

PRO ZDRAVÉ A ČISTÉ PROSTŘEDÍ



POSOUVÁME HRANICE NAŠICH MOŽNOSTÍ PŘI ŘEŠENÍ ZÁVAŽNÝCH PROBLÉMŮ

SKLENÍKOVÝ EFEKT POHÁNÍ GLOBÁLNÍ OTEPLENÍ

**V ATMOSFÉŘE ZEMĚ JSOU OBSAŽENY
DESÍTKY MILIARD TUN SKLENÍKOVÝCH
PLYNŮ**

**MŮŽEME OD NICH EFEKTIVNĚ ČISTIT
ATMOSFÉRU?**

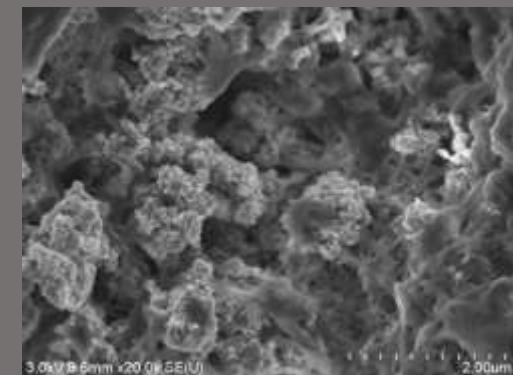
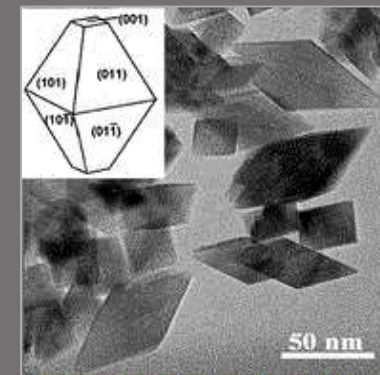
Proč je obtížné vytvořit stroj na čištění ovzduší:



- Rozměry?
- Spotřeba energie?
- Hlučnost?
- Investiční náklady?
- Náklady údržby?
- Životnost?
- Náklady likvidace?

Již dnes existuje super-technologie, která je schopna za jeden den vyčistit uvedených 235 500 000 m³ vzduchu od 306 kg metanu

9 350 m² povrchu zdí, fasád, protihlukových bariér a dalších staveb s technologií FN-NANO





**Garance funkcí
10 let
Odhadovaná
životnost 30 let**

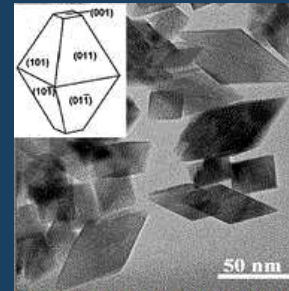
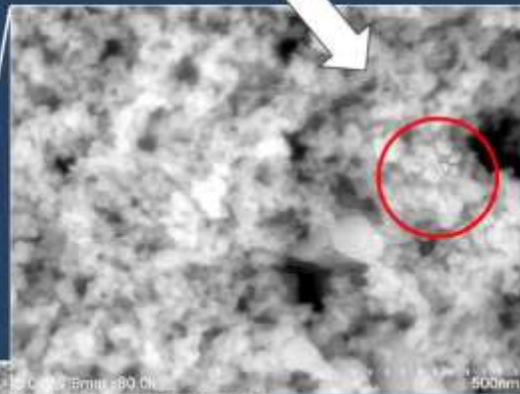


FUNKČNÍ NÁTĚRY FN®

Fotokatalytický povrch transformuje světelnou energii v elektro-chemickou sílu, která účinně čistí vzduch, likviduje mikroorganismy a zajišťuje samočištění povrchů. Nanokrystaly dokonale pohltí UV záření.



krystaly fotokatalyzátoru



povrch je tvořen nanokrystaly polovodiče - TiO_2

Vyvinuto a zdokonalováno v e spolupráci s:



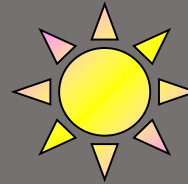
FOTOKATALÝZA

Polovodičový jev („volné“ elektrony a elektronové díry) na povrchu nanokrystalů oxidu titaničitého (TiO₂) přeměňuje světelnou energii v mimořádně silný oxidační potenciál.

