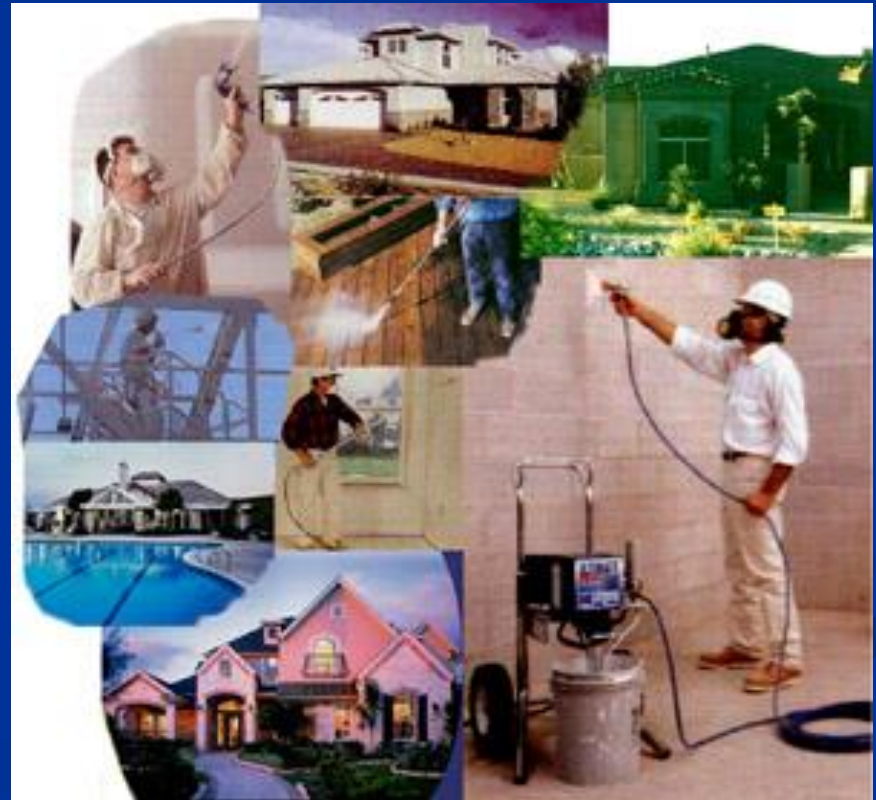


**Nanotepelné izolácie,  
nanofólie, nanosklo,  
nanonátery a  
nanoochrana pred  
koróziou**

# Nanotepeľné izolácie

sú vo forme náteru, ktoré majú vynikajúcu priľnavosť na rôzne kovové povrchy, ale aj:

- hliník
- pozinkovaný plech
- antikor
- PVC
- drevo, sklo
- betón
- suché steny, omietky
- sklenené vlákna



# Nanotepeľné izolácie

- obsahujú izolačné pigmenty na báze aerogélu najlepšieho známeho tepelného izolanta na svete tzv.(zamrznutý dym), akrylátové živice a aditíva
- nanoizolácii bola nanotechnologickými postupmi integrovaná vodoodpudivosť (hydrofóbna úprava)
- nanopigmenty nedovolia vlhkosti preniknúť pod izoláciu napr. na povrch kovu a tým bránia vzniku korózie. Tepelno izolačné vlastnosti znižujú riziko kondenzácie, ktorá je príčinou korózie práve pod izoláciou.

# Ako to funguje

## Nanočastica

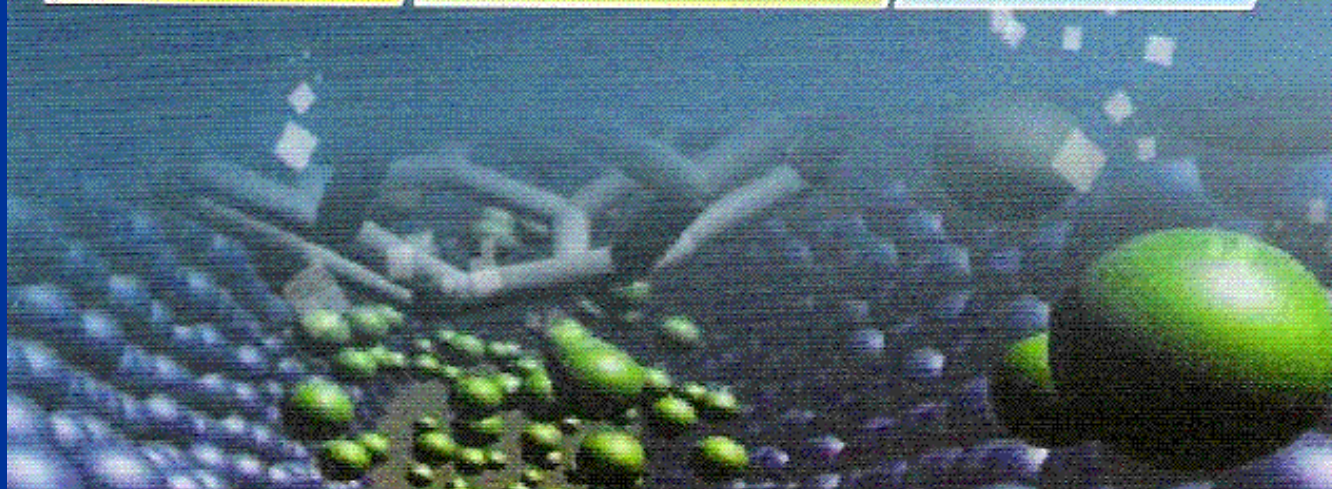
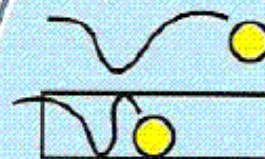
Izolačný nanokomponent **Aerogel** má veľmi nízku tepelnú vodivosť  $0,017 \text{ W/mK}$ , čo ho robí excelentným tepelným izolantom.

