

Seminář Fotokatalýza, nanotechnologie a ESG  
ČSAF, 15.5.2024



**nano** asociace

ASOCIACE NANOTECHNOLOGICKÉHO PRŮMYSLU ČR



# Nanotechnologie a ESG

JIŘÍ KŮS

*Předseda Asociace nanotechnologického průmyslu ČR*

nanopharma

PIKATEC®

INGMEDICAL s.r.o.

NAFIGATE®  
nanofibers gateway

NAFIGATE®  
park

Advanced  
Materials JD

VZDUCHOTECHNIK  
CHRÁSTAVA



nanopeople

CONTIPRO  
GROUP

nanoSPACE®

RETAP®

ACO

THERMO INDUSTRY, a.s.

N4H  
NANO FOR HEALTH

Reha  
sport

SPUR®

nanoSPACE®  
Technology

nanotec



Česko je nano

NANO MEDICAL

LAM·X

NANObala®  
technologie budoucnosti již dnes

LADA  
FASHION

DYPROMED  
DYNAMICKY - PROFESIONÁLNĚ

IQS  
GROUP

FN  
NANO

SVCS

NANOCIHLA

eNecont

VTI  
Výzkumný  
Technologický  
Institut s.r.o.

Alga  
Clean

JIMIplet

NanTrade  
s.r.o.

SCIMED  
BIOTECHNOLOGIES

HFSERVIS

TESCAN  
PERFORMANCE IN NANOSPACE

Bringing future closer  
HE3DA  
High Energy 3D Accumulator

NANO  
CHEMIGROUP

NANO M.ON

# Nanotechnologie zlepšují životní podmínky a prostředí

## ENVIRONMENTAL

Dopad činnosti firmy na životní prostředí:

- snižování uhlíkové stopy
- efektivní využívání energií
- efektivní nakládání s odpady
- udržitelné inovace



## SOCIAL

Odpovědný přístup firmy ke společnosti a komunitě.

- ochrana spotřebitelů
- péče o zaměstnance
- kvalitní vztahy s dodavateli a odběrateli
- charita a filantropie



## GOVERNANCE

Způsob odpovědného řízení firmy:

- dodržování norem
- interní audity
- obchodní etika a etický kodex
- transparentní podnikání



# Směrnice EU 2022/2464 - ESG (CSRD – Corporate sustainability reporting directive)

VYŽADUJE REPORTY FIREM K NÁSLEDUJÍCÍM TÉMATŮM

- ESRS E1 – Změna klimatu
- ESRS E2 – Znečištění
- ESRS E3 – Vodní a mořské zdroje
- ESRS E4 – Biologická rozmanitost a ekosystémy
- ESRS E5 – Využívání zdrojů a oběhového hospodářství
- ESRS S1 – Vlastní pracovní síla
- ESRS G1 – Chování podniků

**Nanotechnologické čištění vzduchu a vody**

**Aktivní ochrana povrchů**

**Snížení energetické náročnosti osvětlení**

**Ochrana zdraví zaměstnanců a zlepšení pracovního prostředí**

**Prevence šíření infekčních chorob (likvidace virů a bakterií)**

**Eliminace alergenů a pachů**

# Nanotechnologie zlepšují životní podmínky a prostředí

Nanotechnologie našich členů:

- Monitorují kvalitu prostředí
- Zlepšují kvalitu pracovního prostředí a poskytují lepší světelné podmínky
- Šetří nebo skladují energii
- Vytváří nové kosmetické, farmaceutické, stavební a biodegradabilní materiály
- Čistí vzduch
- Čistí vodu
- Odstraňují patogenty, alergeny a toxické látky z prostředí
- Léčí a chrání zdraví
- Prodlužují životnost fasád, objektů a majetku
- Mnoho dalších inovativních řešení k ochraně a lepšímu prostředí a průmyslu

# Výrobci a aplikační nanotechnologické firmy jsou schopni funkcionalitu svých výrobků a řešení kvantifikovat !

... experimentů jsou uvedeny dále v tabulkách. Uvedené výsledky jsou průměrné z každého vzorku a jsou vyjádřeny jako průměrný počet živých mikroorganismů. Počet přežívajících bakterií na vzorcích keramiky neošetřených je uveden počet živých bakterií na vzorcích keramiky neošetřených. Každý vzorek je uveden počet živých bakterií na vzorcích keramiky neošetřených. Každý vzorek je uveden počet živých bakterií na vzorcích keramiky neošetřených.

Výsledek přežívání kvasinek *Candida albicans* CCM 8215

Vzorek	Původní koncentrace vnesená na vzorky (0,01 ml)	Počet přežívajících bakterií/vzorek	Přežívající bakterie (%)	Úbytek bakterií (%)
Vzorek	Neošetřený vzorek	1,9 · 10 <sup>5</sup>	> 99,9	0
Vzorek	Vzorek ošetřený přípravkem „IMPA“	1,4 · 10 <sup>4</sup>	> 99,9	0

Zpráva o zkoušce: 05/21/21

## In vitro inaktivace lidského koronaviru pomocí 592 nm fotokatalytické dezinfekce vzduchu MACOMA™ FN NANO

Timsy Uppal, Ph.D. and Subhash C. Verma, Ph.D. University of Nevada, Reno, Reno NV 89557