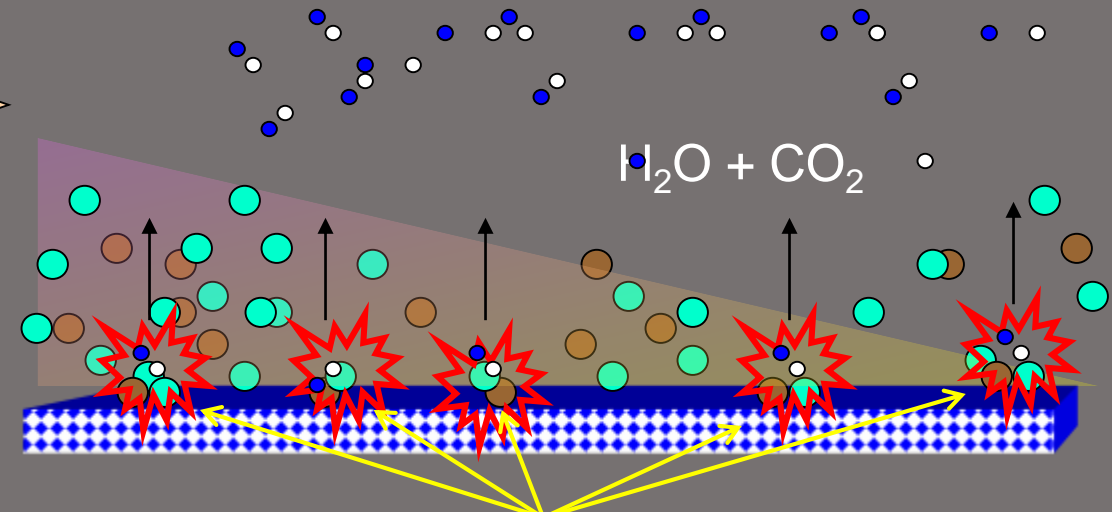
ORGANICKÁ LÁTKA
(KOUŘ, MIKROBY, VÝPARY APOD)

