

Nátěry s nano TiO_2

.... ano či ne?

B. Kotlík, L. Škrabalová, L. Šubčíková

SZÚ Praha



Úvodem

Pojem fotokatalýzy je spojen s japonským profesorem Fujishimou, popsán byl v roce 1967.

- Po absorpci záření katalyzátorem může dojít ke dvěma dějům. V prvním případě dochází k transportu energie. V druhém případě dochází k transportu elektronu katalyzátorem za vzniku iontu substrátu. Katalyzátor může sloužit jako akceptor i donor.
- Při ozáření polovodiče světlem, jehož kvanta mají energii vyšší, než je šířka zakázaného pásu energií (rozdíl valenční a vodivostní vrstvy polovodiče), vzniká pár díra – elektron (elektron ve vodivostním, díra ve valenčním pásu). Tento pár (e^- ; h^+) je zodpovědný za oxidačně – redukční vlastnosti ozářeného materiálu.

TiO₂



Anatas



Rutil



Brookit

- Z různých elementárních polovodičů a jiných látek s polovodivými vlastnostmi se pro fotokatalýzu nejlépe hodí oxid titaničitý TiO_2 . V přírodě se nachází ve třech modifikacích - anatas, rutil a brookit; nejvhodnější fotokatalytické vlastnosti má TiO_2 ve struktuře anatasu.
- Lze dohledat, že nátěrové hmoty s obsahem nanoformy TiO_2 mohou odstraňovat (VOCs, PAHs, NO_x atd.) z ovzduší prostřednictvím fotooxidace. Tato oxidace ale nemusí být úplná a ve vysokých koncentracích mohou vznikat meziprodukty, např. formaldehyd, acetaldehyd nebo organické kyseliny.
- SO_2 , NO_2 , NO , NH_3 mohou být rozloženy pomocí TiO_2 , umístěného např. na stěnách budov ve městech. Při takovém rozkladu však vzniká např. slabá kyselina sírová a či dusičná, pikantní je možný vznik NO_2 z amoniaku.
- Kyseliny pak reagují s dalšími látkami, se kterými přicházejí do kontaktu. Například v omítce reagují s uhličitánem vápenatým (CaCO_3). Výsledkem jsou molekuly CaSO_4 (sádra) a $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (vápenatý ledek) plus voda a oxid uhličitý. Případně mohou být opláchnuty deštěm.

... trochu se bojím dalšího vývoje



Utírejte laskavě stůl,
ta kyselina dusičná mi už zase sežrala svačinu ..

Biocidní vlastnosti

V odborné literatuře je biocidní vlastnost fotokatalytickou reakcí anatasové formy TiO_2 vznikajících peroxy či hydroxy radikálů vcelku potvrzena. (Mírně diskutabilní už je uváděné tvrzení o spálení beze zbytku).

Jedná se o prvek pasivní ochrany, který může doplnit existující systém. Ale evropská komise zvažuje zařazení těchto radikálů mezi sledované biocidy.

Některé publikace uvádí, že použití nanočástic TiO_2 pro odstranění mikroorganismů je omezeno pouze na prostředí, kde je dostatečná intenzita UV záření; některé práce udávají, že mikrobiální účinnost se za přítomnosti různých druhů bakterií a plísní neprojevila vůbec nebo jen omezeně.

Ukazuje se, že velkou roli při účinnosti TiO_2 hraje mimo mikroklimatických faktorů, kde zásadní roli má vlhkost a teplota (ovlivňuje transportní procesy), použitý pojivový systém, celková objemová koncentrace nátěrové hmoty, obsah TiO_2 a jeho rozptýlení v nátěru, morfologie povrchu nátěru a také jeho nasákavost.


