

Nanočástice, nanotechnologie a nanoprodukty a jejich vazba na BOZP

Karel Klouda

Lenka Frišhansová

Josef Senčík

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i. (VÚBP, v.v.i.)

Oddělení prevence rizik a ergonomie

opre@vubp-praha.cz

Konference **BEZPEČNOST PRÁCE A KVALITA ŽIVOTA 2016**

Praha 12. – 13. 10. 2016

Nanočástice – definice dle nařízení Evropské komise 2011/696/EU

Stručně – vše pod magickým rozměrem 100 nm

převládání fyzikálně-chemických vlastností povrchu

Nanotechnologie – r. 1959 fyzik Richard Feynman, elektronový mikroskop



Interdisciplinární obor

Fenomén konce 20. století a počátku 21. století

Nanočástice byly, jsou a budou

Uplatnění i před staletími (skláři, malíři, keramika, katalyzátory)



- přírodního původu (požáry, sopky, eroze)
- z antropogenní činnosti (doprava, průmysl)
- Ing-nanočástice (cíleně vyráběné)



Dva principy přípravy uhlíkaté nanosloučeniny

TOP – DOWN

BOTTOM UP



Elektronika, zdravotnictví, strojírenství, chemický a textilní průmysl, optický a automobilový průmysl, vojenský průmysl, apod.

Jaká potenciální rizika nanomateriály představují?

Zatím princip předběžné opatrnosti (záporné zkušenosti – DDT, PCB, dioxiny, freony)

- nebezpečí pro zdraví (toxicita + nanočástice a buňka)
- nebezpečí pro životní prostředí (ekotoxicita)
- fyzikálně-chemické nebezpečí (požáry, exploze, nežádoucí reakce)
- neetické využití nanotechnologií a nanočástic třetí osobou

Analýza chování nanočástice vůči buňce a osud v životním prostředí

Komplikován (mnoho neznámých faktorů a vlivů)

Charakterizace nanočástice

- chemické složení
- funkční skupiny na povrchu (hydrofilita, lipofilita)
- tvar
- distribuční rozložení částic (rozměr pro snadný průnik do buňky)
- hustota
- krystalická struktura
- zeta potenciál
- schopnost agregace, aglomerace, sedimentace

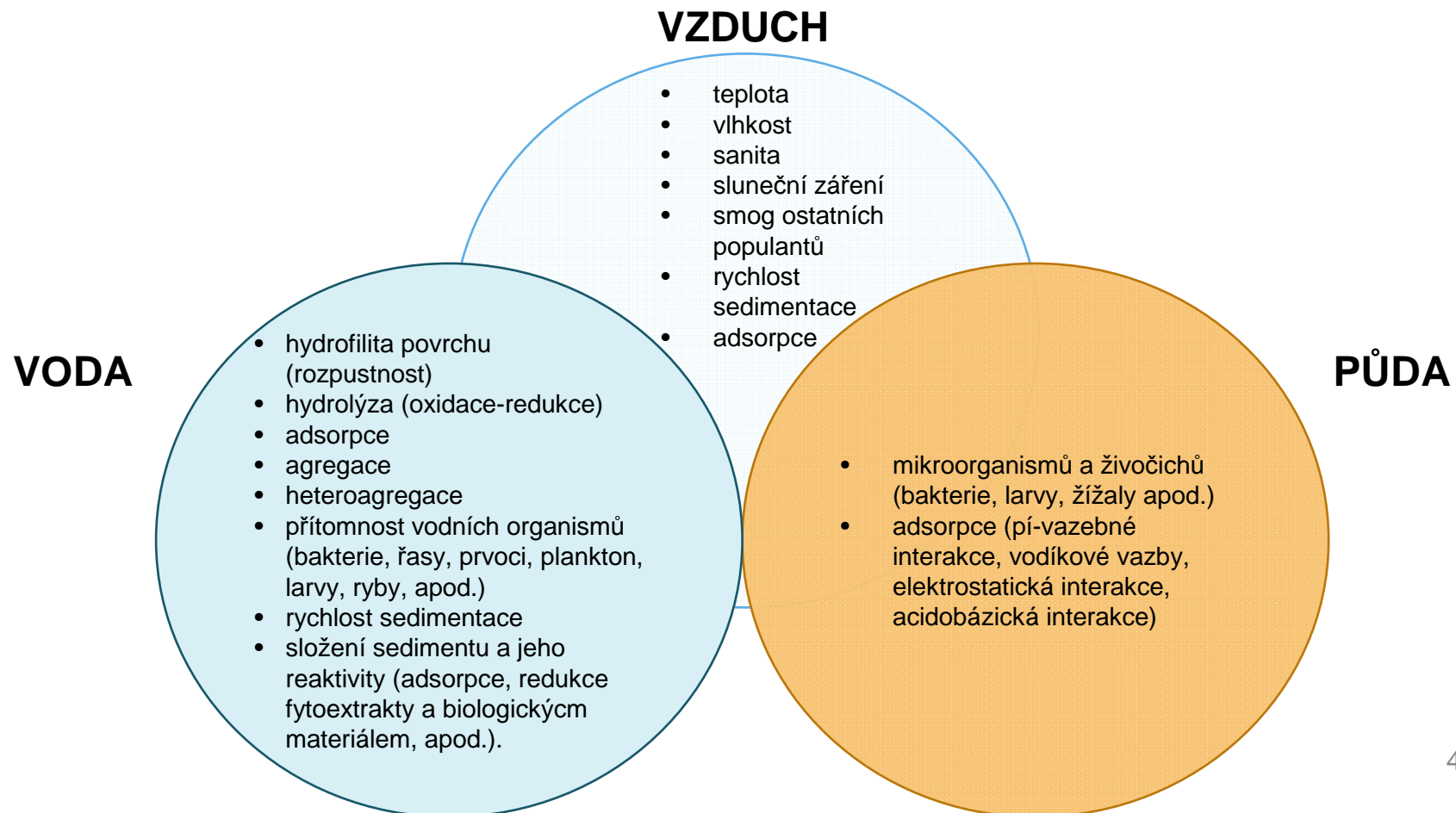
Poznámka – Ing-nanočástice jiná toxicita než u částice přirozené