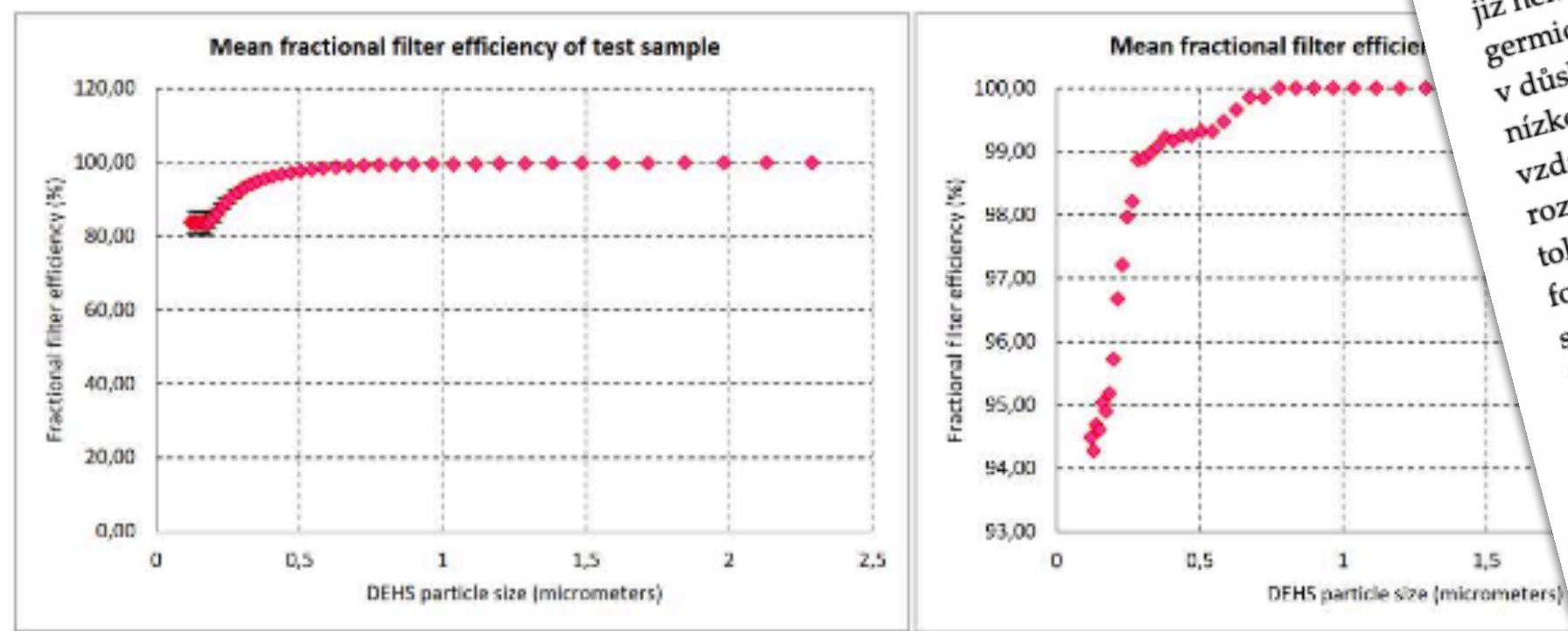
Abstrakt: Celosvětové šíření infekce COVID-19 způsobené virem SARS-CoV-2 představuje bezprecedentní výzvu pro zdravotnictví. Úsilí o kontrolu COVID-19 ve zdravotnictví, v domácnostech a v komunitách zdůrazňuje potřebu rychlých, spolehlivých a účinných metod inaktivace SARS-CoV-2. Zde jsme stanovili fotokatalytickou a virucidní aktivitu fotokatalytického filmu MACOMA™ FN NANO@2, aktivovaného UV-A LED-12V-367nm (MAFN 717836-1) lampou, proti HCoV-OC43, členu rodiny betakoronavirů, stejně jako SARS-CoV-2. Povlak FN NANO@2 ve spojení s UV-A LED zářivkou urychlil inaktivaci viru ve srovnání s 120 minut. Zajímavé je, že 10 minut působení UV-A LED diody účinně snížilo 99 % virů během 30 minut. Úplně inaktivoval lidský koronavirus, HCoV-OC43, při expozici ve velikosti kapiček aerosolu. Na základě výsledků velikost genomu, předpokládáme, že výsledky této studie lze extrapolovat na SARS-CoV2 a další viry.

Výsledek přežívání bakterií *Salmonella typhimurium* C-17-1605

Vzorek	Původní koncentrace vnesená na vzorky (0,01 ml)	Počet přežívajících bakterií/vzorek	Přežívající bakterie (%)	Úbytek bakterií (%)
Vzorek	Neošetřený vzorek	2,9 · 10 <sup>5</sup>	> 99,9	0
Vzorek	Vzorek ošetřený přípravkem „IMPA“	3,2 · 10 <sup>3</sup>	> 99,7	0

Všechny vzorky ať prané či nikoliv splnily limity zachytu částic ECARH a min. 90 % pro částice 5 um).

Srovnání zachytů částic menších než 1 mikron



Obr. 5 - Laminát PES+PAD6+Co nepraný, a) při rychlosti 5 cm/s, b) při rychlosti 10 cm/s.

### 1. Úvod

Infekce COVID-19 způsobená nově identifikovaným koronavirem SARS-CoV-2 představuje mimořádnému ohrožení veřejného zdraví na celém světě. Charakterizována těžkými respiračními potížemi, horečkou (80-100°C) a vysokou mírou přenosu [4]. Přestože očkování a antivirovými látkami mají v boji proti prevenci a kontrole infekce (IPC). Přímým přenosem, jak omezit šíření virů přenášených vzduchem, je inaktivace v krátké době po jejich vzniku. Mezi široce používanými technikami dezinfekce vzduchu již několik desetiletí obrovskou pozornost působení ultrafialového (UV) světla [5-7]. Bylo zjištěno, že UV germicidní záření je vhodné pro celé řadě mikroorganismů a může způsobit kritické poškození virové DNA v důsledku absorbovaných UV fotonů/energie [4]. Již několik let se využívají různé špičkové vlnové délky v nízkotlakých/středotlakých rtuťových UV lamp, UV diod emitujících světlo (LED) a excimerů vyzářujících vzdálené 255-285 nm, ideální germicidní vlnové délky, a poskytují spolehlivou dezinfekci na vyžádání. Kromě toho se UV světlo často používá v kombinaci s fotokatalytickými materiály, nazývanými také fotokatalyzátory, včetně široce používaných nanočástic oxidu titaničitého (TiO<sub>2</sub>). Zde jsme hodnotili účinnost s jakou dekontaminační systém FN NANO@2, (povlak TiO<sub>2</sub>) a UV-A LED-12V367nm (MA-FN 717836-1) inaktivoval lidský koronavirus, HCoV-OC43, při expozici ve velikosti kapiček aerosolu. Na základě výsledků testu HCoV-OC43 vystavení viru FN NANO@2/UV udržovanému ve vzdálenosti 1,2 stopy, a to i po krátkou dobu 10 minut, účinně inaktivovalo virus. Vzhledem k tomu, že všechny koronaviry mají srovnatelnou velikost genomu, předpokládáme, že výsledky této studie lze extrapolovat na SARS-CoV2 a další viry.