## Vedenie

Prestupu tepelnej energie vedením je bránené malými rozmermi spojov medzi časťami materiálu, ktoré vytvárajú tepelnú cestu. Tepelný prenos prebieha komplikovaným „bludiskom“ a molekuly plynov v rámci tejto matrice sú vystavené Knudsenovmu efektu a prenos energie je prakticky eliminovaný.

## Knudsenov efekt

Energia lopty skákajúcej v tuneli sa znižuje rýchlejšie ako lopty mimo neho.



# Typy produktov na trhu

HomeProtecClear Coat CC , High Heat HH – toto sú dva, ktoré sú priehľadné, majú vynikajúce tepelno–izolačné vlastnosti a širokú škálu využitia.

NanoPrime a Nansulate Topcoat - sú biele, majú dobré tepelné vlastnosti + protiplesňová ochrana omietok. Dajú sa tónovať do svetlých farebných odtieňov.

# HomeProtecClear Coat CC , High Heat HH

Uvedený tepelno izolačný náter je vhodný pre použitie tak v domácnostiach ako aj pre priemyselné aplikácie.

Jedno 3,79 L balenie ošetrí plochu 14-16 m<sup>2</sup> pri odporúčaných minimálne troch náteroch pre dosiahnutie požadovanej tepelnej izolácie.

Použitie v teplotách  
-40 °C až 125 °C



# Nano prime Nansulate - náter proti plesni

- náter bráni preniknúť plesni na povrch napr. omietky, steny, sádrokartón atd...
- neobsahuje chlór, nezadržiava vlhkosť, je priedušný
- je pretierateľný bežnými farbami, náter je biely, tónovateľný
- použitie v teplotách  $-40\text{ °C}$  až  $177\text{ °C}$
- jedno 3,79 L balenie ošetrí plochu  $42\text{-}49\text{ m}^2$  pri odporúčanej jednej vrstve.