Transport a osud nanočástic v životním prostředí

3 možnosti (samostatně, prolínání, synergie)

- **modifikace** (například adsorpce)
- **změna složení** (vzájemná reakce funkčních skupin s organickými či organickými látkami)
- **degradace** (fyzikální, chemická, biologická)

Příklad faktorů mající svoji roli v nanočástici vs ŽP



FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ NEBEZPEČÍ

(především výroba nanočástic systémem „TOP-DOWN“, prašné prostředí)

- výbušnost prachů, samovznícení
- Fe, Ni, Al, Mn, Co
- zvláštní riziko AEROSOL

NEZNALOSTNÍ ZNEUŽITÍ/ZÁMĚRNÉ ZNEUŽITÍ

- historie (DDT, freony, azbest)
- nosiče biologického materiálu

AMBIVALENTNÍ PŘÍSTUP K ROZVOJI NANOTECHNOLOGIÍ

NAŠE PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI

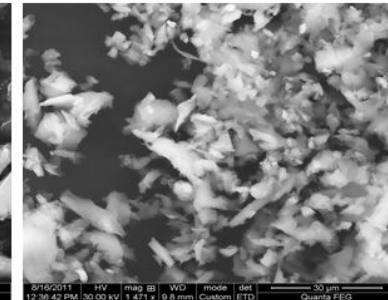
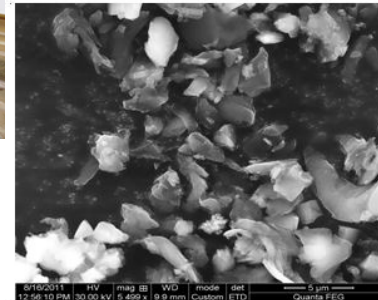
Z měření koncentrace a jejich změně u tzv. „běžných“ situacích a semi-systematické měření ve vybraných výrobních provozech.

MĚŘENÍ „BĚŽNÝCH“ SITUACÍ



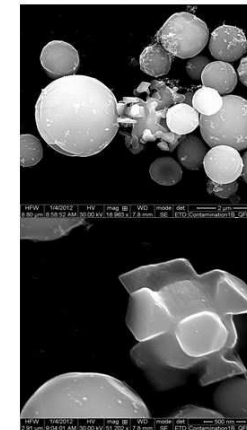
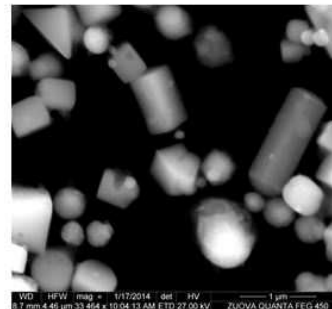
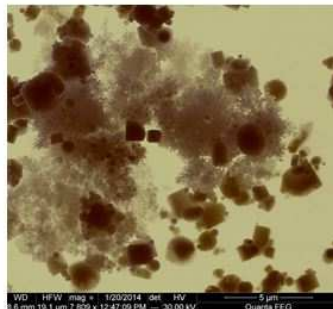
SEMI-SYSTEMATICKÉ MĚŘENÍ