### 2. Metody

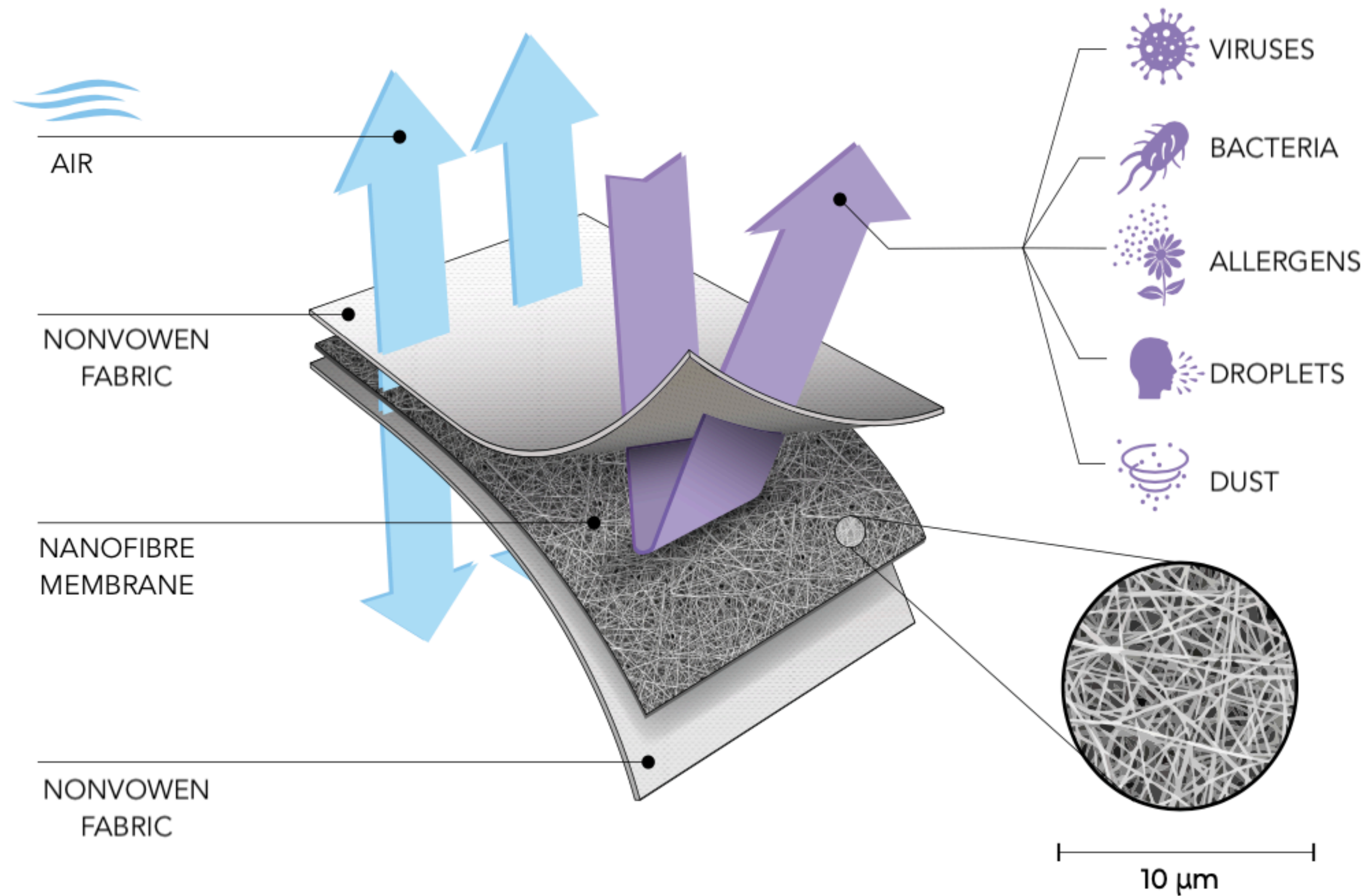
Buňky *A549-hACE2* (HA-Flag) byly získány od společnosti BEI Resources a byly udržovány v Dulbeccově modifikovaném médiu Eagle (DMEM) doplněném 10% fetálním hovězím sérem (FBS, Atlanta Biologicals), 2 mM L-glutaminem, 25 U/ml penicilinu a 25 μg/ml streptomycinu a 1ug/ml puromycinu. Buňky byly pěstovány při teplotě 37°C a 5% CO<sub>2</sub>/95% vzduchu ve zvlhčeném inkubátoru buněčných kultur.