+ KYSLÍK

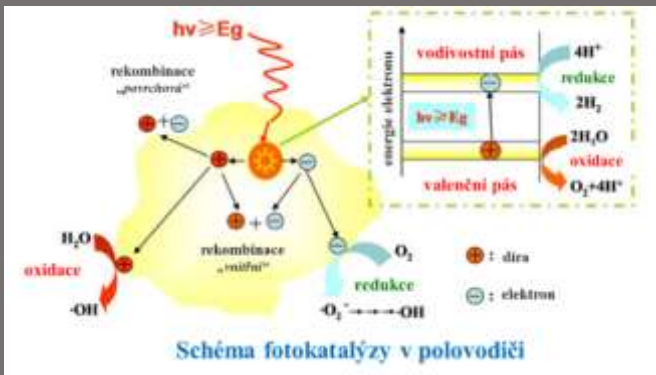
+ SVĚTLO



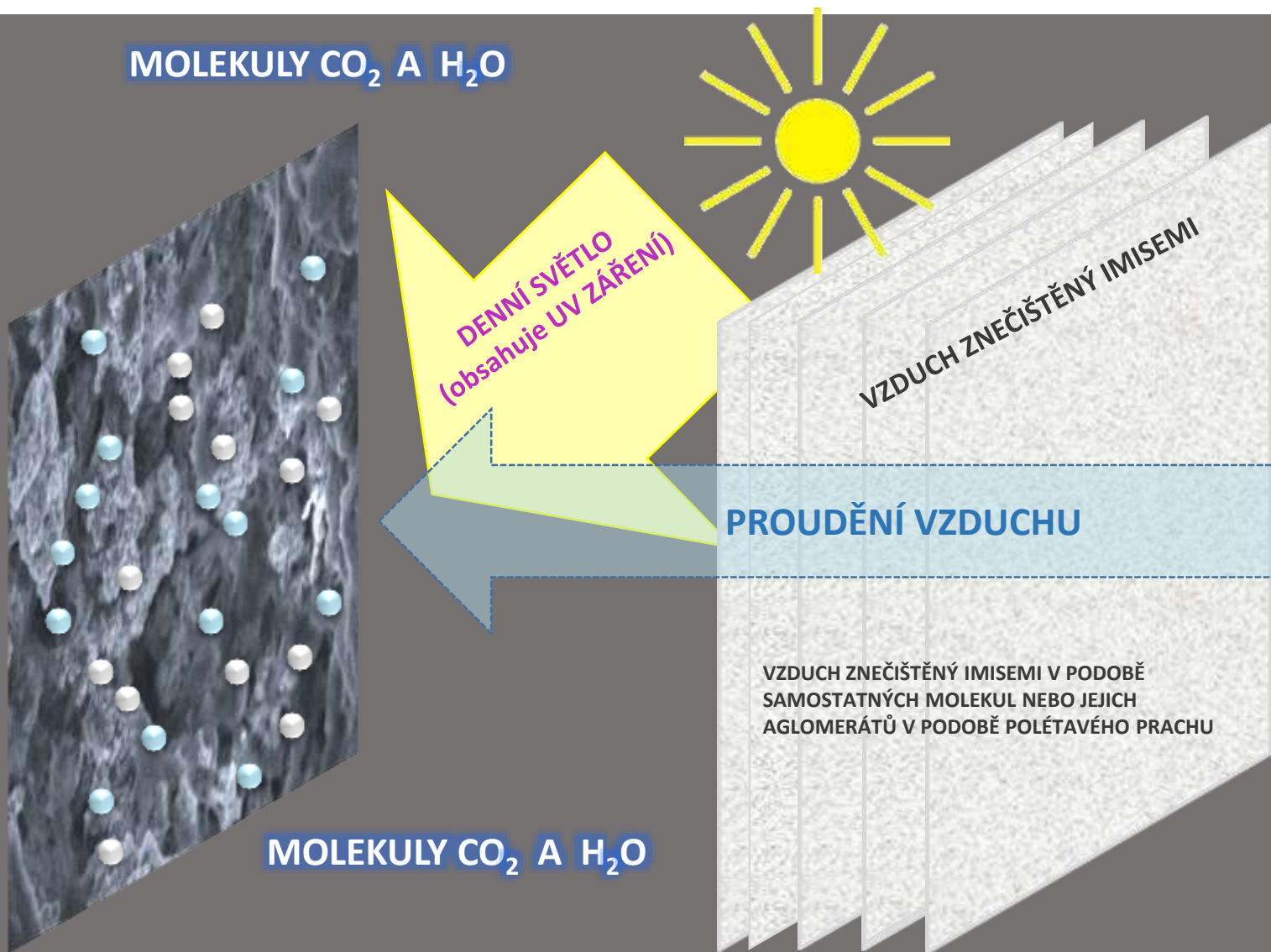
+ TiO₂ POVRCH
(polovodičové nanokrystaly TiO₂)



