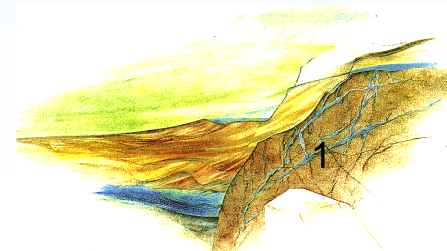


Porovnání účinnosti aplikovaných činidel v rámci pilotní terénní zkoušky na lokalitě kontaminované chlorovanými etheny

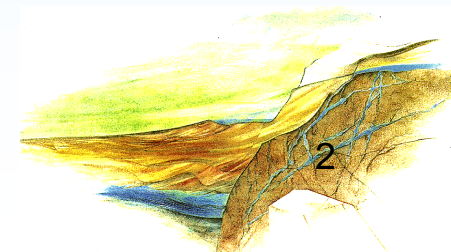
GEOtest, a.s.

Ing. Kristýna Šimoníková, Ing. Petr Lacina Ph.D., Mgr. Vojtěch Dvořák

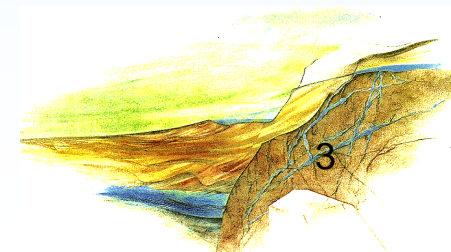
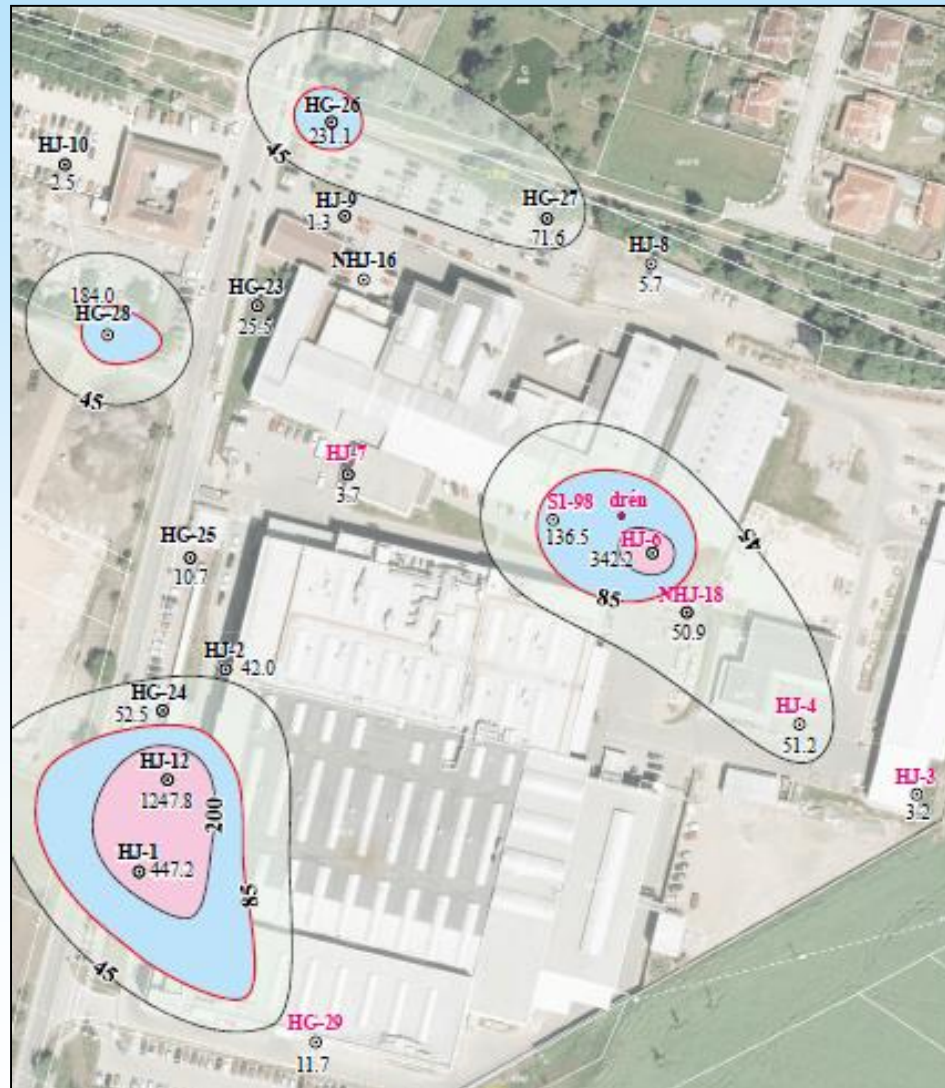