# PŘÍKLADY ČESKÝCH NANOTECHNOLOGIÍ VYUŽITELNÝCH V RÁMCI ESG REPORTINGU



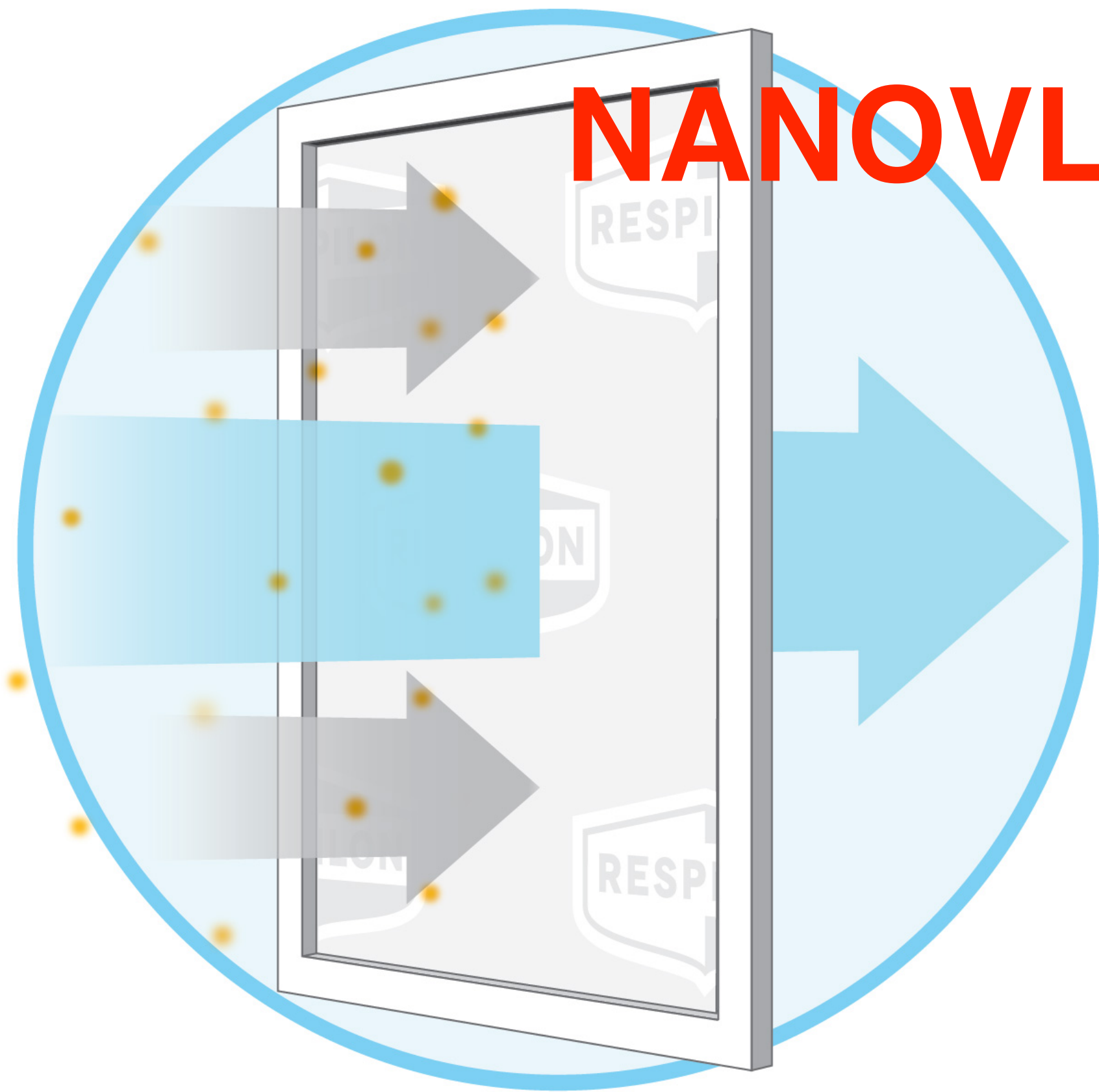
# NANOMEMBRÁNA

unikátní řešení filtrace velmi malých částic



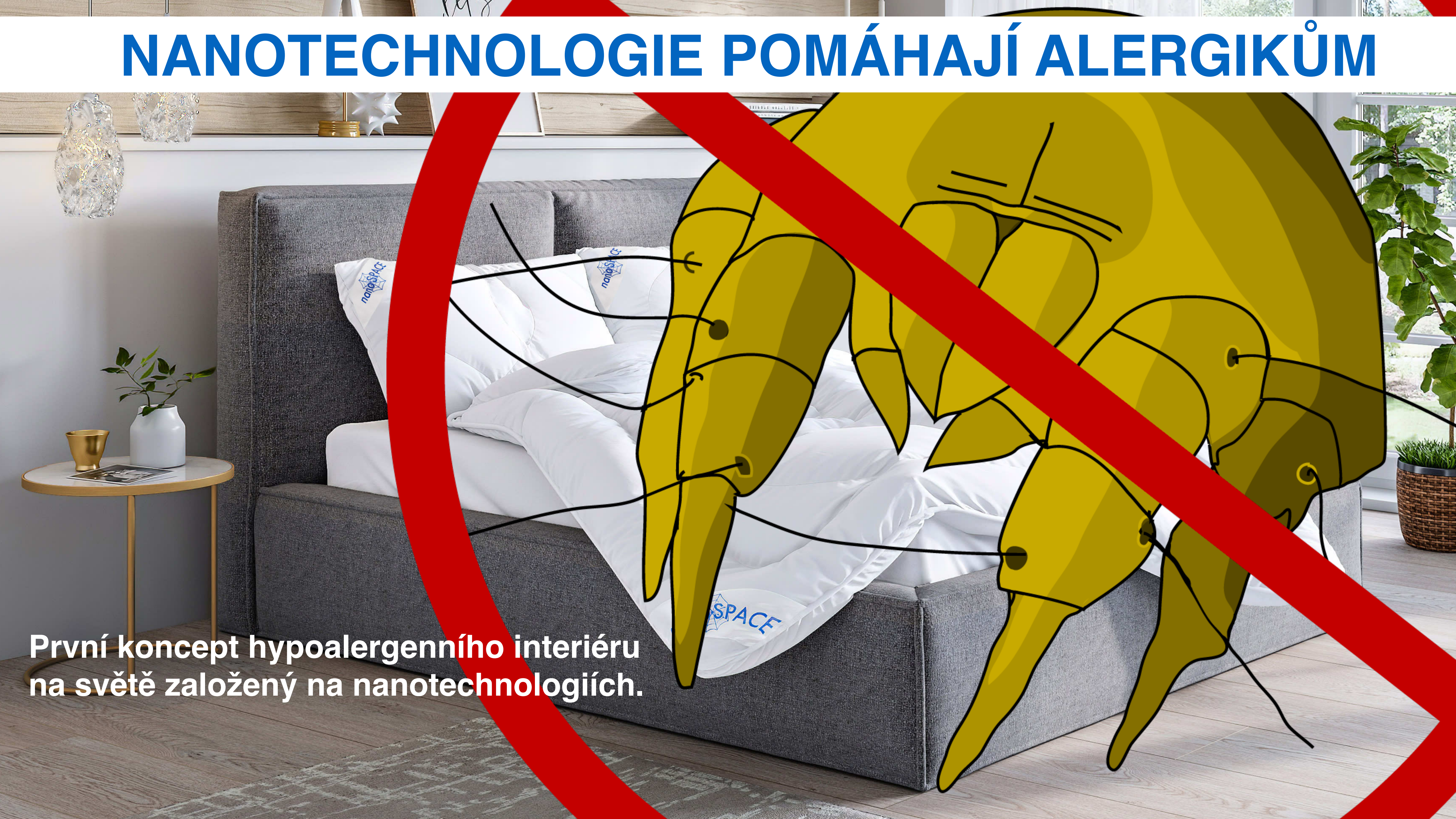


# NANOVLÁKENNÁ MEMBRÁNA ZACHYTÍ SMOG, PYL I BAKTERIE



# NANOTECHNOLOGIE POMÁHAJÍ ALERGIKŮM

První koncept hypoalergenního interiéru na světě založený na nanotechnologiích.



# NANOFILTR ODSTRANÍ Z VODY I PESTICIDY A MIKROPLASTY



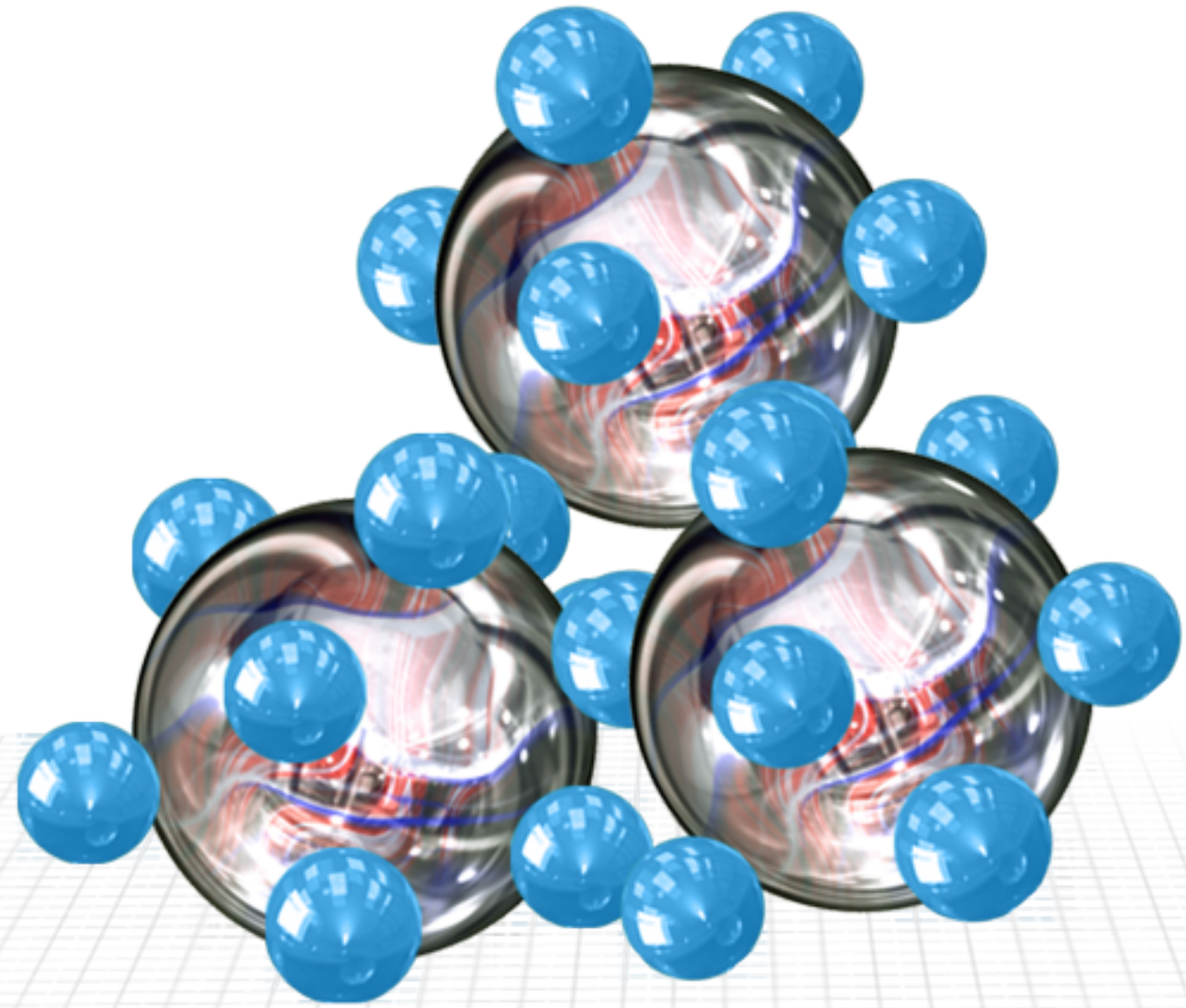
**BUDE V BUDOUCNOSTI PITNÁ  
VODA I Z FEKÁLIÍ  
A UZAVŘOU  
NANOTECHNOLOGIE  
CYKLUS VODY  
V KAŽDÉ BUDOVĚ ?**