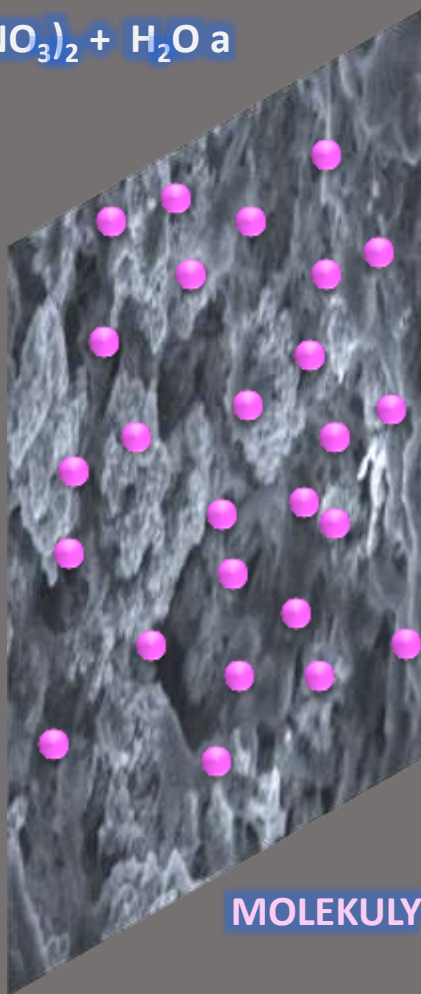
ENERGIE 3 Ev = srovnatelné s povrchem o teplotě 30 000° C



POLUTANTY
ORGANICKÝCH LÁTEK
VE FORMĚ
SAMOSTATNÝCH
MOLEKUL NEBO JEJICH
AGLOMERÁTŮ V
PRACHOVÝCH
ČÁSTICÍCH JSOU
FOTOKATALYTICKY
OXIDOVÁNY
(MINERALIZOVÁNY)
ZEJMÉNA NA
MOLEKULY H₂O A CO₂



MOLEKULY $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ a CO_2



MOLEKULY KYSELIN (HNO_3)

DENNÍ SVĚTLO
(OBSAHUJE UV ZÁŘENÍ)



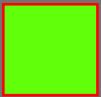
VZDUCH ZNEČIŠTĚNÝ IMISEMI
IMISE NO_x

PROUDĚNÍ VZDUCHU

Oxidy dusíku a síry reagují s kyslíkovými a OH radikály – vznikají kyseliny, které reagují s povrchem, nebo jsou splachovány deštěm. Tím jsou tyto polutanty odstraňovány z ovzduší. Tento proces probíhá v přírodě i bez fotokatalýzy (fotolýza), avšak mnohem pomaleji.

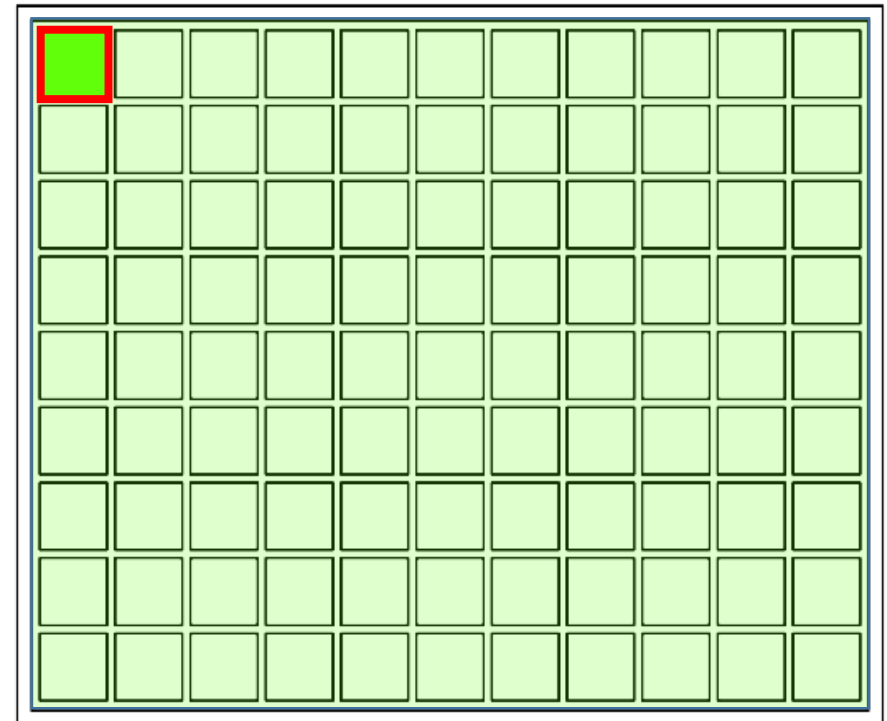
NA ÚČINNOSTI PRODUKTU ZÁLEŽÍ!!!