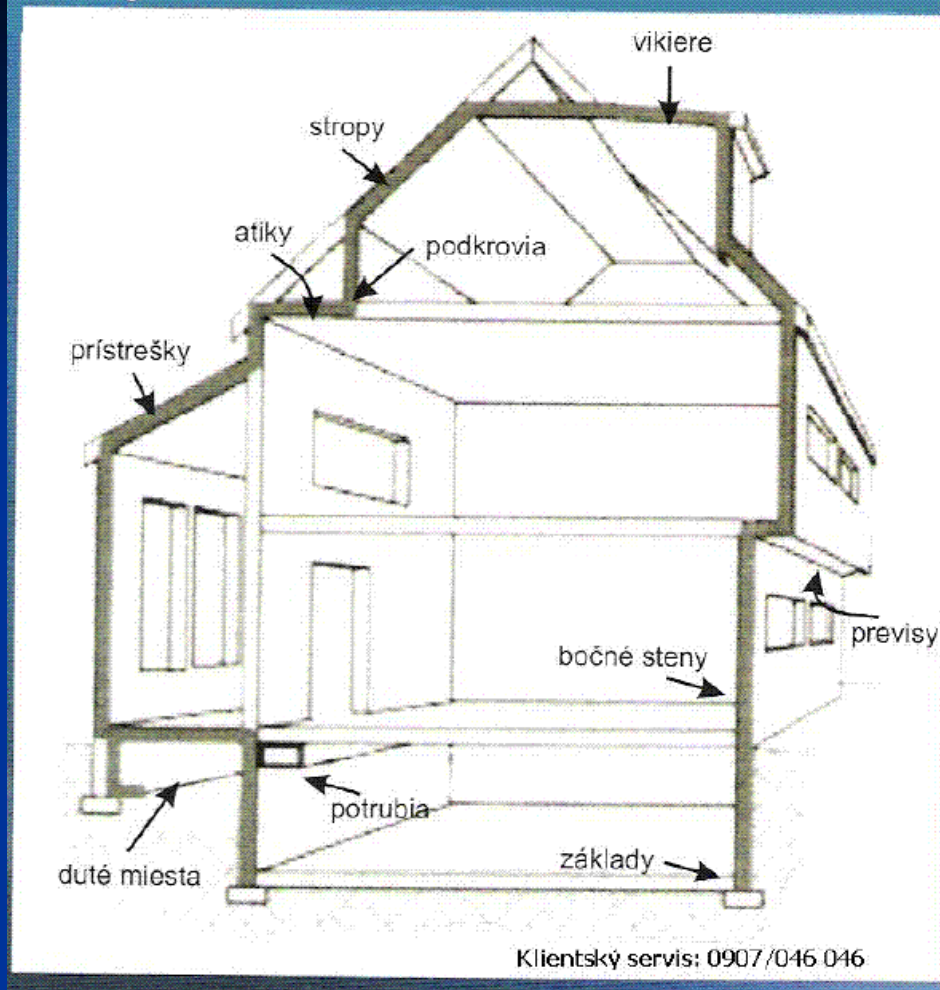








**Nanofilm pre sklo, tepelná izolácia a anti-UV**



**Príklady použitia nanotepelnej izolácie na dome.  
Na obrázku je vidieť, že tento produkt tepelnej izolácie môžeme použiť takmer všade.**



## Produktová rada



Excelentná ochrana proti korózii, (nanoizolácia vyhovela v 2000 hodinovom teste v soľnej komore podľa ASTM B117 a 24 cyklom podľa GM9540P)

# Výhody tepelnej nanoizolácie

Tepelná izolácia bežných povrchov: fasády, mietky, sádkarton, betón, drevo, krov, strecha, atd. (pri troch vrstvách náteru).

Novodobý produkt šetrí peniaze, vhodná náhrada za sklovláknové, polyuretánové, polystyrénové zateplenie.

Tepelná izolácia bez demontáže, bez tepelných mostov, vynikajúca priľnavosť.

# Výhody tepelnej nanoizolácie

Čas práce sa minimalizuje, úspora, jednoducho natriete povrch - zaizolované a zateplené.

Tepelná izolácia, ktorú netreba rezať, primeriavať, upevňovať.

Nano izolácia NEVLHNE a je PRIEHĽADNÁ, je netoxická a nehorľavá s antikoroóznymi vlastnosťami.

Prijateľná cena za m<sup>2</sup>

# Nanofólie

# Protislnečné NANO fólie

inštalujú sa na vnútornú stranu skiel okien a dverí

majú vysoký odraz slnečnej energie

vysokú priehľadnosť a priepustnosť denného svetla

natural elegantné svetlé zafarbenie takmer bez zrkadlenia

zlepšujú výhľad a celkový vzhľad

**neobsahujú kovy**

**nerušia príjem mobilných telefónov, navigačných systémov a elektronických zariadení**

**sú vhodné pre výklady obchodov, luxusné domy, bočné sklá automobilov**

**maximálne zabránia prieniku solárnej energie, pritom zachovajú maximum denného svetla a nezmenia vzhľad budovy**



**montáž bez obmedzenia v závislosti na prostredí,  
rozmeroch rámu a upevnenia okien a dverí**

**nehrozí pnutie skla a jeho prasknutie vplyvom nízkej  
absorpcie slnečnej energie medzi sklami**

**protislnečná fólia zadrží 99% UV žiarenia a predlžuje  
tak životnosť vnútorného vybavenia budov**

**protislnečná fólia ochraňuje zdravie osôb a chráni  
pred odletujúcimi črepinami pri rozbití okna**

# Fólia z nanotrubiiek

tenká fólia

superpevná

vynikajúce mechanické vlastnosti

priehľadná a vodivá



# Výroba fólie z nanotrubiiek

Usadzovaním pár CVD vzniknú trubky 70 až 300  $\mu\text{m}$   
o priemere 10 nm

Vytáhovanie vlákna z koberca

Tvorba fólie z nanotrubiiek

Čím sú chlpy v koberci nanotrubky dlhšie, tým  
lepšie sa fólia tvorí

Rýchlosť výroby 7m/min

# Vlastnosti fólie z nanotrubiiek

**Pevnosť 175 MPa/(g/cm<sup>3</sup>) (vysokopevná oceľ má 125)**

**Elektricky vodivá**

**Priehľadná**

**Dokáže svietiť ako žiarovka**

**Široké možnosti využitia**

# Využitie fólie z nanotrubiiek

Implantovaním do skla by sme nemuseli používať drôty na vyhrievanie skiel automobilov

