



MOŽNOSTI POUŽITÍ KOMBINOVANÉ METODY LAKTÁT – NANOŽELEZO PRO ODSTRANĚNÍ CHLOROVANÝCH ETENŮ Z PODZEMNÍ VODY

Lenka Lacinová¹⁾, Petr Kvapil²⁾, Miroslav Černík^{1,2)}, Lucie Křiklavová¹⁾

1)Technická univerzita v Liberci, FM, NTI, Studentská 2, 461 17 Liberec

2)AQUATEST a.s. , Geologická 4, 152 00 Praha 5

■ **Zájmová lokalita**

- Chlorované etheny – řádově 10mg/l, převaha PCE a TCE
- Pilotní aplikace nZVI
 - Účinná a kompletní dechlorace
 - Vysoká cena činidla
- Pilotní aplikace kyseliny mléčné
 - Účinná pro TCE a PCE, hromadění 1,2-cis-DCE
 - Opakovaná aplikace

⇒ Kombinovaná metoda

? Synergický efekt

? Rychlost dehalogenace

? Nižší spotřeba nZVI

- **In-situ aplikace kyseliny mléčné**
 - 2 t kyseliny mléčné, 0,1-1,0% roztok
 - Odběry vzorků po 2, 5 a 12 měsících
 - Analýzy - UCHR, chlorované etheny, CHSK_{Cr}
- **Batch testy s nZVI**
 - Voda:zemina v hmotnostním poměru 1:2
 - Rotační třepačka
 - Slepý vzorek a 0,5g a 3,0g $\text{Fe}^0/1$
 - Doba odběru 24hodin, 7, 14 a 30 dní od aplikace nZVI
 - pH, ORP, analýzy: chlorované etheny
- **Vyhodnocení**
 - Změny pH, ORP a obsahu PCE a 1,2-cis-DCE v čase
 - Model kinetiky 1. řádu – poločasy rozpadu

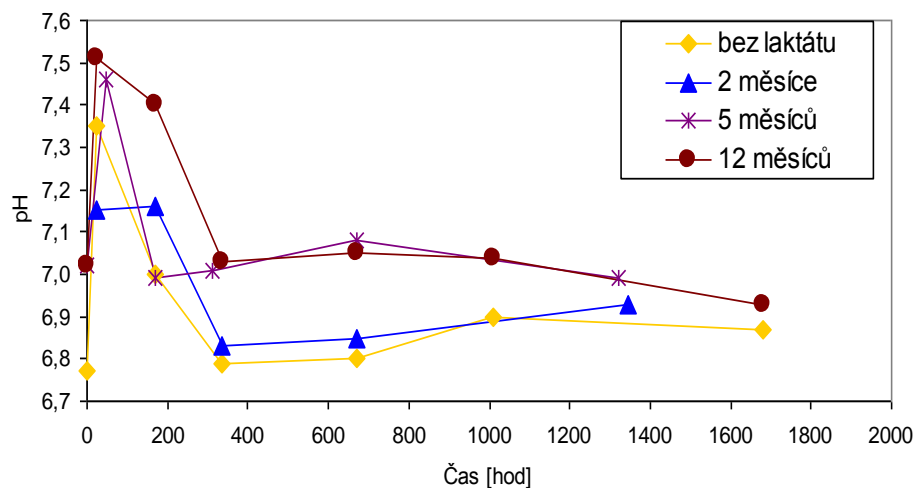
Počáteční obsahy

parametr	jednotka	bez laktátu	2 měsíce	5 měsíců	12 měsíců
VC	ug/l	0	3 000	500	350
1,2-cis-DCE	ug/l	600	20 000	25 000	7 000
TCE	ug/l	2 000	150	150	25
PCE	ug/l	8 000	200	70	100
CHSK-Cr	mg/l	97	560	77	78
Dusičnany	mg/l	21	<0,15	0,3	0,4
Sírany	mg/l	172	<5	10	24