Ne každý fotokatalytický produkt má účinnost vhodnou pro čištění vzduchu

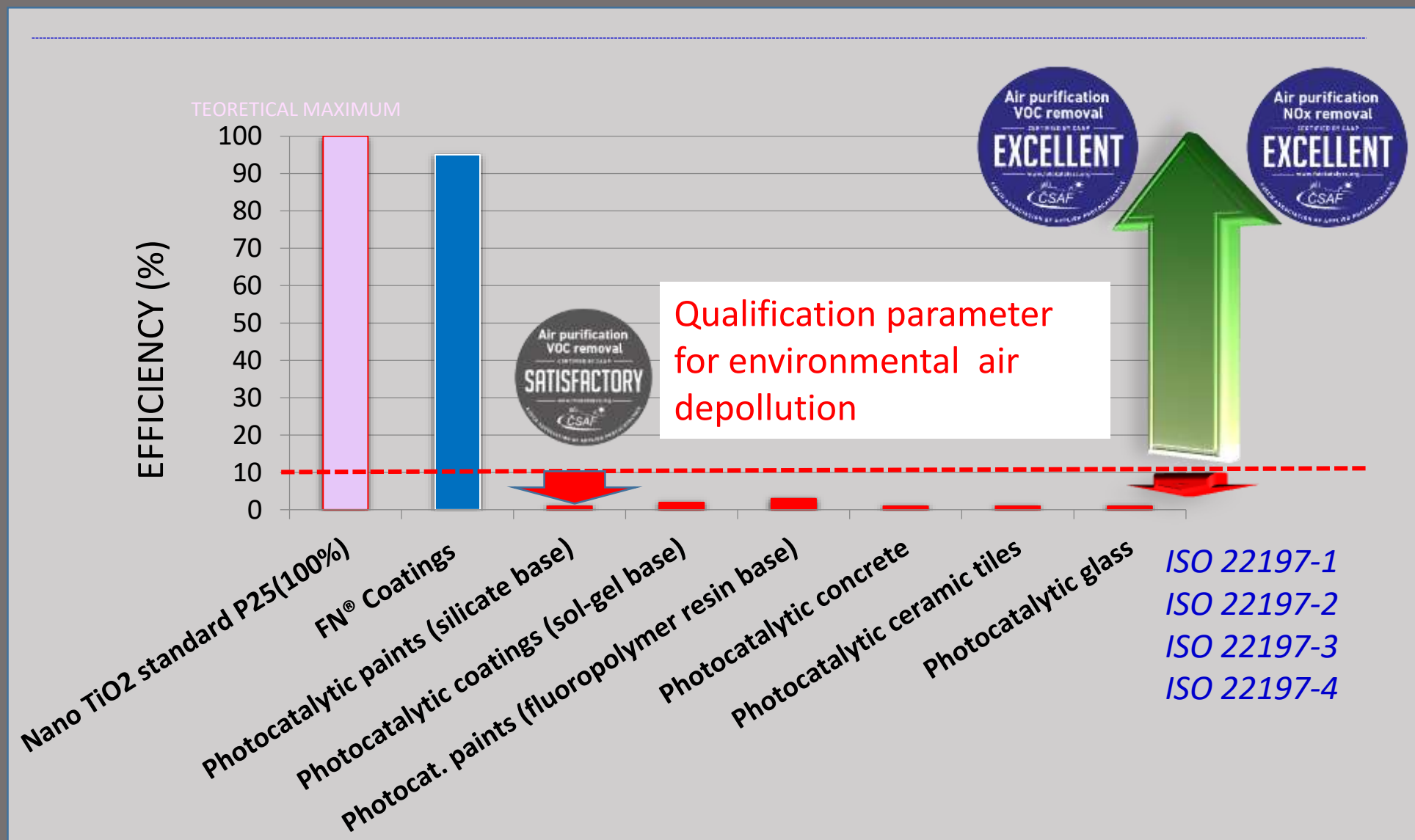


Environmentální efekt 1m^2
 FN[®] nátěru může mít stejný
 účinek jako 50m^2 plochy
 natřené 1. generací
