
Využití nanomateriálů

ve vybraných průmyslových odvětvích

Grohová S.

Státní zdravotní ústav, Praha

Úvod (nanomateriály)

- základní pojmy
- základní charakteristiky a vlastnosti
- druhy
 - kovy: stříbro, zlato, železo
 - oxidy kovů: TiO_2 Al_2O_3 SiO_2 ZnO
 - uhlíkové: nanotrubičky, fullereny, grafeny
 - magnetické kompozitní NM: kvantové tečky silikáty, zeolity, jíly anorganická nanovlákná
 - organické: nanovlákná polymerů, polystyren

Mráz J.: Vyráběné nanomateriály: vlastnosti, účinky, výskyt na pracovištích (29. konzultační den 17. 9. 2009, SZÚ Praha)

Křečková V.: Příklady využití nanotechnologií v průmyslu a spotřebitelské sféře (23. konzultační den 18. 9. 2008, SZÚ Praha)

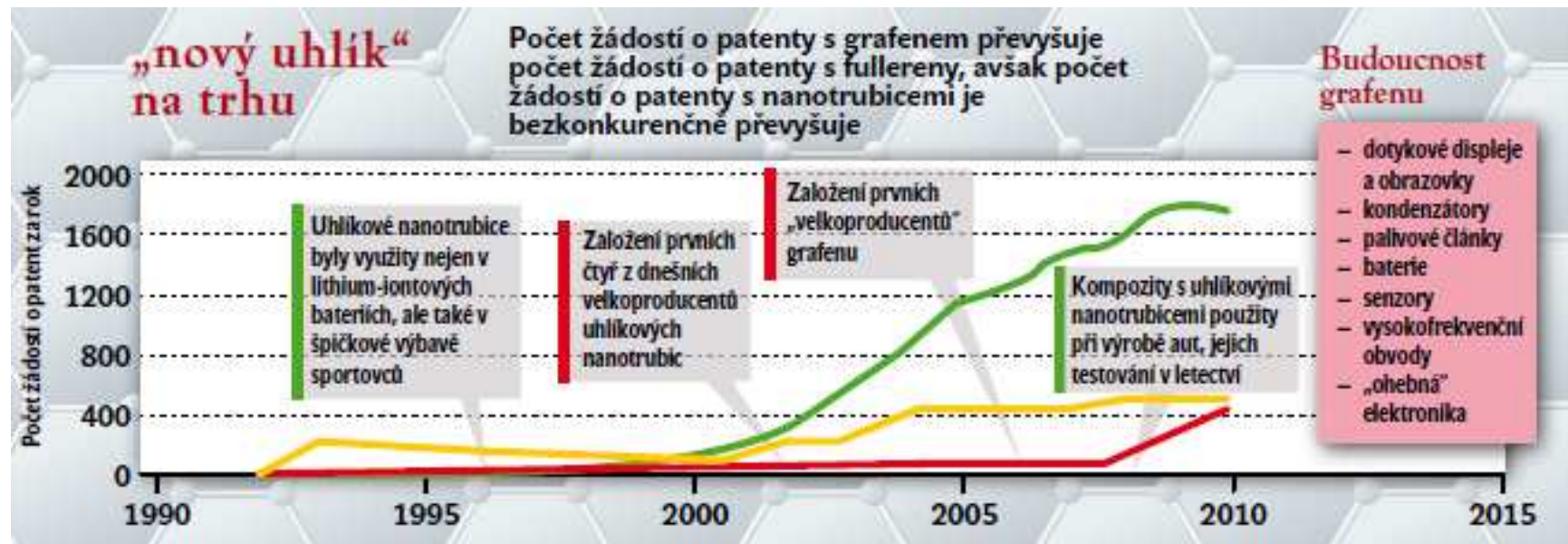
Aplikace

- elektronika
- chemie
- medicína
- energetika
- **stavebnictví**
- životní prostředí
- farmaceutický průmysl
- kosmetika

Výzkum pokračuje (1)

- **1985 objev fullerenu**
- **1991 objev uhlíkových nanotrubic**
- **1996 Nobelova cena za objev fullerenu
(Smalley R., Curl R. F., H. W. Kroto)**
- **2001 monokrystaly z uhlíkových nanotrubic**
- **2002 použití diamantu na polovodičové součástky**
- **2003 použití fullerenu v medicíne**
- **2003 tranzistor z uhlíkových nanotrubic**
- **2004 vlákno v žárovce z uhlíkových nanotrubic**
- **2004 objev grafenu (Science 306, 666–669, 2004)**
- **2010 Nobelova cena za objev grafenu
(Andre Geim, Konstantin Novoselov)**

Výzkum pokračuje (2)



graf podle Nature 469, 14, 2011/7328

Nanotechnologie

- dodavatelé technologie
 - nano výzkum (univerzity, výzkumné instituce)
 - nano výrobci
- uživatelé technologie
 - další zpracovatelé
 - spotřebitelé

Nanotechnologie ve stavebnictví

- **nové materiály**

- příměsi do omítek a betonů
- nanovlákná
- nátěrové hmoty a impregnace

- **využití**

- limitováno požadavky investora: konzervatismus
cena
životnost
údržba

Nanotechnologie ve stavebnictví

využívané materiály např.

