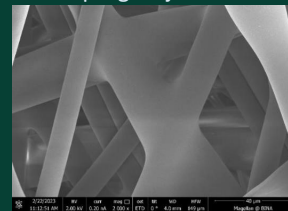
Impregnacja sonochemiczna została przetestowana i okazała się wysoce skuteczna i bezpieczna, niezależnie od konkretnego użytego metalu.

Dzięki temu nie dochodzi do wymywania cząstek z powierzchni (co mogłoby stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia), w przeciwieństwie do tradycyjnych technologii powlekania.

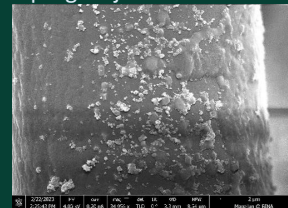
Aktywne materiały posiadają atesty EPA i BPR (The Biological Products Regulation (EU) 528/2012).



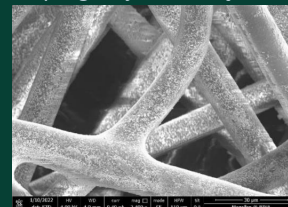
Bez impregnacji



Impregnacja srebrem



Impregnacja miedzią

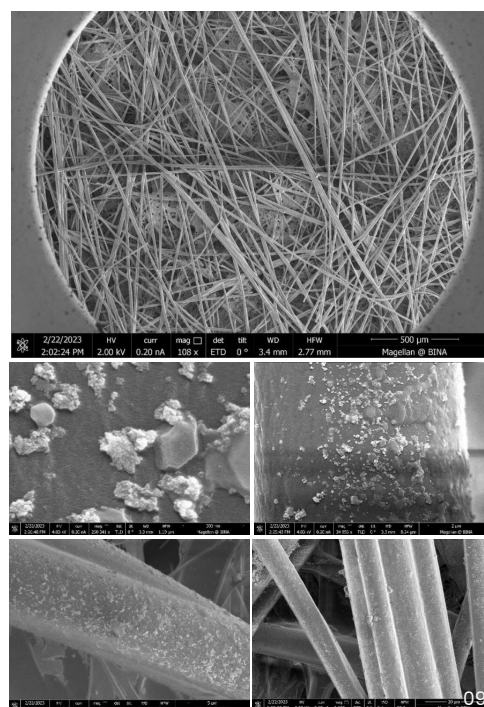


07

7

## SCT

- 01 W celu impregnacji powierzchni włókien metalami, media filtracyjne przepuszczane są przez przestrzeń, w której zachodzi proces chronionej patentem kawitacji ultradźwiękowej.
- 02 W wyniku reakcji chemicznej powstaje tlenek metalu. Podczas użytkowania wilgoć zawarta w powietrzu aktywuje tlenek metalu, który tworzy wolne rodniki na powierzchni filtra.
- 03 Wolne rodniki eliminują wirusy, niszcząc ich warstwę białkową i uniemożliwiająjąc ich zdolność do reprodukcji.
- 04 Wiązanie Sono-Chemical jest wyjątkowo stabilne i trwałe, co pozwala na długotrwałą, wysoką skuteczność przeciwdrobnoustrojową przez cały okres użytkowania filtra.



09

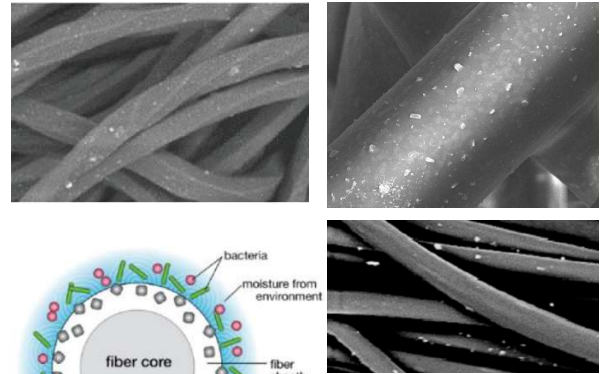
8

# SCT vs. konkurencyjne technologie

Konkurencyjne technologie przeciwdrobnoustrojowe opierają się na ciśnieniowym nanoszeniu cząstek metalu na powierzchnię i do wnętrza otoczki włókna (na przykład impregnacja, powlekanie lub natryskiwanie metodą elektroprzędzenia), jednakże jedynie cząstki znajdujące się na powierzchni włókna wykazują działanie przeciwdrobnoustrojowe.