 fotokatalytických produktů

50x nižší účinnost=> 750m^2 pro kompenzaci emisí



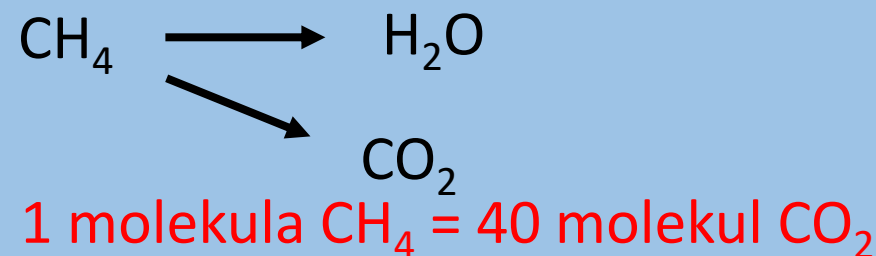
Porovnání účinnosti fotokatalytických produktů(%)



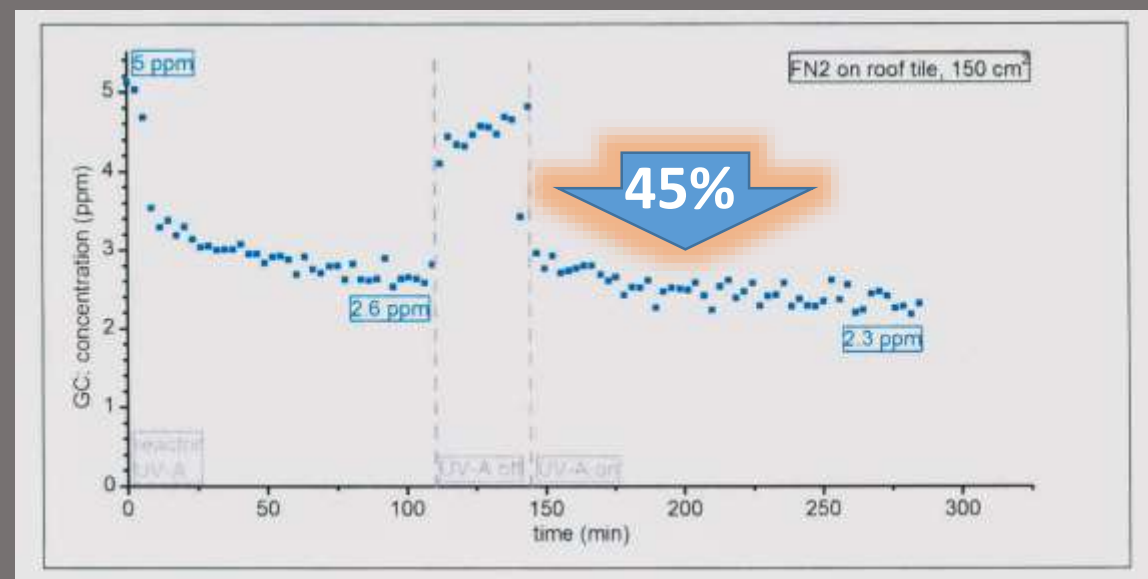
METAN (CH₄)