- šedý polystyren
 - nanočástice grafitu rozptýleny v polystyrenové expandované buňce snižují sálavý transport tepla, izolace
- keramický materiál
 - na povrchu hydrofobní vrstva, kapky vody tvaruje do kuliček, odtečou z povrchu, zabraňuje usazování vodního kamene, nečistot a snižuje náročnost údržby
- příměsi do omítkovin a betonů
 - částice TiO_2 působí fotokatalyticky (UV záření), redukce škodlivin v ovzduší, povrch si zachovává barvu + čistotu
 - mikrosilika ovlivňuje hydrataci betonů (už i nanosilika, drahá)

Nanotechnologie ve stavebnictví

výzkum

Příprava:

- nové materiály – požadované vlastnosti (např. pevnost, pružnost, hydrofobicita, bakteriocidita, elektrická vodivost, optické a tepelné vlastnosti ...)
- modifikované materiály (zlepšení, vytváření nových vlastností, inkorporace nanočástic do struktury)

Příklady:

- polymerní nanovlákná + další prvky a sloučeniny:
 - grafeny, wolfram – pevnost a pružnost srovnatelné s ocelí
 - stříbro – bakteriocidní vlastnosti
 - nukleace, deposice, naprašování – ochranné vrstvy
- studium a zlepšování vlastností stavebních hmot na nanoúrovni (hydratace cementu, pružnost a pevnost betonové směsi ...)

evropské sdružení univerzit a průmyslových podniků v oblasti cementových hmot

Nanocem

(37 členů: 14 průmysl + 23 akademická sféra)

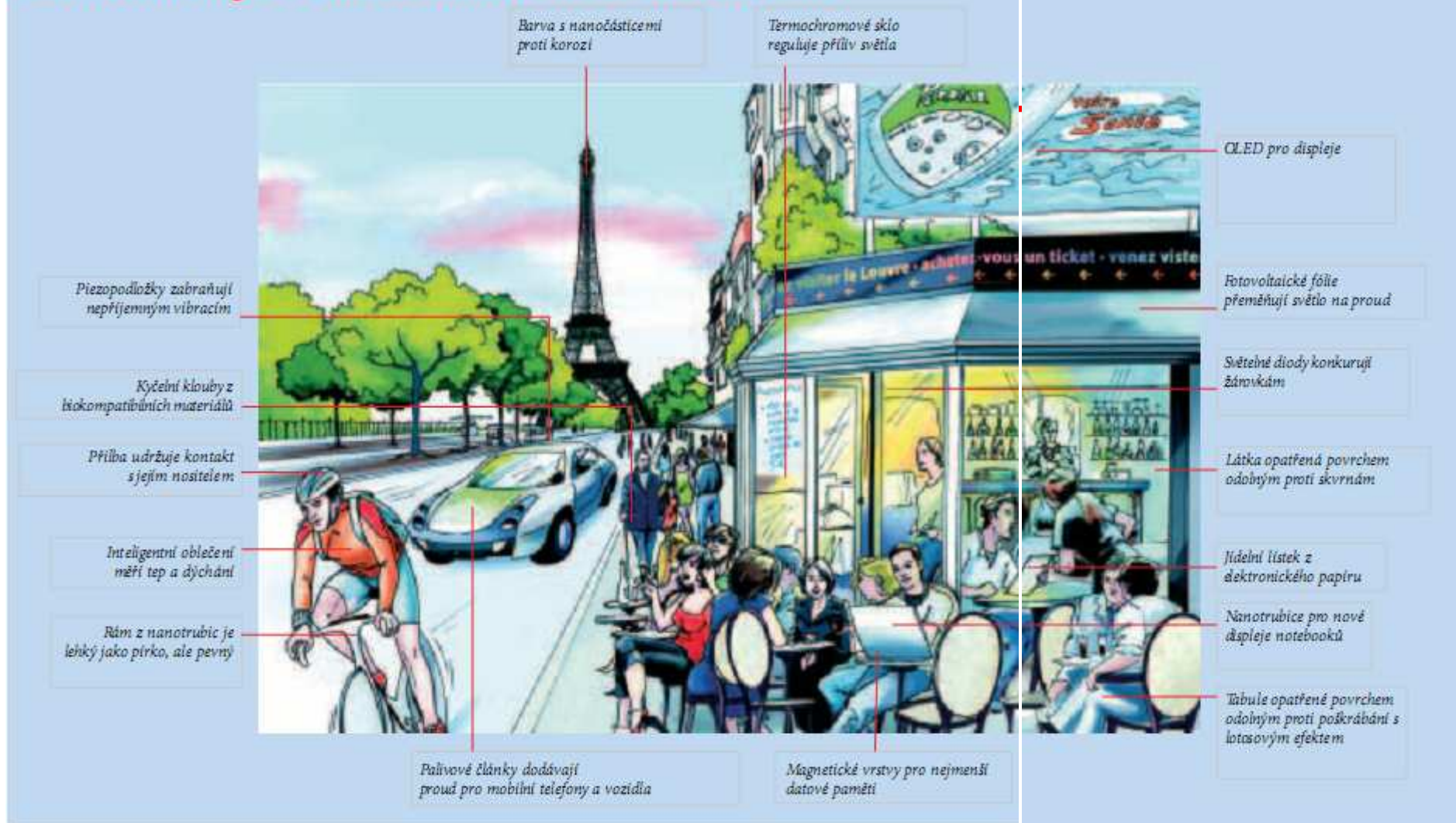
Nanotechnologie ve stavebnictví

riziko?

zatím neprozkoumáno – otázky:

- přechod nanočástic do živého organismu (vdechnutím, s potravou)
- nátěry, příměsi do betonu a omítek (částice vázány v roztoku)
- uvolnění částic do okolí
 - výroba + konec životnosti (kontrolované procesy??)
 - během životnosti konstrukce (charakter používání, povětrnostní vlivy...)
 - hoření, biodegradace, vyluhování

Nanotechnologie v každodenním životě budoucnosti



Obr. použit z: **Nanotechnologie – Inovace pro svět zítřka**, Lucemburk., Úřad pro úřední tisky Evropských společenství, 2007, ISBN 92-79-00879-X