Platí, že

- Transport látek/škodlivin/mirkoorganismů k povrchu zajišťují dva procesy – pohyb vzduchu (cirkulace) a difuze. Uplatňuje se zde druhý termodynamický zákon - termodynamický systém vždy zvyšuje svou entropii neboli míru neuspořádanosti, aby dospěl ke stavu s nejnižší vnitřní energií.
- Rychlost difuze závisí na gradientu koncentrací a na teplotě.

Vlivy na zdraví (výběr)

Podle údajů výrobců nátěrů se velikost používaných částic TiO_2 pohybuje mezi 2 až 35 nm.

- Anatasová nanoforma TiO_2 byla v roce 2006 IARC překvalifikována do skupiny 2B: potencionálně karcinogenní pro člověka.
- V roce 2011 NIOSH stanovil pro ultrajemné (< 100 nm) částice TiO_2 limit pro pracovní prostředí - $0,3 \text{ mg/m}^3$.
- Nanoforma TiO_2 je toxičtější.
- Krystalová struktura má zásadní vliv na toxicitu – anatas je přibližně stokrát toxičtější ve srovnání s rutilem.
- Nanočástice TiO_2 jsou schopné produkovat radikálové skupiny i bez přítomnosti UV záření a tím poškozovat buňky.
- Nanočástice TiO_2 mohou poškodit DNA působením oxidativního stresu nebo vyvoláním zánětlivých procesů.



**Aktivní nátěry
(s nano TiO₂)
v médiích a presentacích**

(inzerát na pokoj ve kterém nechci bydlet)

- Hotel Bílá růže v Písku nabízí hostům vzduch, který se čistí sám, postel, ze které se nepráší i koupelnu čistou bez úklidu. Jako první Evrope se totiž může pochlubit hypoalergenním pokojem ošetřeným nanotechnologiemi.
- Stěny pokoje jsou upraveny nanonátěrem TiO_2 , postel je vybavena antialergickými lůžkovinami s nanotkaninou. Křesla a celá koupelna jsou ošetřeny hydrofobním nástřikem. „Vzduch v pokoji je svěží i bez větrání, i když se zrovna odstěhovali hosté po několika dnech. Rozdíl oproti jiným pokojům je diametrální,” tvrdí manažerka hotelu Eva Marešová. Koupelna se stále leskne, křesla odpuzují špínu a z přikrývek se nepráší. „Myslím, že užití nanotechnologií je budoucnost v hotelnictví,” říká Marešová a dodává, že letos plánuje nechat ošetřit i další pokoje.

Citujme výrobce: „Nanonátěry TiO_2 aplikované na stropěch reagují se světlem a dochází zde tak k fotokatalýze. Vznikají silné reaktanty, ty rozkládají veškeré nežádoucí organické látky, které jsou v místnosti. Mikroorganismy jsou nejen zabity, ale jejich mrtvá těla se díky reaktantům následně dokonale **spálí**. U nanonátěru TiO_2 byla potvrzena fotokatalytická účinnost $\geq 98\%$ teoretického maxima a byl shledán jako vysoce účinný proti plísním. Potvrdil se i samočisticí efekt od bakterií, virů, pachů a alergenů.“

Biocidní nátěr

Život pod ochranou, Doma Dnes, 8.04.2015

Jestliže potřebujete zničit bakterie, viry, plísně nebo prach, postačí k tomu moderní nanotechnologie.

Nanosterile je nástřik ochranné vrstvy, který vylepšuje kvalitu ovzduší a má samočisticí účinky. Základ tvoří oxid titaničitý, který se **běžně** vyskytuje v přírodě, a také stříbro. Jeho nanočástice ovlivňují látkovou výměnu bakterií a brání jim v dýchání. Technologie byla vyvinuta v Japonsku a můžou ji aplikovat pouze odborné firmy. Vhodná je na různé plochy, především do veřejných prostor od nemocnic až po restaurace. www.nanosterile.eu