**NANOOPTIKA TVARUJE DOKONALE SVĚTLO  
A ŠETŘÍ ENERGIÍ I OČI ČLOVĚKA**

# AEROGEL SNIŽUJE TEPELNÉ ZTRÁTY ZDIVA

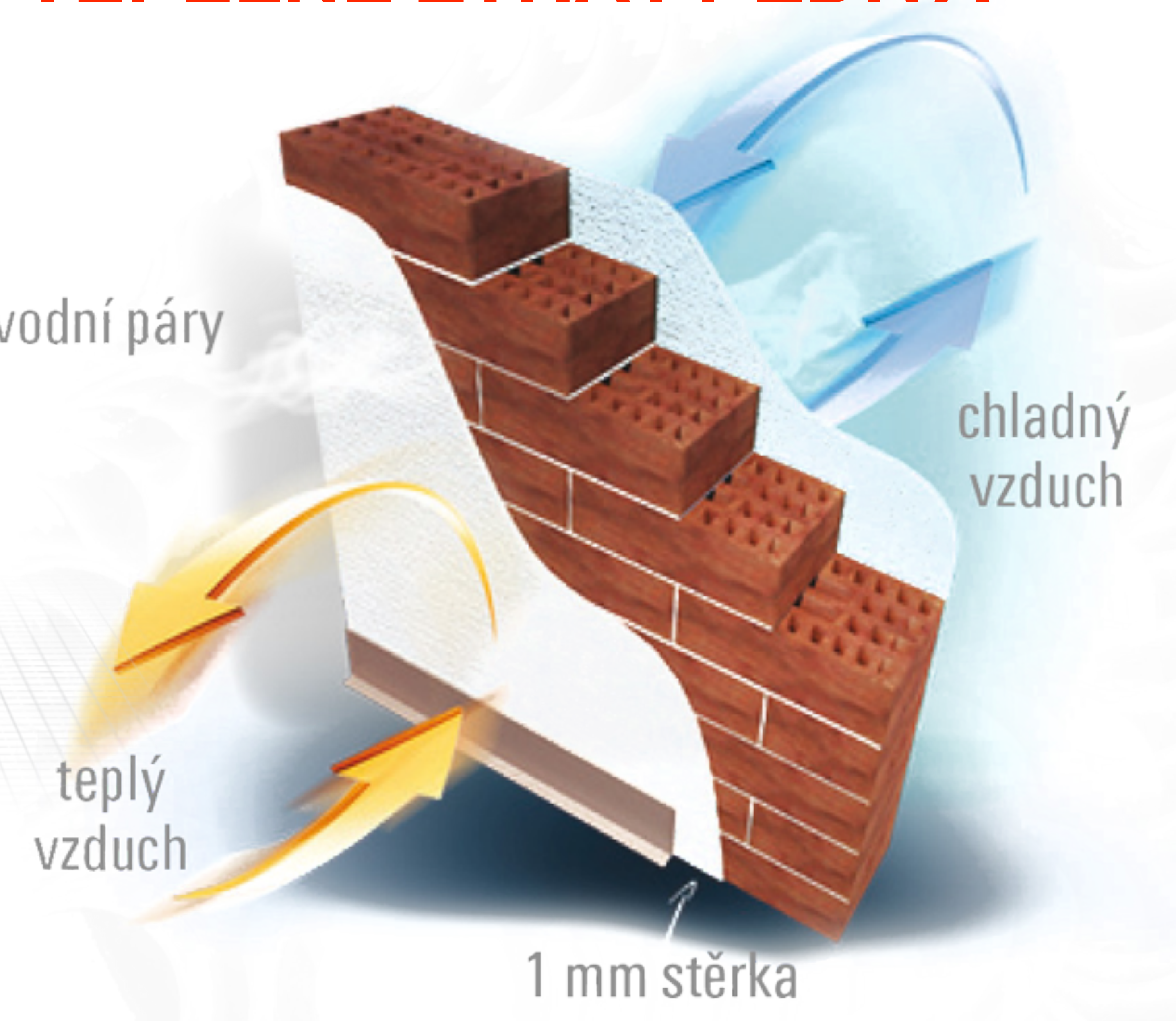