Zwykle skutkuje to niższą skutecznością i wyższymi kosztami, ponieważ nie wszystkie cząstki naniesionego metalu mają styczność z otoczeniem.

Dzięki metodzie sonochemicznej można lepiej kontrolować proces impregnacji. Do osiągnięcia działania przeciwbakteryjnego i przeciwwirusowego wymagana jest stosunkowo niewielka ilość substancji aktywnej.



IN-EX

10

9

## Sprawdzona skuteczność z testami laboratoryjnymi

Test cyrkulacji w pomieszczeniu został przeprowadzony w rygorystycznym scenariuszu symulującym rzeczywiste życie i wykazał niesamowite wyniki powyżej 99% w ciągu 15 minut, osiągając 99,9% w mniej niż 30 minut

Testy powierzchniowe wykazały znaczną redukcję wirusów i bakterii w ciągu 15 minut oraz brak wzrostu bakterii nawet po 6 godzinach

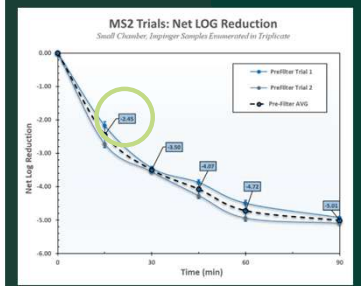
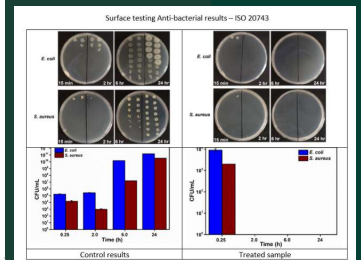
Testy cyrkulacji w pomieszczeniu wykazują niesamowite wyniki: zabijają bakterie w ponad 90% przy użyciu siatki poddanej obróbce IN-EX

The table shows test results for various parameters. Key results include:
 

- Test: Total viable count (TVC) at 30°C
- Result: 1.0 x 10<sup>2</sup> CFU/g
- Test: Total viable count (TVC) at 25°C
- Result: 1.0 x 10<sup>2</sup> CFU/g
- Test: Total viable count (TVC) at 15°C
- Result: 1.0 x 10<sup>2</sup> CFU/g

The reports include:
 

- Report 1:** 'Evaluation of antibacterial activity'. Shows a table with columns for 'Time', 'Average Log CFU/cm²', 'No. of colonies', and 'Total viable count'. Results show a significant decrease in bacterial load over time.
- Report 2:** 'MS2 Trials: Net LOG Reduction'. Shows a line graph of net log reduction over 90 minutes for two trials, both showing a decrease from 0.00 to approximately -4.00.