Přírodní poměry

- malá puklinová propustnost se součinitelem filtrace $n \times 10^{-7}$ m/s
- nejsou příliš vhodné podmínky pro oběh a jímání většího množství podzemní vody
- na lokalitě není v podstatě vyvinut klasický kolektor
- zastižena pouze nesouvislá zvrstvení vázaná na antropogenní navážky a na propustnější polohy ve svrchních partiích bádenských jílu a kvartérních uloženin
- hladina podzemní vody cca 2 m p. t. (její úroveň značně kolísá zvláště při vydatných atmosférických srážkách)

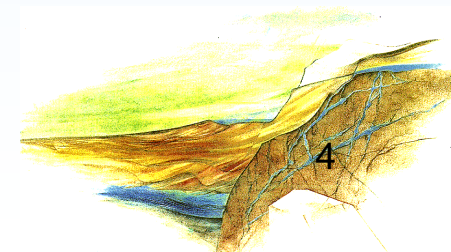


Stav kontaminace na lokalitě



Použitá činidla

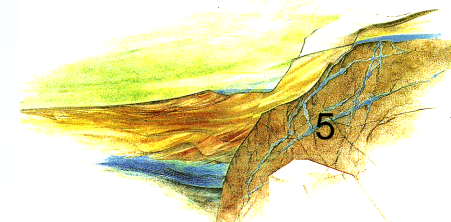
- syrovátka
 - výšechlorované etheny
 - 1 – 2 hm%
- nanočástice nulamocného železa – nZVI
 - nížechlorované etheny
 - 3 g/l



Aplikace činidel

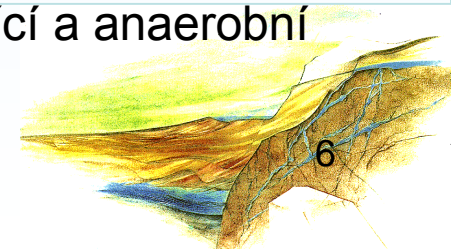
- 4 aplikační kola (cca po 4 měsících)
 - 20 kg sušené syrovátky
 - 9 kg nZVI
- množství a typ činidla upravovány v souvislosti se změnou podmínek vyvolaných aplikací jednotlivých činidel

Aplikační vrt	1. kolo	2. kolo	3. kolo	4. kolo
HJ-6	syrovátka (2 hm%)	nZVI (3 g/l)	-	nZVI (3 g/l)
HJ-12	nZVI (3 g/l)	syrovátka (1 hm%)	nZVI (3 g/l)	nZVI (3 g/l)
HG-26	-	nZVI (3 g/l)	nZVI (3 g/l)	nZVI (3 g/l)
Drén 2	syrovátka (1 hm%)	syrovátka (1 hm%)	-	-