vodní páry

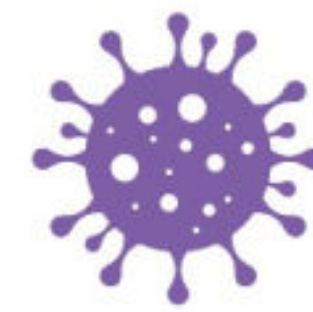
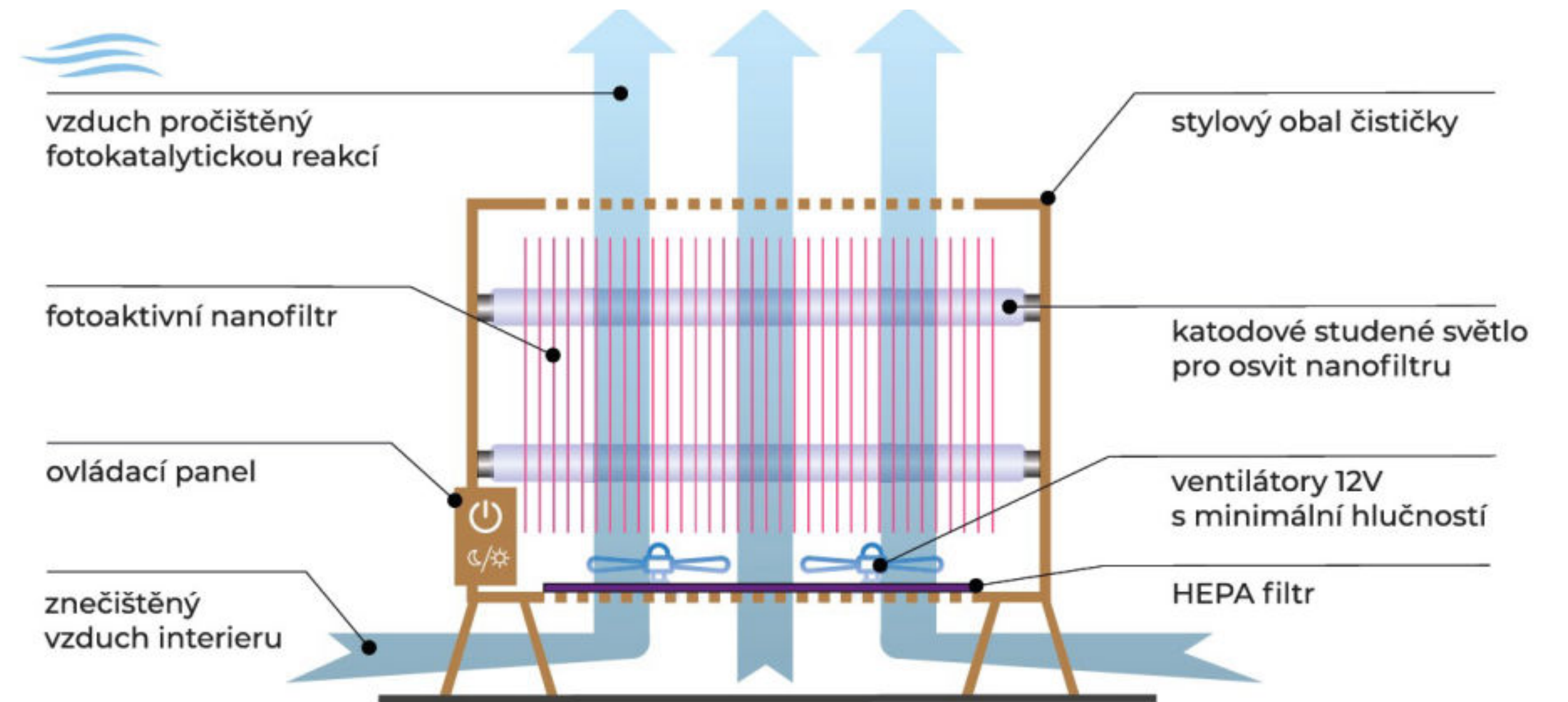
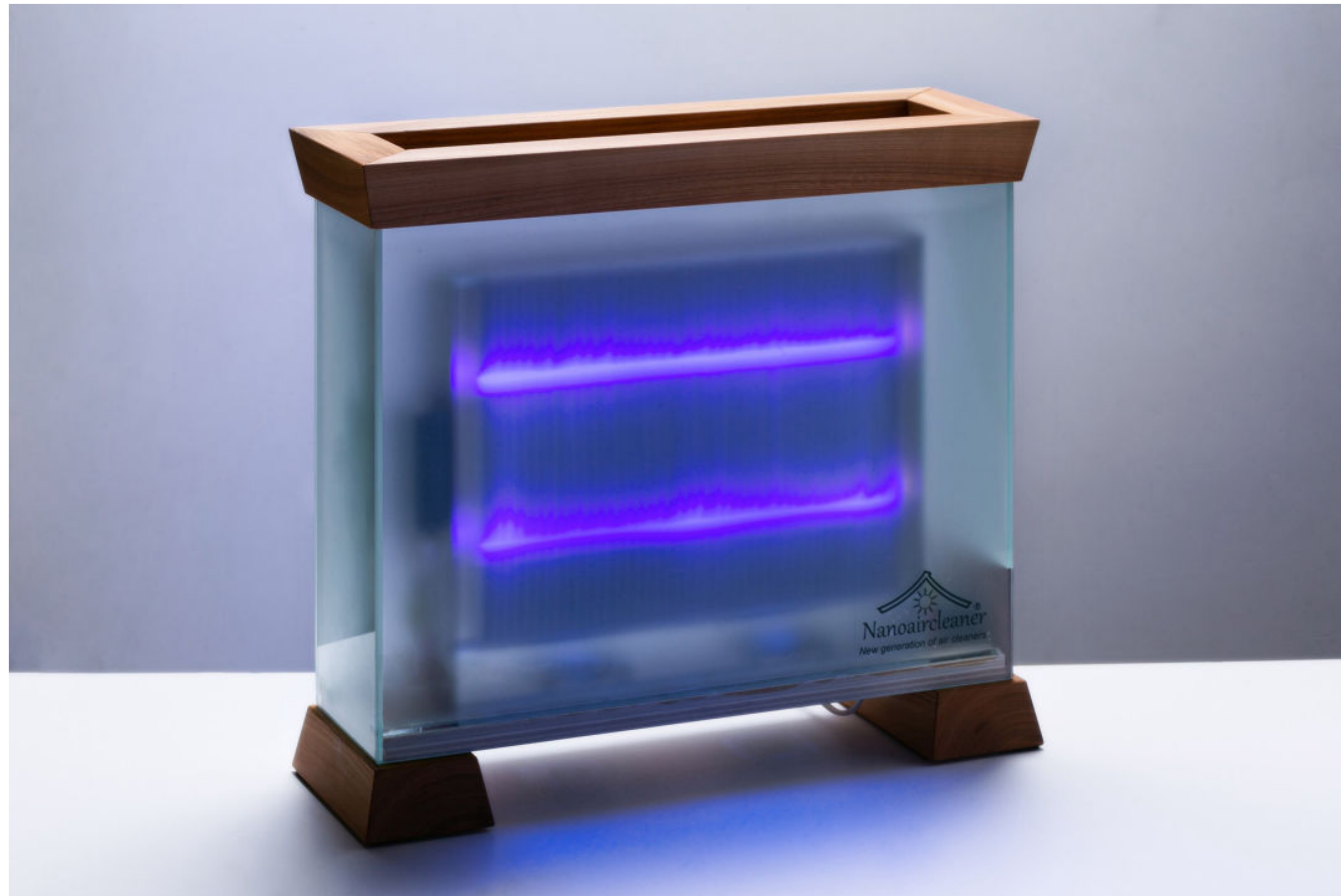
teplý  
vzduch