Protectam FN[®] PRO ZDRAVĚJŠÍ ŠKOLKY



PRYČ S VIRY, BAKTERIEMI A ALERGENY

- ✓ VYTVÁŘÍ ČISTÉ A ZDRAVÉ PROSTŘEDÍ
- ✓ DLOUHODOBÁ OCHRANA PŘED MIKROORGANISMY A PLÍSNĚMI. GARANTOVANÁ DOBA FUNKČNOSTI 7 LET.
- ✓ SNÍŽENÍ PŘENOSU INFEKČNÍCH CHOROB (TYPICKY O 30%)
- ✓ LIKVIDACE PLÍŠŇOVÝCH SPOR A TOXINŮ V OVZDUŠÍ. PREVENČE ONEMOCNĚNÍ ASTMATU DĚTÍ V DOSPĚLOSTI.



JEDNODUCHÁ APLIKACE

TEL.: 724 339 369

tel: +420 774 735 163

DALŠÍ INFORMACE
NALEZNETE NA

WWW.FN-NANO.CZ

MÉNĚ BAKTERIÍ A VIRŮ V MATEŘSKÉ ŠKOLE

VÝRAZNÉ
SNÍŽENÍ
NEMOCNOSTI
VE TŘÍDÁCH.



FUNKČNÍ NÁTĚR **PROTECTAM FN[®]** AKTIVNĚ ZBAVUJE PROSTORY ŠKOLKY OD VIRŮ A BAKTERIÍ, ALERGENŮ A PACHU

WWW.FN-NANO.CZ

Prostor, který se čistí sám

PURE SPACE
→ solution

Hotel Home Hospital Office Fitness Wellness School

Prostor **bez bakterií, zápachu, plísní, mikrobů, virů a alergenů**

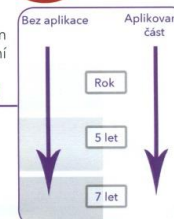
Stropy či zdi vám natřeme fotokatalytickým nátěrem, který vám čistí vzduch při kontaktu se světlem. **Prokázána účinnost ≥ 98 % teoretického maxima.**



Vzduchem se šíří bakterie ani viry, v námi ošetřených ordinacích a školách se nenakazíte nemocí. Jsme schopni **snížit nemocnost 30 – 50 %.**

Díky fotokatalytickým nátěrům se zdi navíc nešpiní a venkovní fasády září čistotou. **Garantujeme 7 let účinnosti**

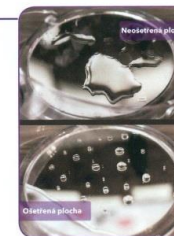
V námi ošetřených koupelnách a kuchyních se uklízí jen 3–5 x ročně



Ošetříme sklo a keramiku **hydrofobním nástřikem s nanočásticemi křemíku**, vaše koupelna a kuchyně **se bude stále lesknout**. Snížíme tím spotřebu chemie a ušetříme váš čas.



Ošetříme křesla a pohovky hydrofobní úpravou, která **odpuje špínu, vodu i oleje a chrání před ošoupáním**. Hydrofobní nástřiky jsou založeny na principu lotosového efektu.



Postel bez alergenů, virů a bakterie
Postel, z které se nepráší



Vybavíme vaši postel protiroztočovými lůžkovinami s nanotkaninou, která zabraňuje průchodu a shromažďování roztočů i jejich alergenů ve vašem lůžku. **Ověřen účinný záchyt mikroorganismů ≥ 99,0%, také byl prokázán účinný záchyt prachových částic ≥ 99,9 %.**

Představte si nanotkaninu jako pavučinu, jejíž otvory jsou velké pouhých 80 nm. Rozměry prachového roztoče se pohybují kolem 420 000 nm, jeho alergen je veliký 1000 nm, bakterie 100 – 10 000 nm, vir o okolo 100 nm a svrab 300 000 nm.