Truhlářský provoz

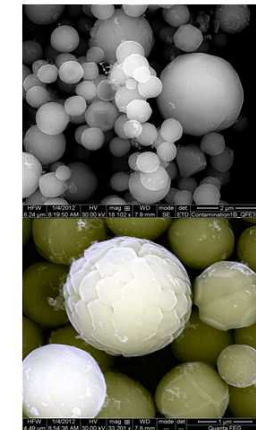


Metalurgický provoz – výroba oceli

Tavba Pb-odpadu, rafinace

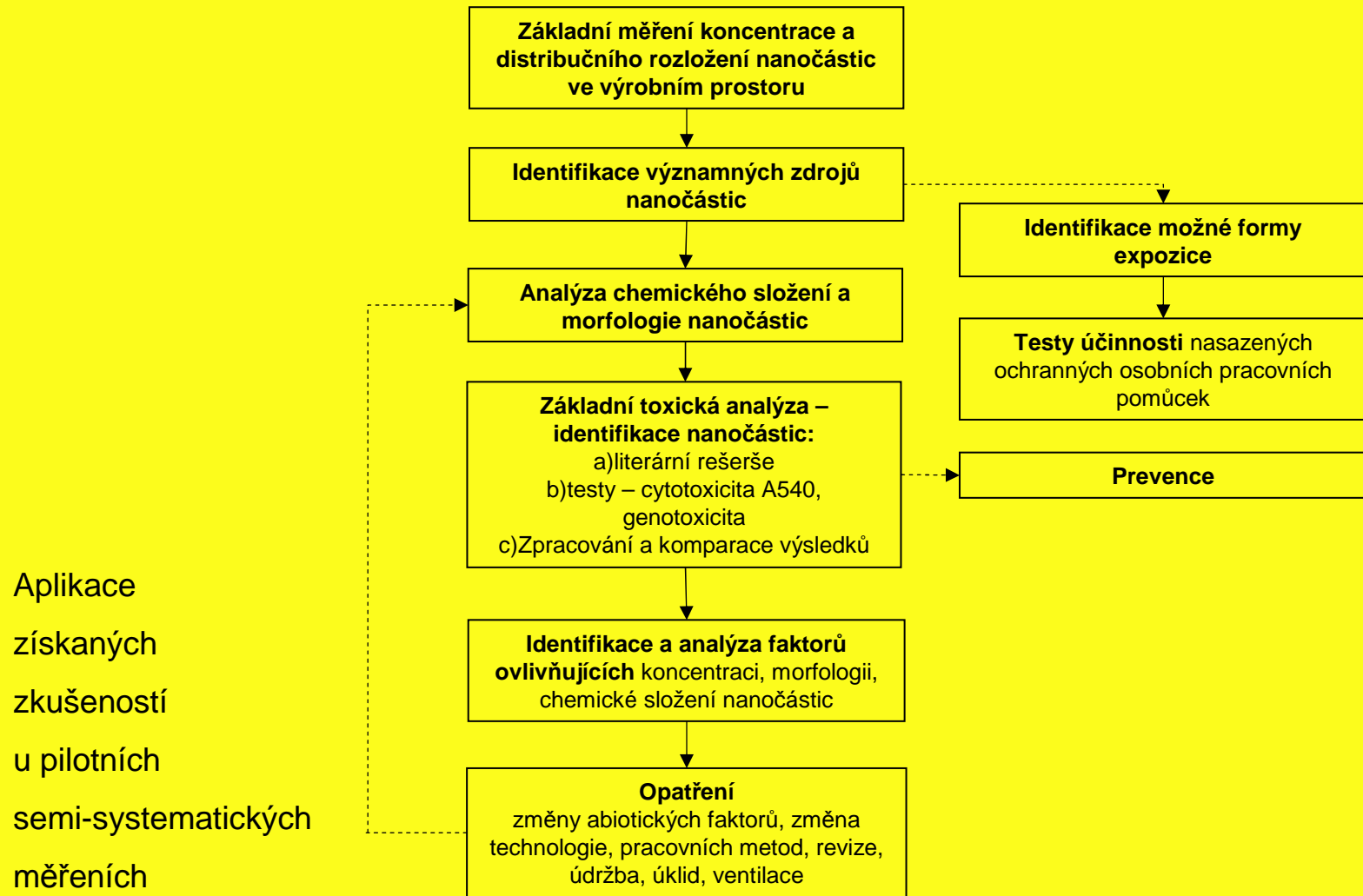


Letní období



Zimní období

Cíle zapojení VÚBP, v.v.i. Praha do problematiky zvýšení bezpečnosti práce vůči nanočásticím (i mikro)



Aplikace
získaných
zkušeností
u pilotních
semi-systematických
měřeních

vyjadřuje grafický návrh postupů a opatření u provozu s potenciálním vznikem antropogenních nanočástic.