Výroba lepších kondenzátorov

Ohybné displeje

# Ochranné nanofólie pre displeje

**Vyrábajú sa z termo-plastického polyméru (PET)**

**Sú veľmi ľahké a odolné**

**Skladajú sa z troch vrstiev:**

**Vrstva proti poškrabaniu, proti odlesku, proti zanechávaniu odtlačkov prstov**

**Využitie: displeje mobilných telefónov, tabletov atď.**

**NANOSKLO**

# CHARAKTERISTIKA NANOSKLA

- je to ultratenká vrstva kremičitého piesku spracovaná do podoby nanočastíc s prídavkom vody alebo etanolu
- je to vlastne nanášanie alebo poťahovanie povrchu
- má vynikajúce ochranné a mechanicko-fyzikálne vlastnosti



# CHARAKTERISTIKA NANOSKLA

- ľahko sa udržiava vodou alebo čistiacimi prostriedkami
- hrúbka nanosenej vrstvy je 100 nm, čo je 500 x tenšie než ľudský vlas
- poskytuje ochranu proti mrazu, teplu, UV žiareniu, požiaru, tvorbe plesní, machov a rias

# VLASTNOSTI

odolnosť voči graffitom, korózii, kyslým a zásaditým vplyvom

hydrofóbne

izolácia, bez zápachu

bez hmatateľných zmien

dlhodobá ochrana



# VYUŽITIE

- **VEREJNÁ DOPRAVA**
- **STAVEBNÍCTVO**
- **ZDRAVOTNÍCKE ZARIADENIA**
- **SOLÁRNA ENERGETIKA**

# VEREJNÁ DOPRAVA

**Aplikácia na:**  
nerez, PVC, keramika,  
plast, lakované povrchy,  
kov, drevo

**Oblasti použitia:**  
interiéry a exteriéry,  
výdajné automaty,  
sociálne zariadenia



# STAVEBNÍCTVO

Aplikácia na:  
prírodný a umelý  
pieskovec, betón  
bridlice, tehly, žulu,  
mramor

Oblasti použitia:  
minerálne povrchy,  
fasády, dlažby, okná,  
parapety, podlahy



# ZDRAVOTNÍCKE ZARIADENIA

antibakteriálna ochrana

K biocídneho účinku dochádza v týchto krokoch:

biocid je absorbovaný záporne nabitým povrchom bunky

difunduje cez bunkovú stenu

viaže sa na cytoplazmatickú membránu

dochádza k rozpadu cytoplazmatickej membrány

uvoľní sa časť cytoplazmy

nakoniec bunka odumiera

# ZDRAVOTNÍCKE ZARIADENIA

Ochranný povlak sa nanáša  
na:

vnútorné omietky, nerez,  
obklady, chirurgickú oceľ

Oblasti použitia:

odkladacie stoly, nástroje,  
chodby, WC, kúpeľne



# SOLÁRNA ENERGETIKA

účinnosť zariadenia je  
veľmi dôležitá

panely sa musia chrániť  
pred znečistením

Znečistenie spôsobuje:

- peľ
- hmyz
- prach
- lom lúčov





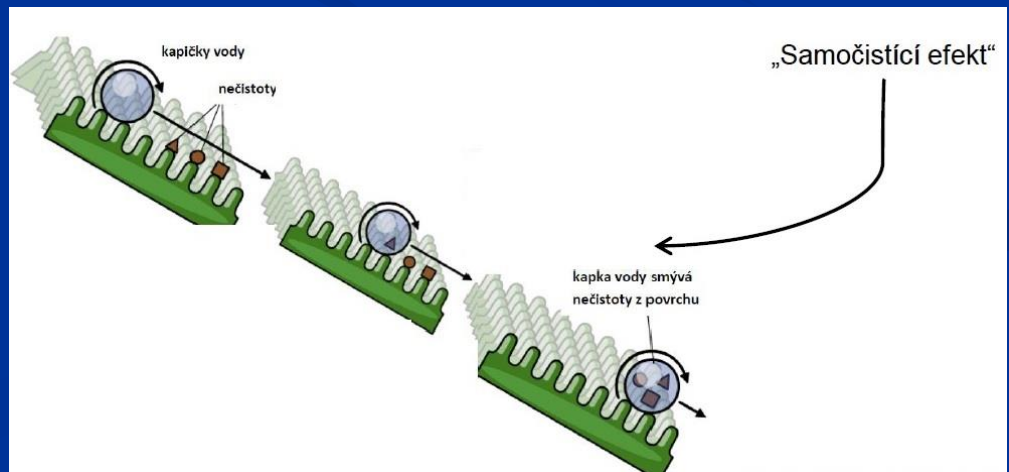
# SOLÁRNA ENERGETIKA

Nanosklo poskytuje:

hydrofóbiu – rýchle sušenie povrchu – odolnosť voči vode

samočistiacu schopnosť, priepustnosť svetla

Samočistiacou schopnosťou získame úsporu nákladov na čistenie



# SOLÁRNA ENERGETIKA

Ochrannú nanovrstvu možno aplikovať na všetky kryty panelov:

kalené sklo, liata živica, tvrdený polykarbonát

Oblasť využitia nanoskla:

povrch fotovoltaických a solárnych panelov, rámy panelov



# NOVODOBÉ VYUŽITIE

## Aplikácia na loď

- ochrana pred vplyvom morskej soli
- zníženie hydrodynamického odporu o 10 %
- odolnosť voči biologickej záťaži



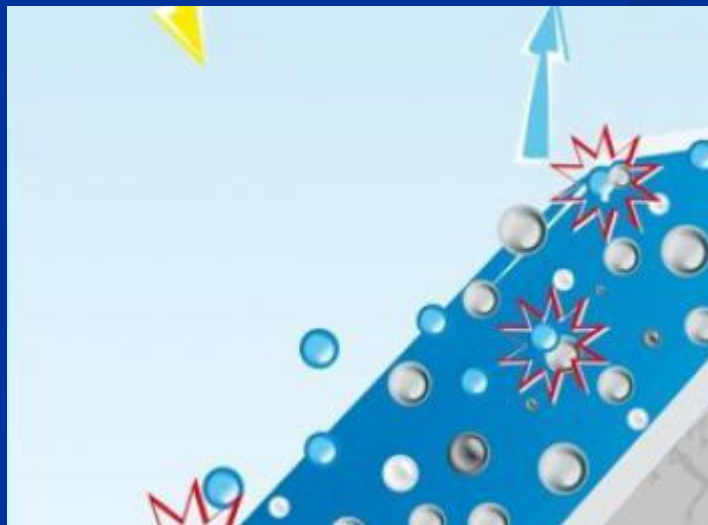
# NANONÁTERY

# NANONÁTERY FN

Fotokatalytický náter FN<sup>®</sup> s obchodným názvom

1. AKTÍVNA NANO STENA (pre interiéry)

2. AKTÍVNÝ NANO ŠTÍT (pre exteriéry) vznikol na základe výskumu českých vedcov a je chránený celosvetovým patentom



# Využitie:

Jeho výnimočnosť spočíva vo vysoko účinnom čistení vzduchu od všetkých organických škodlivín, ako sú vírusy, baktérie, spóry, plesne, alergény, karcinogénne látky či výfukové splodiny.



# Čo obsahuje NANONÁTER FN?

Nano-náter FN<sup>®</sup> obsahuje ako funkčnú zložku nanočastice oxidu titaničitého TiO<sub>2</sub>, ktoré pomocou fotokatalytického procesu, likvidujú organické častice v ovzduší tým, že ich rozložia na vodu a oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>). Celý proces je aktivovaný ultrafialovým žiarením, ktoré je prirodzenou súčasťou denného svetla. Jedná sa o účinnú, energeticky nenáročnú a bezporuchovú čističku vzduchu, ktorá je nekompromisná ku všetkým organickým časticiam v ovzduší, ale absolútne bezpečná k ľuďom a ich domácim miláčikom.

# Využitie v praxi:

Pre predstavu, iba polhodina postačuje k tomu, aby sa zafajčená miestnosť bežných rozmerov (ošetrená náterom FN<sup>®</sup>), zbavila cigaretového dymu a zápachu..





# Nebezpečenstvá? Žiadne!!!!

Nanočastice oxidu titaničitého sú zdravotne celkom neškodné. Ľudstvo s nimi žije už takmer 100 rokov a je vystavené ich vplyvu všade v okolí. Sú súčasťou pigmentu titánovej beloby, teda napríklad bielych aj rady ďalších interiérových a exteriérových farieb či plastov. Rovnako ich možno nájsť v potravinách pod označením E171, teda napríklad v šľahačke v spreji či bielom pečive, zubnej paste, jogurtoch, cukríkoch, liekoch vo forme potáhaných tabliet, kozmetických prípravkoch a mnohých ďalších produktoch.

# Vonkajší náter

**Vonkajší náter je unikátny fotokatalytický nanonáter, určený pre exteriér.**

**Používa sa na ošetrovanie betónu a fasád budov, kde svojim samočistiacim efektom zabezpečuje čistý povrch a predlžuje ich životnosť.**

**Taktiež sa využíva v miestach, ktoré sú zasiahnuté mikroorganizmami alebo plesňami. Jeho jedinečné vlastnosti boli potvrdené rôznymi nezávislými organizáciami a výskumnými ústavmi a je držiteľom rôznych certifikátov.**

Samočistiaci a ochranný proces Nanonáteru aktivovaný *ultrafialovým žiarením*, ktoré je prirodzenou súčasťou denného a žiarivkového svetla.