Naše technologie byla testována několika nezávislými zkušebními ústavy
Člen Asociace nanotechnologického průmyslu
CR

Kontaktujte nás:
info@pureSPACE.cz
www.pureSPACE.cz

Ordinace

• Ošetřením místností fotokatalytickými nátěry, hydrofobními nátěry a antialergickým vybavením pureSPACE Solution vytváříme prostředí, ve kterém se snižuje nemocnost.

- Zdi vám stále čistší
- **Snižíme** musíte týdně
- **Zamezíme**
- Zbavíme námi ošetřené
- Nabídně virů, alergenů ordinace v í
- České n:
- Záštit A
- Konzulta
- Řešení r

Využíváme 100% bezpečnou nejmodernější technologii testovanou několika zkušebními ústavami.

Využíváme 100% české produkty z oblasti nanotechnologií.

Příklad řešení (obrázek):

1 - ošetření stěn a stropu antialergickým nátěrem, který čistí vzduch od bakterií, virů, plísní a alergenů. Prokázán záchyt 98 % teoretického maxima

2 - ošetření sanitární techniky a skel hydrofobním nátěrem se samočisticím efektem.

Školství

Vytváříme prostředí **bez bakterií, alergenů, virů, mikrobů a plísní**. V místnostech certifikovaných technologií pureSPACE Solution se rodiče nemusí bát o zdraví svých dětí.

- Ošetřením školek/škol antibakteriální a antialergickou technologií pureSPACE Solution **snížíme nemocnost dětí až o 30 % a zvýšíme docházku**.
- **Snižíme spotřebu chemie při uklízení** a výrazně omezíme čas, který musíte týdně věnovat uklízení
- Zbavíme Vás nepříjemných zápachů v třídách, aulách i kuchyni. V námi ošetřených pokojích je stále cítit čerstvý horský vzduch bez větrání.
- Navrhne Vám řešení dle vašich potřeb a možností vašeho zařízení.

Využíváme 100% bezpečnou nejmodernější technologii testovanou několika zkušebními ústavami.

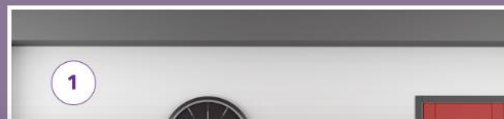
Využíváme 100% české produkty z oblasti nanotechnologií.

Příklad řešení (obrázek):

1 - ošetření stěn či stropu fotokatalytickým nátěrem, který čistí vzduch od bakterií, virů, plísní a alergenů. Prokázán záchyt 98 % teoretického maxima

2 - ošetření sanitární techniky a skel hydrofobním nátěrem se samočisticím efektem.

3 - použití lůžkovin či povlaků z nanotkaniny, u kterých byl ověřen účinný záchyt mikroorganismů $\geq 99,0\%$, také byl prokázán účinný záchyt prachových částic $\geq 99,9\%$. Z lůžkovin se nepráší a chrání děti před alergeny a roztoči.



Běžná cena: 50 000 Kč

Pro třídu o dispozicích 4x8m: ošetření stropu fotokatalytickým nátěrem a ošetření nábytku a dalšího vybavení antibakteriální nebo hydrofobní ochranou. Výsledná cena se liší dle dispozic a škály aplikovaných ochranných prostředků.

Kontaktujte nás pro nezávaznou kalkulaci

http://www.cistesrdce.cz/co-je-ciste-srdce/

Co je Čisté srdce | Čisté srdce

http://www.cistesrdce.cz/co-je-ciste-srdce/

Co je Čisté srdce | Čisté srdce

http://www.cistesrdce.cz/


Čisté srdce | Komunitní dár... x

Soubor Úpravy Zobrazit Oblíbené položky Nástroje Nápověda

NanOEh 2015 7th Interna... http--www.spoluzaci BETA Trafficsensnet aneb znečiš... Bubbles - hry online (1) iga_2015 Publications Atlas Grantová agentura České... Navrhované weby

Čisté srdce
Komunitní dárcovství zdraví

Co je Čisté srdce Aktuální projekty v Kdo se může zapojit Popis technologie Ceník Kontakt



ROZHODUJETE SE SAMI

Každý dárcce získá, po každé aplikaci 10 m2 čističky vzduchu TITAN IN, 1 m2 pro registrovaný projekt Čistého srdce. Na stránkách www.cistesrdce.cz si vybere projekt, kterému chce své m2 darovat. Abyste se mohli správně rozhodnout, je každý projekt detailně popsán.