Fotokatalytická aktivita nátěru FN2®
testovaná podle norem ISO

vzorec pro výpočet množství CH₄ odstraněného fotokatalytickou plochou: $x=0,7*v*[C]*S*t*DeA$
 0,7 = koeficient korekce pro rychlost proudění vzduchu nad 1m/s
 v=průměrná rychlost proudění vzduchu v m/s v dané lokalitě
 [C]=koncentrace CH₄ mg/m³ vzduchu v dané lokalitě
 S=fotokatalytická FN plocha v m²
 t = čas 1 rok osvit plochy denním světlem v sekundách (10 512 000 s)
 DeA = faktor (hodnota) účinnosti fotokatalytického povrchu při dekontaminaci vzduchu od CH₄ 1 = 100%)
 další verze vzorce:
 $S=x/(0,7*v*[C]*t*DeA)$
 $x=0,7*4*0,025*S*$



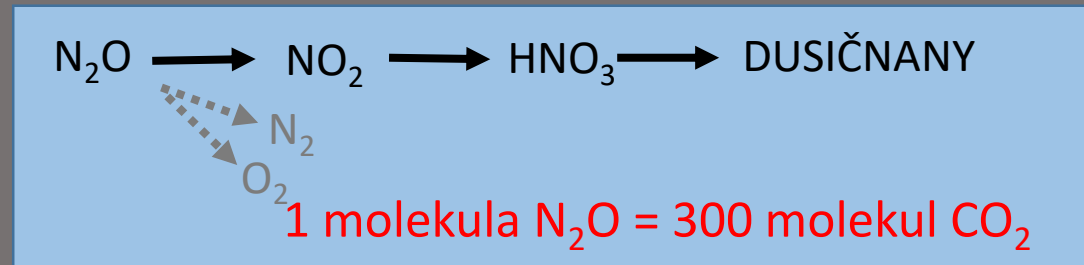
ISO 22197-3 – alkyany – model. látka hexan



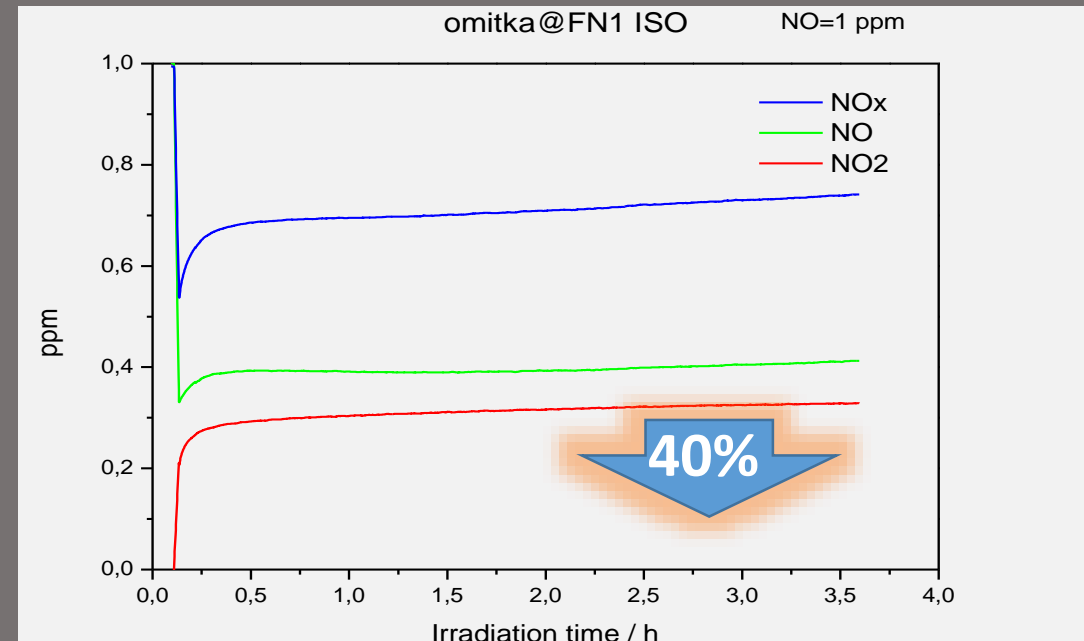
OXID DUSNÝ (N₂O)