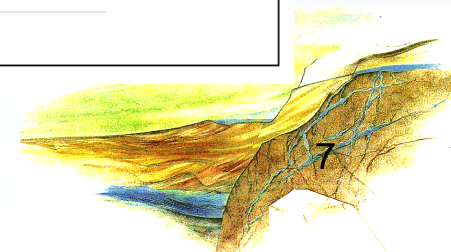
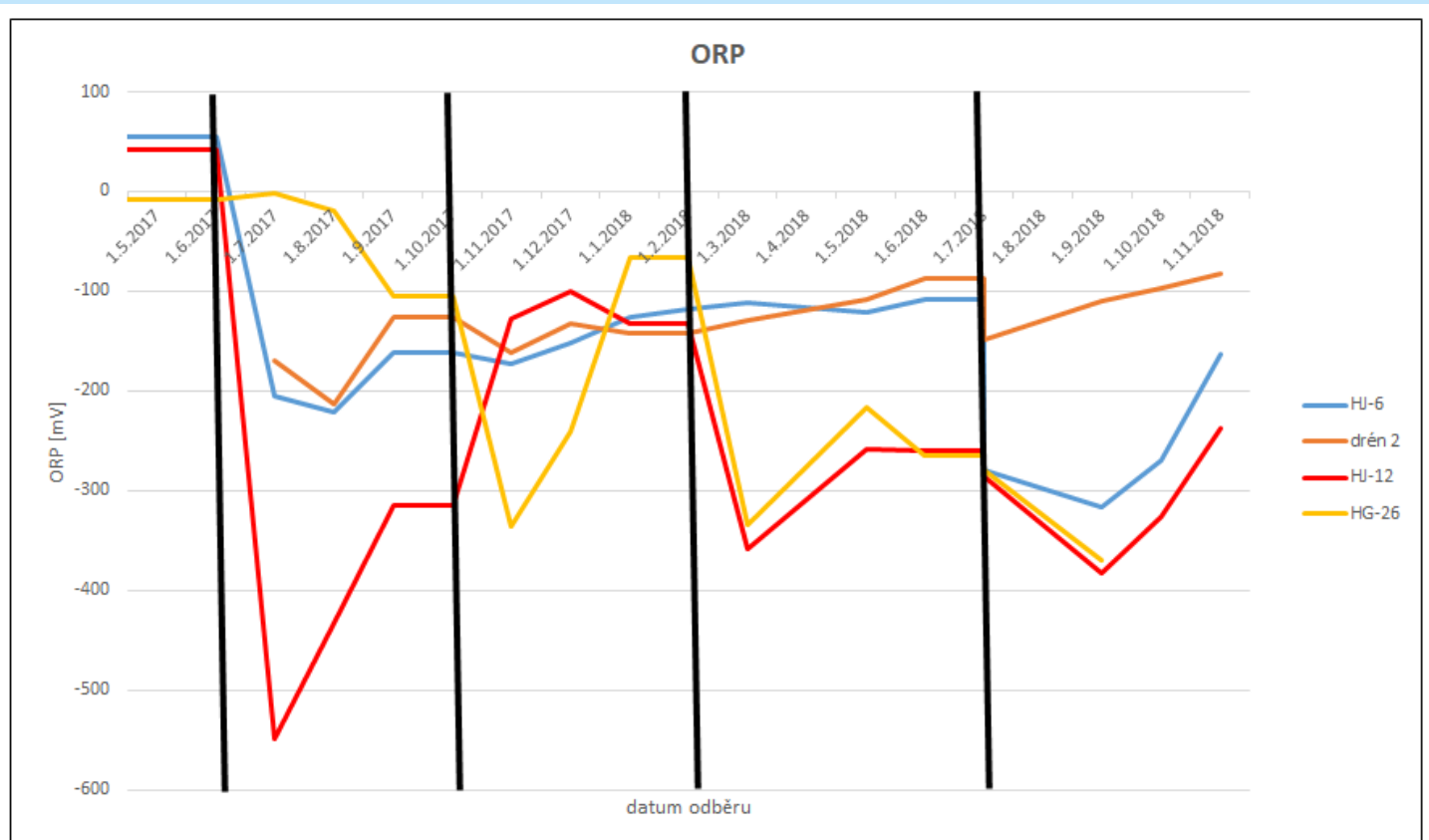
Monitoring v rámci pilotní terénní zkoušky

- **20 objektů** – 3 intervaly od aplikace činidla (cca 5 týdnů)
 - 3. monitorovací kolo – týden před další aplikací
- in situ sledování fyzikálně chemických parametrů: oxidačně-redoxní potenciál (ORP), pH, vodivost, teplota a rozpuštěný kyslík
- parametry ZChR (alkalita, acidita, BSK 5, CHSK_{Mn} , K, Mg, Na, Ca, Mn, Fe, Fe^{2+} , sírany, dusičnany, dusitany, chloridy, fosforečnany, amonné ionty, hydrogenuhličitany),
- obsah CIE – PCE, TCE, 1,1-DCE, cis-1,2-DCE, trans-1,2-DCE a VC,
- ethen, ethan, methan a sirovodík,
- nerozpuštěné látky NL, celk. org. uhlík (TOC), rozpuštěný org. uhlík (DOC),
- mikrobiální rozbor (aerobní heterofilní, sulfát redukující a anaerobní bakterie).