Unikátne zloženie náteru vytvorí po zaschnutí mikrovrstvu, na ktorej povrchu sa sústredia fotoaktívne nanočastice  $TiO_2$

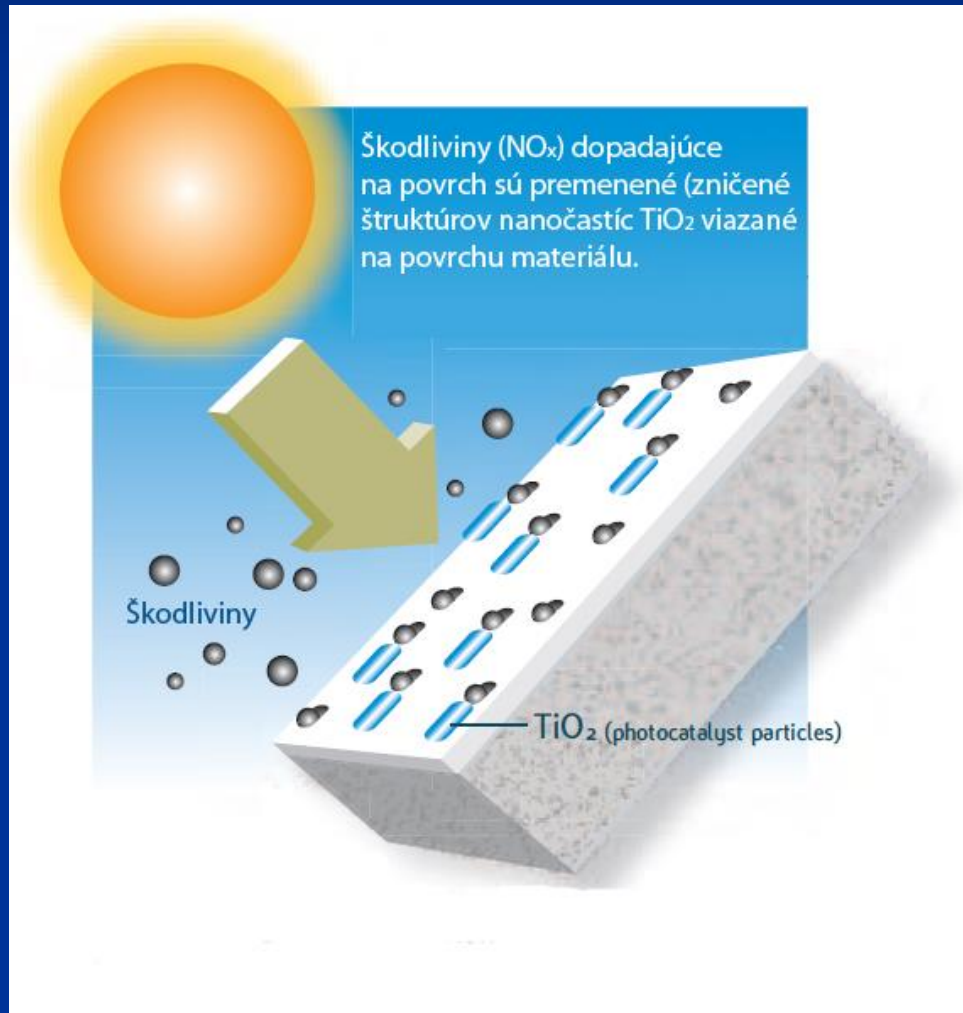
Na povrchu vrstvy prebieha *fotokatalýza*, vďaka ktorej nanonáter rozkladá všetky organické mikročastice na molekuly oxidu uhličitého a vody.

**Nanonáter je produkt s patentovanou technológiou vyvinutý špeciálne pre ochranu:**

- **betónových povrchov**
- **fasád**
- **striech ...**



**Nanonáter likviduje mikroorganizmy a smog, aktivuje samočistenie povrchu, zabraňuje zelenaniu a postupnému šednutiu fasád a erodujúcim vplyvom.**



# Ochrana na povrchu

Vďaka najnovšiemu výskumu z oblasti nanotechnológií, ochráni vonkajší nanonáter váš majetok pred:

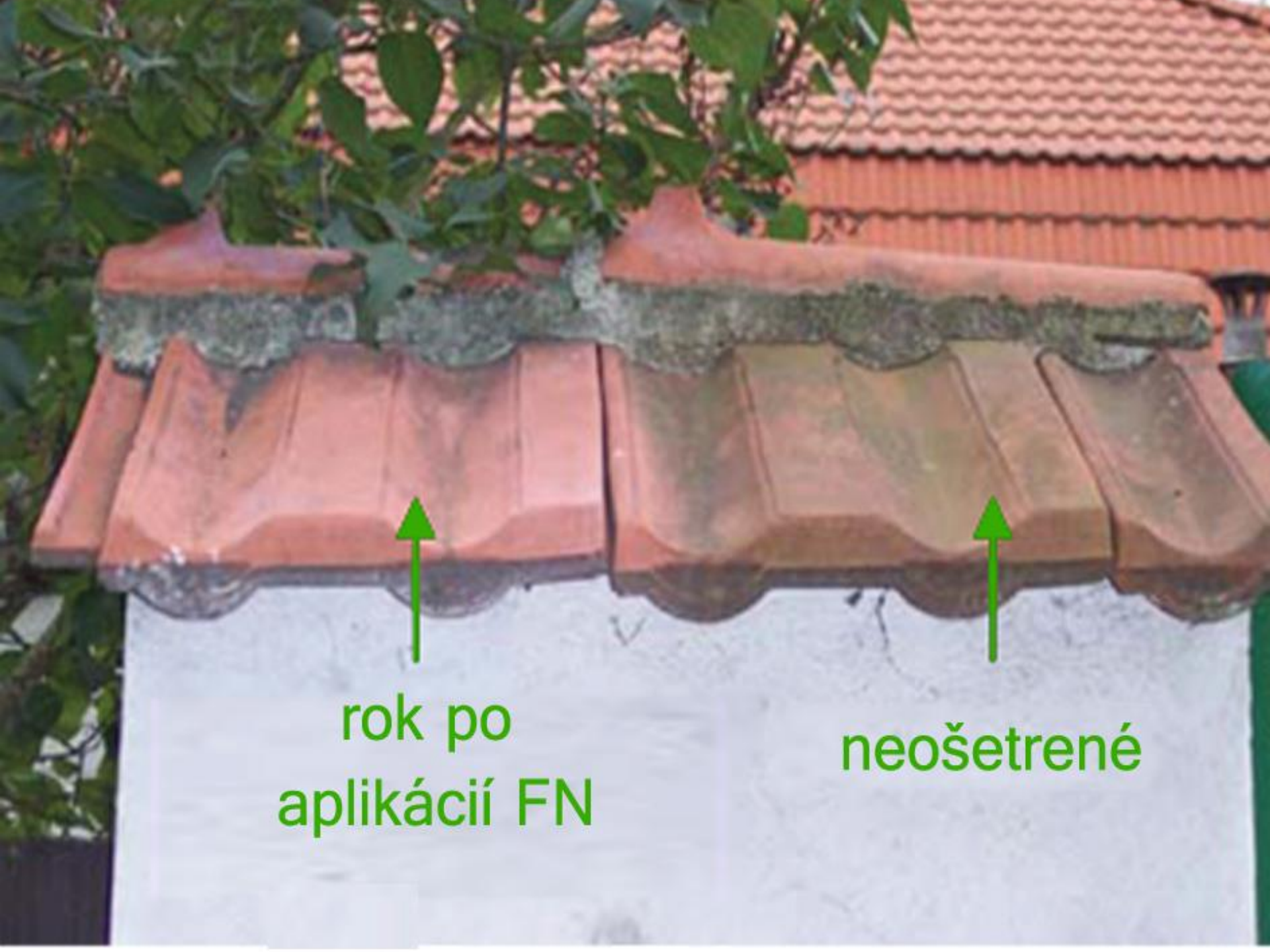
- plesňami
- riasami
- starnutím povrchu
- zanesením špinou z ovzdušia a súčasne 3 x predĺži životnosť podkladových farieb



**Nanonáter dokáže steny ochrániť aj pred grafitti, kde v závislosti od množstva spreju, buď grafitti sám odstráni, alebo výrazne zhorší príľnavosť spreju na fasádu a zľahčí jeho odstraňovanie.**

**Prvý ozajstný antigraffiti náter, ktorý dokáže maľby zo stien odstrániť sám, len s pomocou slnka.**





rok po  
aplikácii FN

neošetrené

# V rámci ochrany povrchov

vytvára samočistiace povrchy s dlhodobým čerstvým vzhľadom,  
spomaľuje starnutie povrchu, na ktorý bol aplikovaný antigrafiti efekt,  
čistiace a ochranné účinky LN sú vysoké a dlhodobé,  
funkcia výrobku je založená na čisto fyzikálnych účinkoch a je celý bez chemických prípravkov alebo rozpúšťadiel,  
zabraňuje rastu zelených rias, plesní a iných mikroorganizmov neinvazívnou formou na povrchoch.