Sponzoři
Novinky

f

yt

TiO₂ - dokonalá fotokatalitická čistička vzduchu

Použití nanotechnologie v běžném životě

ÚVODNÍ SLOVO

INFORMACE

PRODUKTY

APLIKACE A SLUŽBY

SPOLUPRÁCE

NEJČASTĚJŠÍ OTÁZKY

E-SHOP

KONTAKTY

Patentované fotokatalytické funkční nátěry

Aktivní stěna

Ideální technologie do všech oblastí se zvýšeným výskytem emisních látek. Aplikaci zvládne každý trochu zručný člověk nebo ji provede firma. V období nadměrného zamoření nelze větrat. Při aplikaci čistírny je v takové době lépe okna zavřít a pustit UV světlo. Vzduch v takové místnosti sice nebude jako v lese, ale bude bez nebezpečných částic, které ohrožují naše zdraví a život. Aktivní stěna čistí vzduch od rakovinotvorných látek, virů, bakterií, spór, kouře, pachů a alergenů. Likvidují mikroorganismy, chrání a prodlužují životnost podkladové malby a přispívají k vytvoření čistého a zdravého prostředí.

PROTECTAM FN®

Nejúčinnější čistící filtr vzduchu může být Váš strop a stěny!

■ Likvidace pachů
Čištění vzduchu

■ Likvidace organických zplodin a alergenů
Čištění vzduchu

■ Likvidace virů a bakterií
Čištění vzduchu

■ Likvidace plísní a spór
Čištění vzduchu, ochrana povrchů

■ Likvidace kyslíčků dusíku (NO_x) a ozónu
Odstranění automobilových exhalací

■ Samočisticí vlastnosti
Ekonomický efekt

Funkční nátěr PROTECTAM FN® je vysoce účinný systém čištění vzduchu založený na řízeném umístění nanočástic oxidu titaničitého ve struktuře povrchového nátěru stěn. Toto umístění je řešeno patentovanou kompozicí součástí používané nátěrové hmoty a specifickou technologií její aplikace.

Kontakty

Firma Jan Husa, je certifikovanou realizační firmou pro aplikaci sanačních suspenzí FN1® a FN2®.