vzorec pro výpočet množství NO_x odstraněného fotokatalytickou plochou: $x=0,7*v*[C]*S*t*DeA$
 0,7 = koeficient korekce pro rychlost proudění vzduchu nad 1m/s
 v=průměrná rychlost proudění vzduchu v m/s v dané lokalitě
 [C]=koncentrace NO_x mg/m³ vzduchu v dané lokalitě
 S=fotokatalytická FN plocha v m²
 t = čas 1 rok osvit plochy denním světlem v sekundách (10 512 000 s)
 DeA = faktor (hodnota) účinnosti fotokatalytického povrchu při dekontaminaci vzduchu od NO_x 1 = 100%)
 další verze vzorce:
 $S=x/(0,7*v*[C]*t*DeNOx)$
 $x=0,7*4*0,025*S*$

Fotokatalytická aktivita nátěru FN2® testovaná podle norem ISO



NO_x: ISO 22197-1



PŘÍKLAD MOŽNÉHO VYUŽITÍ



PŘÍKLAD MOŽNÉHO VYUŽITÍ – EFEKT PRO REDUKCI GHGs


Odstraněné CH₄: 173 382kg/ rok
odstranění 173t NH₄ = ekvivalent odstranění 4 325t CO₂

Další odstraněné polutanty:

- **NO_x (NO, NO₂, N₂O): 3 501kg/ rok***
- **VOC***
- **PAH***
- **O₃***

** přesné stanovení množství látky, která bude fotokatalytickým povrchem odstraněna z ovzduší vyžaduje další aplikovaný výzkum.*

ODBORNÝ ČLÁNEK K MOŽNOSTI ODSTRAŇOVÁNÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ FOTOKATALÝZOU SE ZAMĚŘENÍ NA VYUŽÍTÍ „KOMÍNOVÝCH ELEKTRÁREN“- SCPPs




ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Progress in Energy and Combustion Science


journal homepage: www.elsevier.com/locate/pecs



Removal of non-CO₂ greenhouse gases by large-scale atmospheric solar photocatalysis

Renaud de_Richter^{a,*}, Tingzhen Ming^{b,*}, Philip Davies^c, Wei Liu^d, Sylvain Caillol^a

^a Institut Charles Gerhardt Montpellier – UMR5253 CNRS-UM2 – ENSCM-UM1 – Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, 8 rue de l'Ecole Normale, 34296 Montpellier Cedex 5, France
^b School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan University of Technology, No. 122, Luoshi Road, Wuhan 430070, China
^c Sustainable Environment Research Group, School of Engineering and Applied Science, Aston University, Birmingham B4 7ET, UK
^d School of Energy and Power Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China



ARTICLE INFO

Article History:
 Received 21 May 2016
 Accepted 12 January 2017

ABSTRACT

Large-scale atmospheric removal of greenhouse gases (GHGs) including methane, nitrous oxide and ozone-depleting halocarbons could reduce global warming more quickly than atmospheric removal of CO₂. Photocatalysis of methane oxidizes it to CO₂, effectively reducing its global warming potential (GWP) by at least 90%. Nitrous oxide can be reduced to nitrogen and oxygen by photocatalysis; meanwhile halocarbons can

Děkuji Vám za pozornost

Mgr. Pavel Šefl, CSc.

Advanced Materials-JTU s.r.o., FN-NANO s.r.o.

Tel.: +420 724 339 369

www.fn-nano.com, www.amjtj.com

Česká společnost pro aplikovanou fotokatalýzu

www.fotokatalýza.org

E-mail: pavel.sefl@advancedmaterials1.com