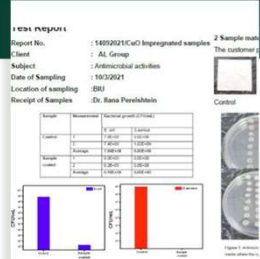


IN-EX

12

10

# Potwierdzona skuteczność



**100%**  
kill rate for S. Aureus & E. Coli bacteria



**99.15%**  
kill rate for SARS-CoV2



**98.80%**  
kill rate for Sars CoV2 - The british variant



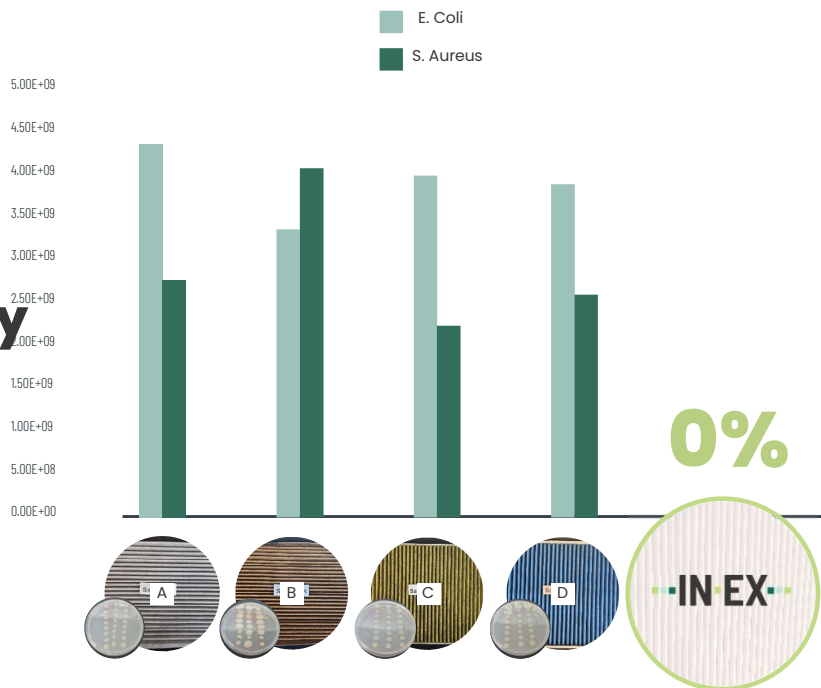
**99.30%**  
kill rate for influenza virus



11

## Filtr antybakteryjny

IN-EX został przetestowany w porównaniu z wiodącymi producentami deklarującymi działanie antybakteryjne, z najlepszymi wynikami dla In-Ex



12



# Test

IN-EX sprawdzili się w rzeczywistych warunkach. W autobusie publicznym zmontowaliśmy filtr, który był w połowie IN-EX i w połowie standardowy. Cztery tygodnie później porównaliśmy liczbę bakterii, które rozwinęły się w obu częściach filtra.

INSTITUTE FOR FOOD MICROBIOLOGY  
 34861 P.O. Box 341, Tel. 052-5342271, Fax. 052-5342272, www.ifo.co.il

מכון למיקרוביולוגיה של מזון  
 34861 ת.ד. 341 תל אביב 052-5342271, 052-5342272, www.ifo.co.il

תאריך הנפקת העושה: 13/12/2021

תוצאות בדיקות מיקרוביולוגיות - חשודת בדיקה מספר 21-516829

אמצעי בדיקה	תוצאה	אמצעי בדיקה	תוצאה
20/12/2021	225	20/12/2021	7500

אמצעי בדיקה	תוצאה	אמצעי בדיקה	תוצאה
20/12/2021	225	20/12/2021	7500

המנתח: [Signature]

מנהל המכון ד"ר יעריה זימן-תלמי : [Signature]

מפיק העושה ד"ר אריאל מעוז, החתום: [Signature]



Pobrano próbkę wzrostu bakterii wynoszącą 7500 na filtry standardowym w porównaniu z 225 na filtry IN-EX



## Sono Chemical Impregnation Next Generation of antimicrobial solution

Dupont Silvadur 930

Antimicrobial finish technology using Dupont Silvadur 930 treatment samples sent to Vismederi lab in Italy to test the time it takes to kill H1N1(influenza) according to ISO 18184

	Time	Average Log TCID <sub>50</sub> /mL Lg (V <sub>2</sub> )	M <sub>v</sub>	% reduction versus T0
Treated sample	T15'	5.59	0.04	8.80%
	T2	5.50	0.13	25.87%
	T6	5.21	0.42	61.98%

