

IN SITU CHEMICKÁ OXIDACE PEROXODISÍRANEM SODNÝM



PRINCIP

Sanační metoda in situ chemické oxidace (ISCO) vychází obecně z principu oxidačně-redukční reakce, kdy je oxidační činidlo redukováno a kontaminant oxidován.

Oxidací dochází k destrukci kontaminantu anebo k jeho přeměně na neškodné, příp. méně toxické sloučeniny. Mezi oxidační činidla, která jsou běžně používána v sanační praxi, patří peroxid vodíku, Fentonovo činidlo, manganistan draselný či sodný a ozon. V posledních dobách se jako oxidant stále častěji uplatňuje peroxodisíran sodný.

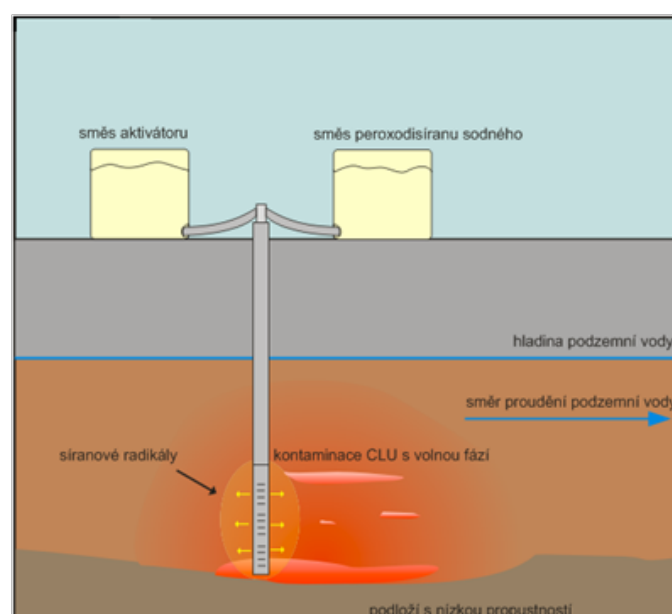
POUŽITELNOST TECHNOLOGIE

Peroxodisíran sodný ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) je relativně nově využívaný typ oxidačního činidla, vyznačující se dobrou účinností i při sanaci lokalit kontaminovaných perzistentními organickými polutanty, kde běžná oxidační činidla selhávají, či je jejich použití z provozních důvodů nevhodné.

Účinnou složkou je peroxodisíranový anion ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$), jehož oxidační potenciál lze dále zvýšit aktivací radikálového mechanismu ($\cdot\text{SO}_4^{\cdot-}$) pomocí tzv. aktivátorů. Aktivaci je možné provést čtyřmi způsoby: přidávkem chelátů Fe, přidávkem H_2O_2 , zahřátím na 40°C , nebo úpravou pH do alkalické oblasti.

POPIS

Technologický systém se skládá ze zásobních nádrží oxidačních činidel a aktivátorů, čerpadel, zasakovacích vrtů, monitorovacích vrtů a měřící techniky.



Zjednodušené schéma aplikace aktivovaného peroxodisíranu

Hlavní výhody technologie

- Lepší stabilita a migrační parametry oproti hydroxylovým radikálům
- Silné oxidační činidlo bez řady aplikačních a provozních omezení běžných oxidačních činidel (zabarvení podzemní vody u manganistanu draselného, vyšší nároky na bezpečnostní opatření – peroxid vodíku a Fentonovo činidlo atd.)
- Nízká reaktivita s organickými složkami půdy (nižší spotřeba oproti manganistanu)

Potenciální omezení metody

- Pokles pH v případě nedostatečné pufrací kapacity horninového prostředí
- Nevhodný do prostředí s obsahem vázaných toxických kovů (možnost jejich mobilizace) - toto omezení však platí pro všechny oxidační metody
- Důležitá správná volba způsobu aktivace (při nesprávném způsobu možnost částečné inhibice oxidačního potenciálu činidla)
- Nízká efektivita v případě lokalit s malou propustností saturované zóny

Nabídka služeb

- Průzkum kontaminovaných lokalit s ohledem na následnou aplikaci metody ISCO
- Laboratorní a poloprovozní testy pro ověření sanační metody in situ chemické oxidace, včetně výběru vhodného oxidačního činidla a stanovení jeho spotřeby
- Zpracování projektu sanace konkrétní lokality metodou ISCO, včetně postupu aplikace peroxidisiranu sodného a způsobu jeho aktivace
- Instalace a/nebo provoz sanačního systému a zařízení pro aplikaci metody ISCO s využitím peroxidisiranu sodného
- Dodávka a aplikace (injektáž) oxidačního činidla
- Monitoring a supervize sanačního zásahu realizovaného metodou ISCO

Informace pro návrh technologie

- Typ, rozsah a úroveň kontaminace
- Požadované cílové limity sanace
- Geologické a hydrogeologické podmínky lokality
- Prostorová omezení na lokalitě (stavby, inženýrské sítě, zařízení)
- Výrobní, provozní a další omezení vyplývající z charakteru lokality



Příprava aplikační směsi



Pilotní zkouška aplikace peroxidisiranu sodného v areálu OZT - Toužim

REFERENČNÍ PROJEKT

V rámci výzkumného projektu FR-TI3/244 (MPO, program TIP) byla ověřena účinnost různými způsoby aktivovaného peroxidisiranu sodného na odstranění znečištění chlorovanými uhlovodíky.

Jako lokalita byl zvolen areál OZT - obchodní zařízení Toužim, a.s. V areálu tohoto závodu se v minulosti používal trichlorethen a především tetrachlorethen k odmašťování a došlo zde ke kontaminaci nesaturované zóny a podzemní vody těmito látkami.

Koncentrace CIU v podzemní vodě byly ve stovkách mg/l. Hlavní hydrogeologický kolektor byl vázán na kvartérní sedimenty, tvořené převážně eluviálními, případně deluviálními písčity až slabě jílovitými hlínami. Tyto sedimenty postupně přecházely do navětralého podloží (svory); propustnost kolektoru byla v řádu 10^{-6} m/s.

Na lokalitě proběhly celkem 3 pilotní zkoušky, během kterých byla ověřena vysoká účinnost aktivovaného peroxidisiranu sodného na oxidaci chlorovaných uhlovodíků. V monitorovacích vrtech bylo zaznamenáno až 90% snížení sumy chlorovaných uhlovodíků oproti počátečnímu stavu, který přetrvával i půl roku po aplikaci.