Jan Husa

Pražská 459

39701 Písek

Tel: +420 603 248 241

Email: fn@tio2.cz

WWW: <http://www.tio2.cz>

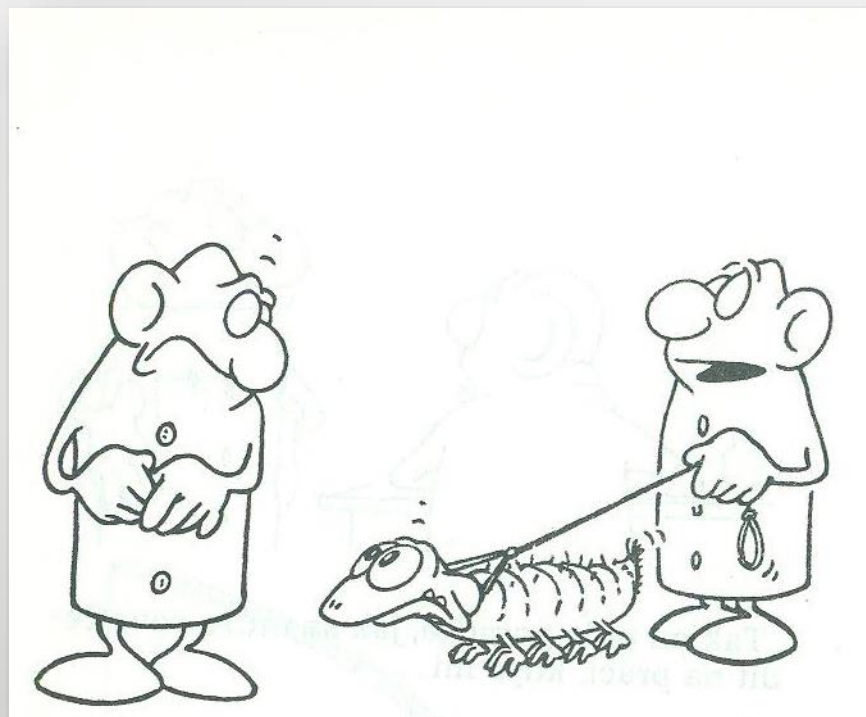
Najdete nás: www.mapy.cz

Výrobce



**EPA DOPORUČUJE OXID TITANIČITÝ JAKO PREVENCI EPIDEMIE
CHŘIPKY.**

ale netuším jestli to bude stačit



... a tak díky houževnatému křížení se nám
podařilo vypěstovat tuto chřipkovou bakterii

Najde se médiích, na webu a v letáčích

- Nanočástice TiO_2 jsou zdravotně zcela nezávadné.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady o registraci, vyhodnocování, schvalování a omezování chemických látek (REACH) řadí TiO_2 mezi inertní látky.
- Lidstvo s nimi žije téměř 100 let a je vystaveno jejich vlivu všude v okolí. Jsou součástí pigmentu titanové běloby, tedy například bílých i řady dalších interiérových a exteriérových barev či plastů.
- Neexistuje, navíc, žádná seriózní vědecká studie, která by prokázala negativní vliv nanočástic TiO_2 v koncentracích s nimiž je možno přijít do kontaktu, na zdravotní stav lidí, živočichů nebo rostlin.
- Běžně používaný pigment (titanová běloba, což je prášková forma rutilu) nebo tzv. „bulk“ forma TiO_2 jsou opravdu hodnoceny jako chemicky inertní a zdravotně nezávadné.
- Anatasová nanoforma TiO_2 byla v roce 2006 IARC překvalifikována do skupiny 2B jako potenciální karcinogen pro člověka.
- REACH nehodnotí nanoformu TiO_2 .
- Dohledatelný je poměrně rozsáhlý soubor publikací, které se problematikou potenciálních negativních dopadů či konkrétními identifikovanými účinky nanoformy TiO_2 zabývají.

- Světlem aktivovaný povrch velmi účinně likviduje mikroskopické prachové částice.
- Aktivní nanostěna tak může pomoci například v období chřipkových epidemií – s funkčním nátěrem jsme doma, za zamčenými dveřmi, opravdu v bezpečí.
- Připravuje se testování účinků nátěru v reálných podmínkách.
- Vzduch v prostředí ošetřeném naší technologií je stále čerstvý a svěží bez nutnosti drahých čističek, používání chemie a neustálého větrání.

- ?
- **Kouzlo nechtěného - vzhledem k majoritnímu typu přenosu nákazy chřipkového viru je izolace účinná vždy, aktivní nanostěna je pak ale víceméně nadbytečná.**
- **Průběžně se připravuje již několik let (mění se pouze instituce, která testování zajistí).**
- **Ano, pokud se následně v takovém prostoru nebude pohybovat živý tvor dýchající kyslík, produkující vodní páru a oxid uhličitý.**

Dlouhodobé sledování zdravotního stavu dětí v třídách, kde je technologie uplatněna, potvrzuje, že v obdobích zvýšeného výskytu nálezů respiračních chorob je v těchto třídách nemocnost dětí o 30 -50 % nižší než ve třídách, kde tato technologie není. Efekt je výsledkem jak snížení koncentrací látek, které zatěžují a oslabují imunitní systém, tak i snížení množství patogenních mikroorganismů v prostoru, kde je technologie využívána. Lze využívat v ordinacích, školách, mateřských školách

Bez seriózně realizované epidemiologické studie se jedná v nejlepším případě o pouhý odhad.