After 15 minuets an 8.8% of the virus were killed

INEX Copper Impregnation

INEX Treatment with both silver particles and copper particles kill H1N1(influenza) according to ISO 18184

	Time	Average Log TCID <sub>50</sub> Lg (V <sub>2</sub> )	TCID <sub>50</sub> /1 mL	M <sub>v</sub>	% reduction versus T0
Treated sample	T15'	4.00	10 <sup>4.00</sup>	1.08	91.68

CU0 - After 15 minuets an 91.68% of the virus were killed

INEX Silver Impregnation

Silver - After 15 minuets an 78.62% of the virus were killed

	Time	Average Log TCID <sub>50</sub> /mL Lg (V <sub>2</sub> )	M <sub>v</sub>	% reduction versus T0
Treated sample	T15'	4.04	0.67	78.62%
	T2	3.59	1.12	92.41%
	T6	2.67	2.04	99.09%



## Z badania EPA dotyczącego rozwiązań alternatywnych

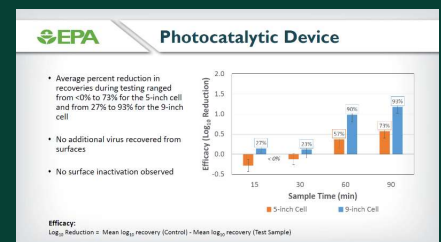
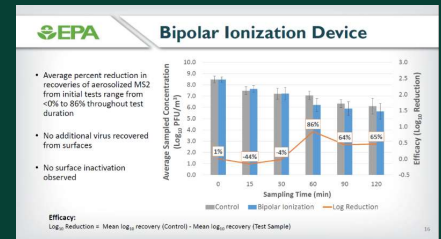
W 2022 r. EPA (Environmental Protection Agency (EPA lub USEPA), Agencja Ochrony Środowiska – agencja federalna Stanów Zjednoczonych) przeprowadziła serię badań sprawdzających skuteczność dostępnej technologii, która miała dezaktywować wirusy. EPA wykorzystała niepatogennego wirusa MS2 i specjalistyczną placówkę do testowania aerozoli. Testy przeprowadzono w komorze o pojemności 84 m<sup>3</sup> z wykorzystaniem promieni UV i jonizatora

**Wyniki:** Pobieranie próbek odbywało się co 15 minut. W obu technologiach EPA nie osiągnęła wymaganego poziomu redukcji 3 Log.

EPA Webinar link : <https://www.youtube.com/watch?v=vBMOkHcONJo>



15








16

### INNOWACYJNA TECHNOLOGIA DLA BEZPIECZNEGO POWIETRZA

# Total Kill

Jedyny filtr powietrza z innowacyjną technologią Total-Kill. Warstwa antywirusowo-antybakteryjna ekranuje zanieczyszczenia i aktywnie je eliminuje, dzięki czemu możesz wreszcie swobodnie oddychać

-  10 najlepszych technologii roku 2021 według IUPAC\* – (unikalna technologia powlekania sonochemicznego została pierwotnie opracowana do użytku medycznego)  
\*IUPAC – Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej
-  Zapobiega nieprzyjemnemu zapachowi spowodowanemu rozwojem bakterii
-  Skuteczność IN-EX jest bardzo wysoka. Wskaźnik zabijania na poziomie 99,15% w przypadku SARS-COV2. Wskaźnik zabijania na poziomie 99,9999% w przypadku S.Aureus i E.Coli.
-  Łatwość obsługi- Zamień stary filtr na IN-EX w dowolnym zastosowaniu HVAC, bez potrzeby stosowania specjalnych urządzeń i sprzętu
-  IN-EX jest bezpieczny w użyciu, przeszedł kontrolę bezpieczeństwa izraelskiego Instytutu Normalizacyjnego i test wymywania izraelskiej firmy Biohazard Ltd.



Warstwa przeciwwirusowa i antybakteryjna TOTAL-KILL



IN-EX

11

16