chladný  
vzduch

1 mm stěrka



# FOTOKATALYTICKÁ ČISTIČKA SPOLEHLIVĚ LIKVIDUJE ŠKODLIVÉ MIKROORGANISMY



Likviduje: viry



bakterie



plísně



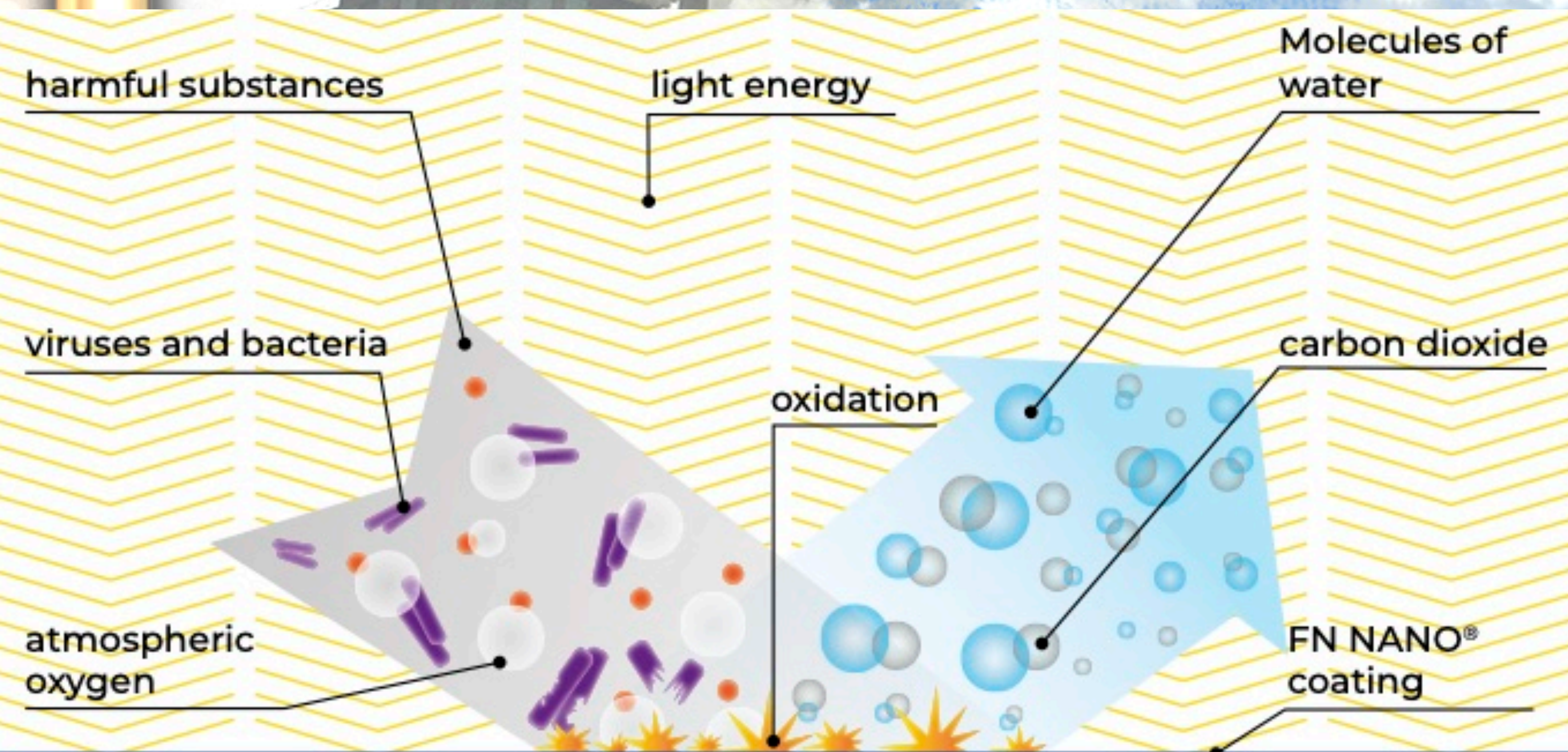
nebezpečné plyny



i nejjemnější prach

## ... A ŠETŘÍ ENERGII

# FOTOKATALÝZA ČISTÍ VZDUCH I POVRCH ZDÍ A STĚN







**NANO OCHRANA  
POVRCHŮ NEJEN  
PRODLUŽUJE  
ŽIVOTNOST, ALE  
ZVÝŠÍ TŘEBA I  
VÝKON  
FOTOVOLTAIKY**

# NANO MÓDA JE ANTIBAKTERIÁLNÍ ... A NENÍ JEN NA JEDNU SEZÓNU



SLOW FASHION



**Česko je nano!**

**[www.nanoasociace.cz](http://www.nanoasociace.cz)**