Uvedené efekty se skutečně mohou pozitivně projevit, kvantifikovat reálný účinek prvku pasivní ochrany na kvalitu prostředí je ovšem poměrně obtížné.

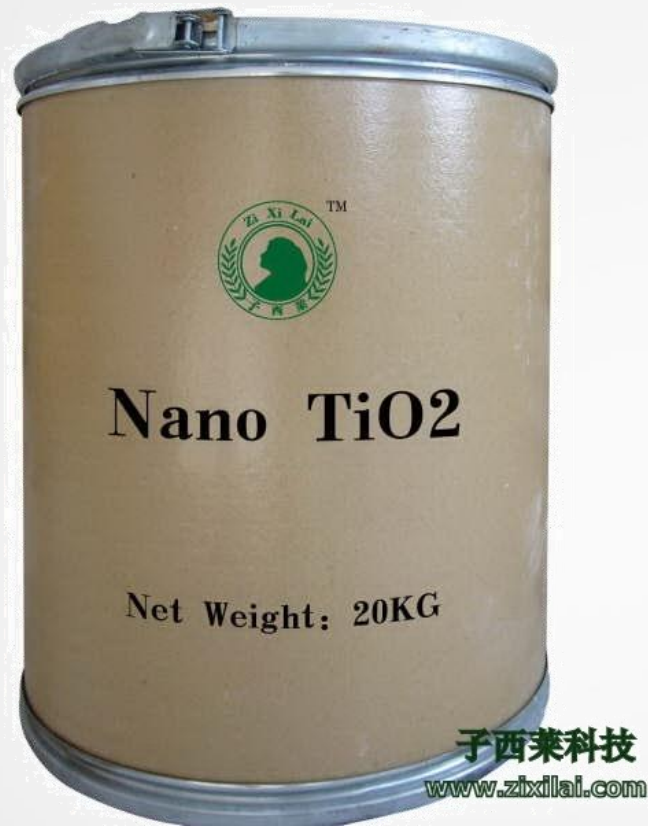
V případech, kdy zdrojem mikrobiální zátěže je pacient (ordinace) či děti/osoby (škola, školka) užívající daný prostor je nutno vzít v úvahu, že zdrojem mikrobiální zátěže prostředí jsou právě tyto osoby.

Záštita autoritou

Kapitolu samu o sobě tvoří velmi častá záštita odbornými institucemi a presentované certifikáty zdravotní nezávadnosti a účinnosti produkovaného výrobku. Při detailnějším průzkumu těchto materiálů a po kontrolních dotazech ale můžeme s překvapením zjistit, že:

- Bezpečnostní listy neřeší anatasovou nanoformu TiO_2 .
- Na stránkách lze nalézt neoprávněně umístěna loga různých odborných institucí.
- Některé certifikáty si firma vystavila sama sobě.
- Formulace „**instituce XY garantuje zdravotní nezávadnost a účinnost výrobku (nanonátěru s TiO_2)**“ může znamenat i to, že se daná instituce vyjádřila například pouze k sensorickým vlastnostem dlaždic s povrchem s TiO_2 , že byla hodnocena expozice z používaného pojiva či součásti suspenze v pracovním prostředí tj. při aplikaci/nanášení nátěru

A zde se již může opravdu jednat o věci, které porušují jak „dobré mravy“, tak existující právní předpisy.



**Představuje 6×10^{23} částic
o průměru 2 nm
(600 000 000 000 000 000 000 000)**

Závěr si prosím učiňte sami