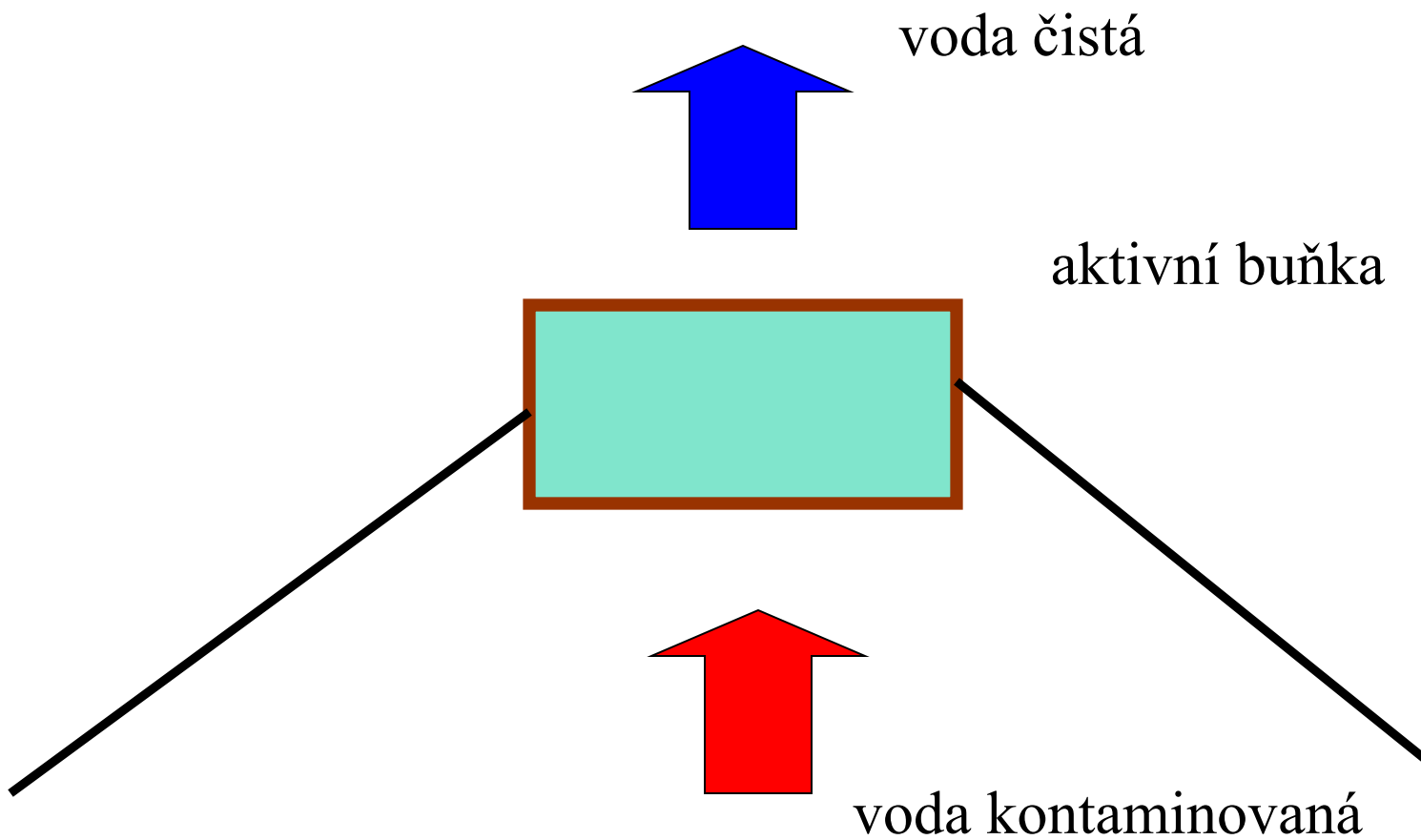


Možnosti a omezení nových technologií

Ivan LANDA – 602 36 35 41

Nové směry spočívají vycházejí
z aplikací hlavně z poznatků z
provozu aktivních clon



Použití:

- manganistanu draselného
- směsí organických sloučenin (syrovátka)
 - nula mocného železa
 - nanoželeza