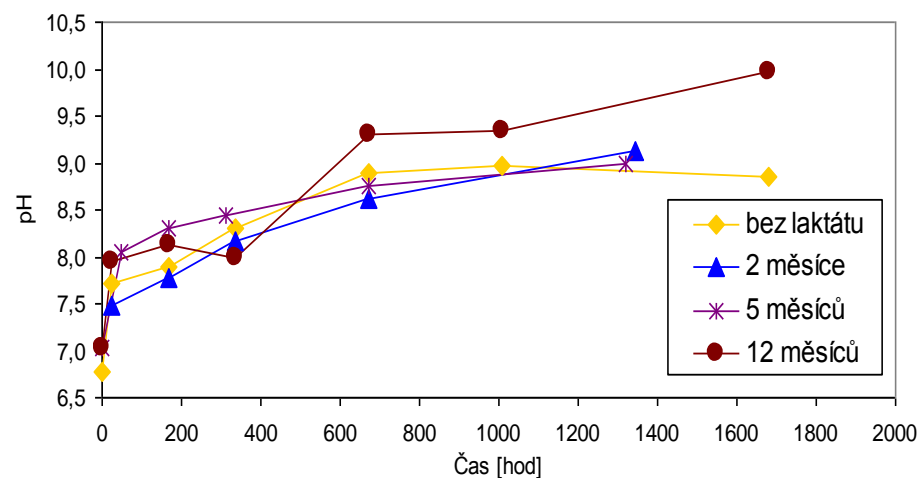
Změny pH



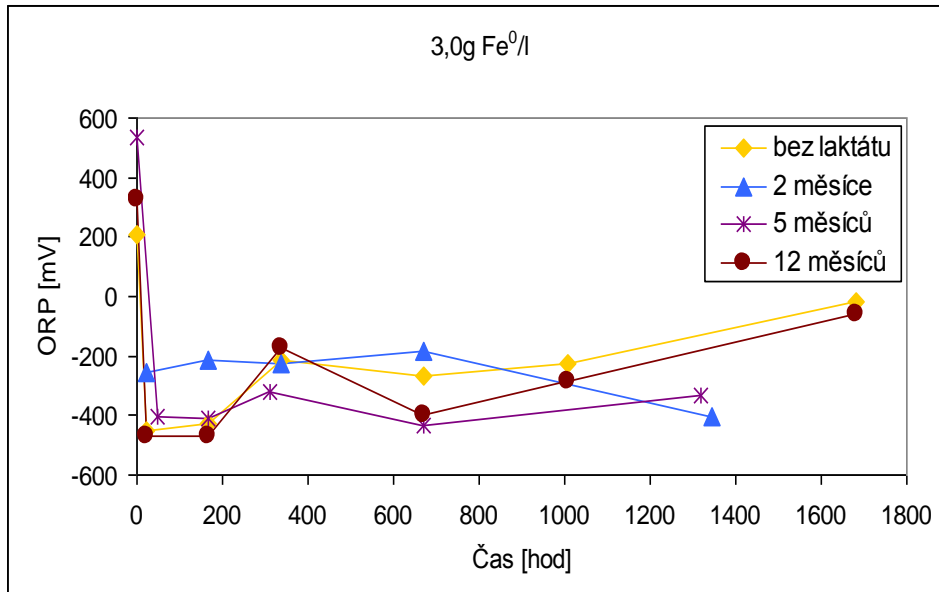
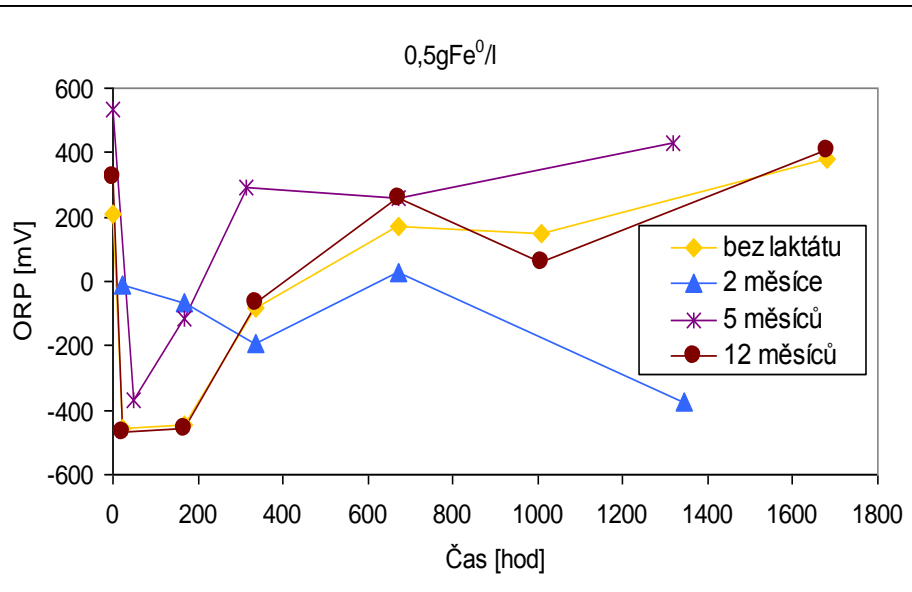
0,5g Fe⁰/l