**Na ľavej strane bol aplikovaný liečivý náter.  
Obrázok znázorňuje rozklad farbiva.**

# Fyzické a úžitkové vlastnosti

Nanonáter je funkčný náter, s jemnou belobou v závislosti od aplikovaných vrstiev. Je možné ho aplikovať už na existujúci náter alebo omietku, farba pôvodného sa zosvetlí o približne jeden stupeň.

Je odolný voči slanej vode, dažďu a súčasne je mrazuvzdorný.

Nanonáter je až niekoľkokrát účinnejší vďaka svojej suspenzii, než fotokatalytické farby na silikátovej, silikónovej alebo akrylovej báze, pretože štruktúra pojiva neblokuje aktívny povrch  $\text{TiO}_2$  a umožňuje jeho výborný kontakt so škodlivými látkami a ich rýchle odbúranie.

# Využitie

betónové strechy, škridle - zabraňuje zachytávaniu a vzniku machu, rias a nečistôt zo vzduchu,

fasády budov - antigraffiti efekt,

vhodné pre ošetrovanie dotykových plôch budov so zemou,

sady stromov - po ošetrovaní kmeňa ho nenapájajú plesne a mikroorganizmy.

# Nové možnosti koróznej ochrany s nanočasticami

# Povrchové úpravy

Využitie nanočastíc v povrchových úpravách sa delí na tri hlavné oblasti: utesnenie, kompozitné pokovenie a pasiváciu s nanočasticami

Všetky tri oblasti zvyšujú koróznú ochranu

Častice pôsobia ako korózna bariéra pokiaľ sa zabudujú do medzivrstvy medzi kov (zinok) a vzduch



# Chemikálie s nanočasticami

Hlavná chemická charakteristika disperzií je v ich obrovskom reaktívnom povrchu

Pretože sú nanočastice v pasivačnej vrstve voľne pohyblivé, umožňujú „samohojaci“ efekt a tým sa vytvorí adekvátna náhrada klasického žltého chromátovania

Samohojenie značí, že drobné poškodenie pasivačnej vrstvy sa čiastočne regeneruje, a tým sa udržiava vysoká hodnota ochranného účinku



**SiO<sub>2</sub> – nanočastice v rôznych veľkostiach od 5 nm (vľavo) až do 100 nm (vpravo)**

# Vlastnosti povlaku

Ochranné povlaky na zinkovom povlaku sú zeleno-červené irizujúce a môžu vplyvom zloženia roztoku vykazovať rozdielne farebné tóny

Korózna odolnosť pri skúškach v soľnej hmle je neobyčajne vysoká

Pri súčiastkach pokovovaných v bubnoch možno docíliť hodnoty cez 168 h bez vzniku bielej korózie

Podľa typu aplikačnej techniky možno docíliť hodnoty až cez 360 hodín

U závesových súčiastok sa docieľujú hodnoty cez 400 h

# Pracovné podmienky

Parameter	Optimum	Rozsah
Tepłota	30° C	20 – 40° C
Doba úpravy	75 s	60 – 90 s
Hodnota pH	2,2 – 2,5	2,0 – 2,8
Pohyb elektrolytov	Čerenie vzduchom alebo miešadlom	
Tepłota sušenia	80° C	60 – 100° C
Doba sušenia	10 min	5 – 15 min

Vplyvom rozpúšťania železa z nepokovených miest a zo spadnutých dielov sa pasivačný kúpeľ obohacuje o železo

Tým sa výsledne zafarbenie pasivačných vrstiev postupne mení a získava žltý odtieň

Súčasne sa zhoršuje korózna odolnosť

Použitím prípravku ihneď pri nasadení nového pasivačného kúpeľa možno tento problém eliminovať

# Praktické skúsenosti

Výhoda nanopasivácie sa ukazuje predovšetkým pri mechanickom poškodení zinkovej vrstvy

Diely na nasledujúcich obrázkoch boli pri vtlačení gumovej časti extrémne zdeformované (stupeň ohnutia až  $270^\circ$ )

Tým došlo k mechanickému poškodeniu pasivačnej a zinkovej vrstvy

- v určitej oblasti je zinková vrstva úplne zničená a je odkrytý základný materiál
- na tomto mieste teda dochádza v teste v soľnej hmle veľmi rýchlo ku korózii až do červenej korózie
- nanopasivácia tu veľmi efektívne preukazuje svoje „samohojace“ efekty



# Záver

**pomocou novej produktovej triedy, nanopasivácie sa dosiahne výborná korózna ochrana**

**Na závesových súčiastkach sa dosahuje 240 – 480 hodín a pri použití vhodného utesnenia až > 1000 hodín bez bielej korózie**