NANOČÁSTICE MÍSTO VRTŮ

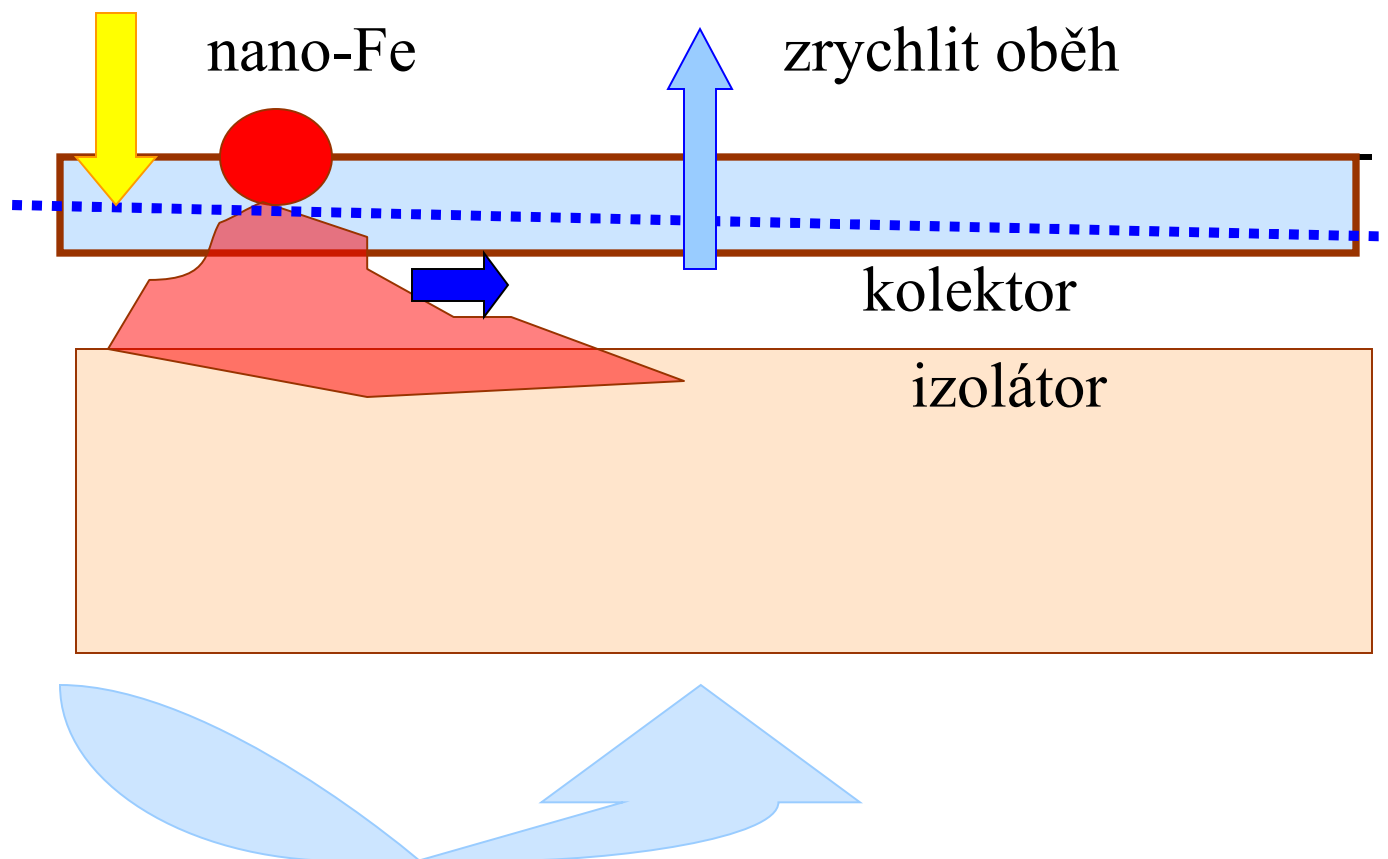
Sanace podzemních vod je naprosto nezbytná a provádí se v mnoha lokalitách.

Dřívější metody, při kterých se kontaminovaná voda odčerpávala z vrtů vyhloubených do kolektoru spodní vody, jsou málo účinné a **prostorově omezené**. *"Účinnější se jeví postup, při kterém se do podzemí nasákne účinná látka schopná vyvolat reakci, při které se kontaminant mění na méně toxickou látku, nebo se v podzemí **stabilizuje** tak, aby kontaminace dále nemigrovala. To jsou metody založené na oxidačně redukčních procesech. Jako vhodná účinná látka se již osvědčilo elementární železo...."*