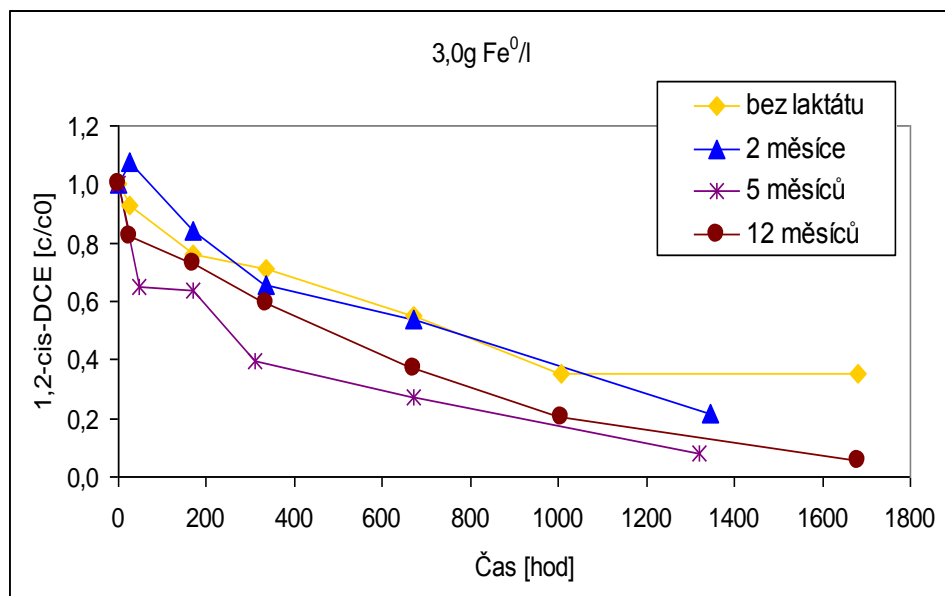
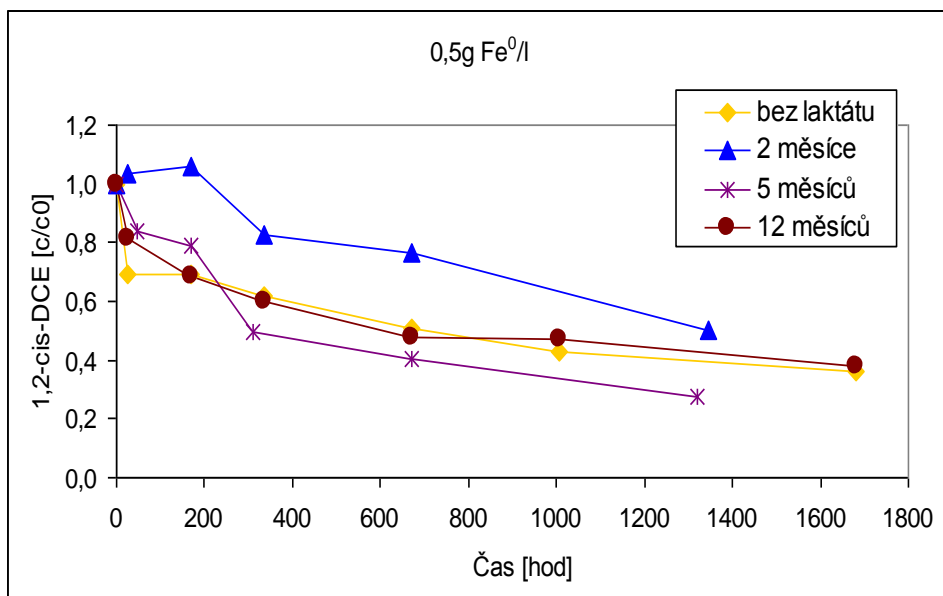
3,0g Fe⁰/l