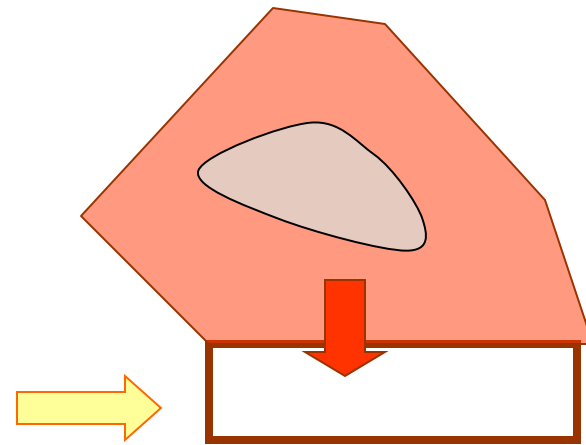
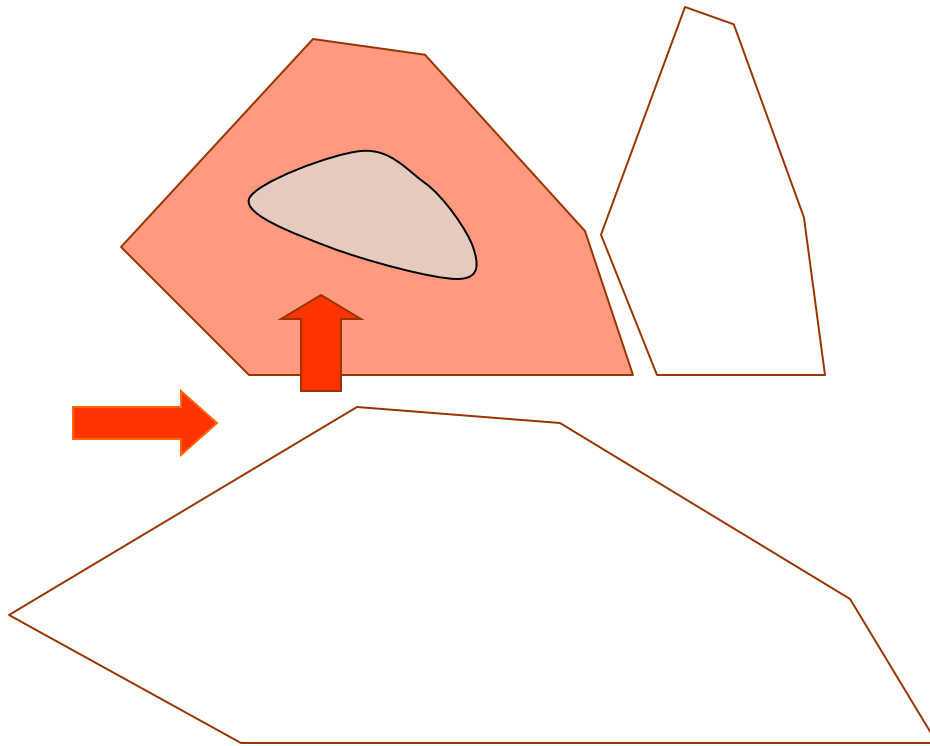
Z vzniká dojem

- **vrty** nebudou třeba
- **oblast vlivu sanace** s využitím 0-Fe je větší než při použití jiných technologií (tj. rychlost sanace je vyšší)
- **změní se migrační forma** a hornina bude „čistá“
- jde o **trvalou změnu** migrační formy nežádoucího prvku (TK), např. Cr
- **vodný výluh** bude zanedbatelný a neovlivní jakost vody
- „vyčištění“ povede k tomu, že odtěžené zeminy nebudou **N odpadem**

Princip metody - vrstevný



Princip metody – dvojí pórovitost



reakční zóna Cr^{6+} na Cr^{3+}

jak se změní
propustnost v čase ?

délka sanace = době uvolnění z bloků

Oblast vlivu sanace

platí:

- sanace může probíhat pouze tam, kde se reakční látky (0-Fe, syrovátka, manganistan, mikroorganismy, kyslík, methan, živiny).....**dostanou do kontaktu** se znečištěním
- rychlost pohybu sanačního média může být vyšší než rychlost proudění podzemních vod **pouze** v případě, kdy koeficient difúze tohoto média v reálném horninovém prostředí ($D = A D_0 t$) než hydrodynamická disperze
- při reakcích dojde **ke spotřebě** 0-Fe a tudíž je nutná jeho řízená dotace v průběhu času

Pro výpočty sanačního efektu je nutná **znalost hodnot migračních parametrů** sanačního média v reálných podmínkách a produktů rozkladu definující **sorbci, difuzi (disperzi), chemické reakce, rozpustnost, srážení, destrukci atp. a ve svém důsledku i druhotné vlivy reakcí** (vliv na propustnost atp.)

Použitelnost metody

určující je

- **propustnosti prostředí** – nejméně vhodné jsou metody, kdy dochází k sorpci, k zadržení mechanických částí v horninovém prostředí atp., např. metoda s využitím syrovátky
- **rychlosti reakce** – určuje dobu látkové přeměny
- **vznik reakčního produktu** – vliv na propustnost
- **chemické stabilitě** vzniklého produktu – čím nižší rozpustnost vysrážené sloučeniny, tím vyšší jeho stabilita
- **migrační forma vzniklého produktu** – jeho „legislativní přijatelnost“

Kritéria MŽP 1996

C - podzemní voda

Cr- celk. = 300 mg na litr

Cr+6 = 75 mg na litr

C – zeminy (horniny)

Cr-celk = 1000 mg na kilogram sušiny

Cr+6 = 50 mg na kilogram sušiny

Vyhláška 294-2005 Sb

Tabulka č. 2.1.

Nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti

ukazatel	Třídy vyluhovatelnosti			
	I	IIa	IIb	III
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
DOC(rozpuštěný organický uhlík)	50	80	80	100
Fenolový index	0,1			
Chloridy	80	1500	1500	2 500
Fluoridy	1	30	15	50
sířany	100	3000	2 000	5 000
As	0,05	2,5	0,2	2,5
Ba	2	30	10	30
Cd	0,004	0,5	0,1	0,5
Cr celkový	0,05	7	1	7
Cu	0,2	10	5	10
Hg	0,001	0,2	0,02	0,2
Ni	0,04	4	1	4
Pb	0,05	5	1	5
Sb	0,005	0,5	0,07	0,5
Se	0,01	0,7	0,05	0,7
Zn	0,4	20	5	20
Mo	0,05	3	1	3
RL (rozpuštěné látky) ¹⁾	400	8 000	6 000	10 000
pH		≥ 6	≥ 6	

Požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu

Tabulka č. 10. 1 Nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
Kovy		
As	mg/kg sušiny	10
Cd	mg/kg sušiny	1
Cr celk.	mg/kg sušiny	200
Hg	mg/kg sušiny	0,8
Ni	mg/kg sušiny	80
Pb	mg/kg sušiny	100
V	mg/kg sušiny	180
Monocyklické aromatické uhlovodíky (nehalogenované)		
BTEX	mg/kg sušiny	0,4
Polycyklické aromatické uhlovodíky		
PAU	mg/kg sušiny	6
Chlorované alifatické uhlovodíky		
EOX	mg/kg sušiny	1
Ostatní uhlovodíky (směsné, nehalogenované)		
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg sušiny	300

Kritéria

- současná kritéria pro hodnocení nezohledňují migrační formu prvku, zvláště pak TK
- „čistá zemina“ dle Kritérií 1996 neznamená, že půjde i o „čisté odpady“ dle Vyhlášky 294-2005 Sb.

Legislativa

- neumožňuje přímou regulaci vlastností podzemních vod
- vlastní bariéry s aktivními prvky nemají zřejmě oporu v zákoně, neboť zákon nepřipouští „vypouštění“ odpadních vod do vod podzemních
- není jednoznačné legislativní chápání možnosti použití metod začočkování, metod na principu podzemních reaktorů
- vyčištěné vody, např. odpadní, i když mají vlastnost vody pitné, nelze vypouštět do vod podzemních
- je upřednostňováno vypouštění vyčištěných vod do vod povrchových před vypouštěním do vod podzemních

Závěr I

- podporovat **nové technologie**
- ověřování použitelnosti na **více lokalitách** a na více pracovištích
- **legislativně** připustit, aby bylo možné budovat systémy regionální i lokální úpravy (čištění, ochrany) podzemních vod metodami „in situ“ na principu „**chemických, biologických atp. reaktorů**“
- stanovit **přípustné koncentrace zbytkových koncentrací** použitých sanačních médií ve vodách a horninách (např. 0-Fe, manganistanu draselného, syrovátky atp.)

Závěr II.

- nové technologie vyžadují nadále **hloubení vrtů** a **regulaci** hydrodynamického režimu (čerpání, zasakování atp.). Nevylučuje se, že na kratší dobu a v menším rozsahu.
- zatím platí, že tam kde jsou **horniny málo propustné**, téměř nezvodněné, tam je i použitelnost 0-Fe, syrovátky, manganistanu draselného, stejně jako mikroorganismů, živin atp. **nadále problematické**
- postupně **rozpracovat limity** nežádoucích látek podle jejich migrační formy a skutečné toxicity

Děkuji za pozornost