Změny ORP



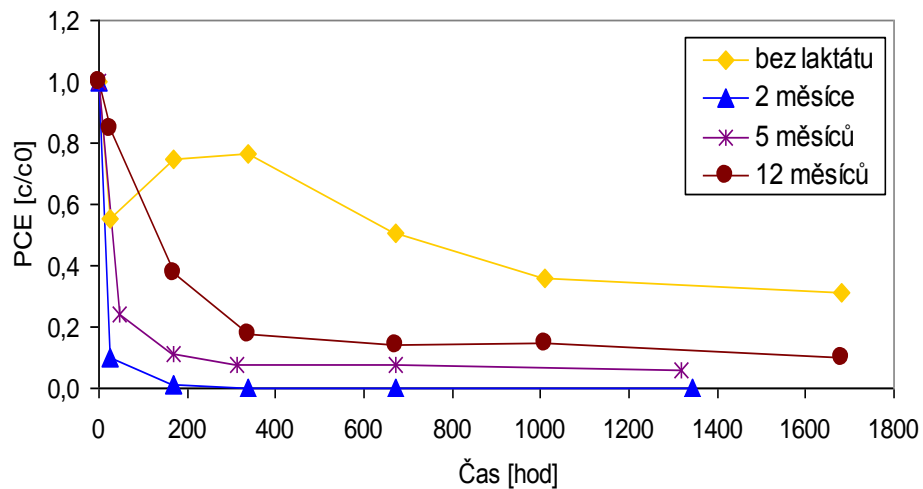
Odbourávání 1,2-cis-DCE



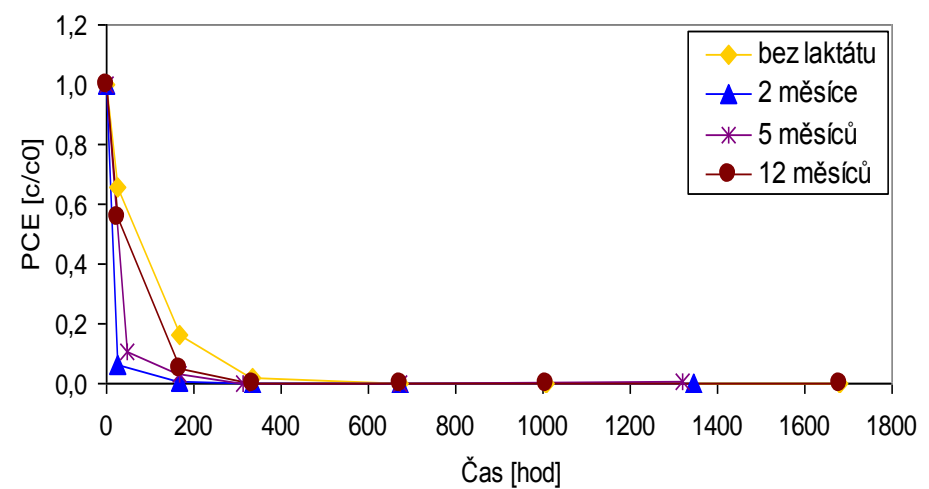
Odbourávání PCE



0,5g Fe⁰/l



3,0g Fe⁰/l



Poločasy rozpadu

	přídavek nanoFe	rozpadová konst.	doba od aplikace kyseliny mléčné			
		poločas rozpadu	bez laktátu	2 měsíce	5 měsíců	12 měsíců
		k	0,0006	0,0003	0,0336	0,0011
	slepý	T1/2	1155	2310	21	630
PCE		k	0,0007	0,0012	0,0215	0,002
	0,5g	T1/2	990	578	32	347
	3,0g	T1/2	57	40	26	42
		k	0,0004	0,0002	0,0004	0,0009
	slepý	T1/2	1733	3466	1733	770
DCE		k	0,0005	0,0005	0,0007	0,0012
	0,5g Fe	T1/2	1386	1386	990	578
	3,0g Fe	T1/2	990	433	495	315

- **Potvrzení synergického efektu mikrobiální dehalogenace podpořené laktátem a chemické dehalogenace s použitím nZVI**
- **Vyšší rychlost odbourávání chlorovaných ethenů při použití kombinace obou metod ve srovnání s použitím pouze nZVI**
- **Nižší účinná koncentrace nZVI při kombinaci obou metod**
- **Optimální doba mezi zásaky obou činidel je 2-5 měsíců**



Výzkumné centrum
Pokročilé sanační technologie a procesy

Děkuji za pozornost