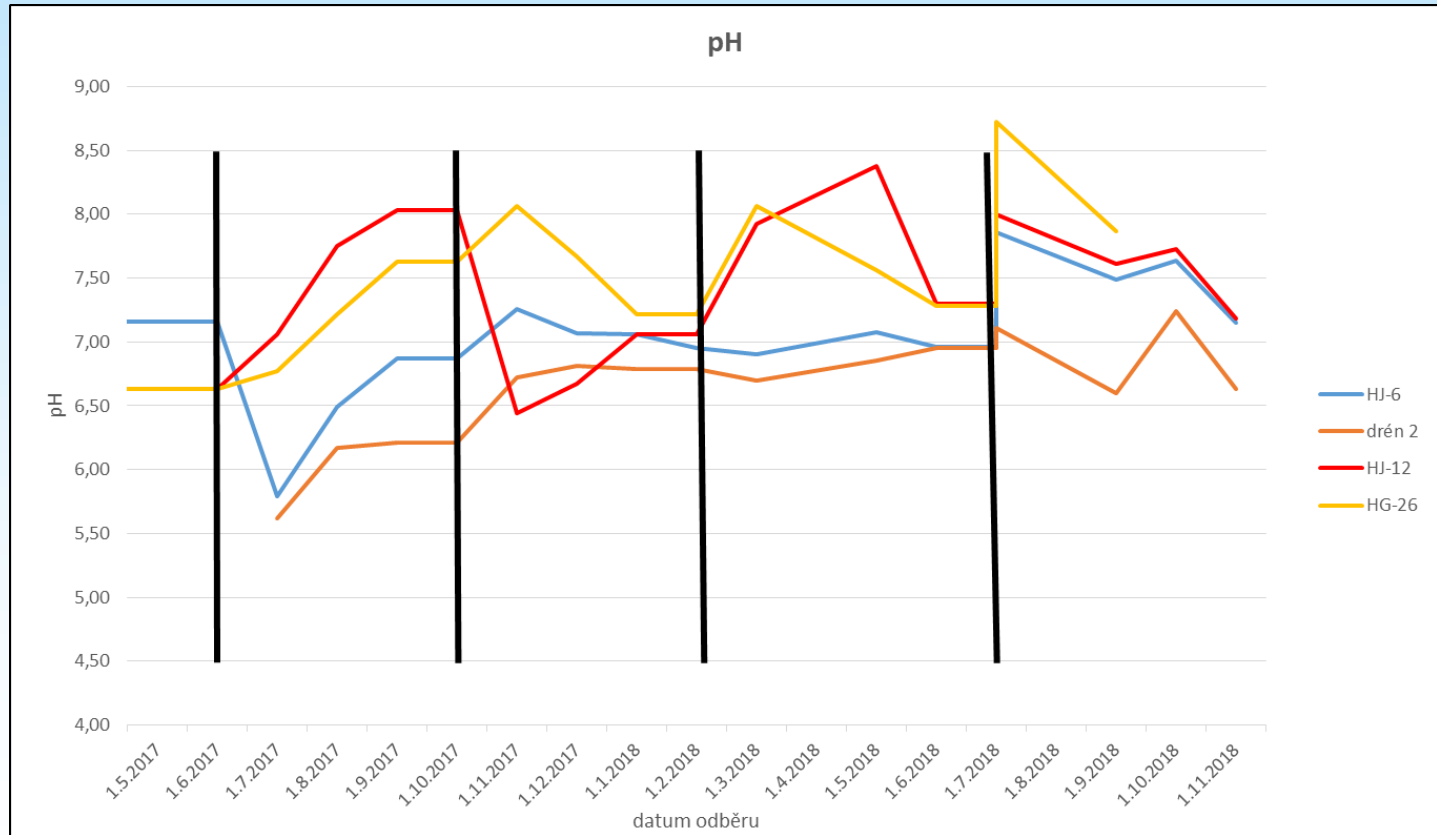
Výsledky pilotní zkoušky

Vývoj ORP v aplikačních vrtech



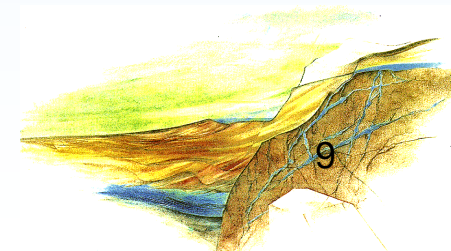
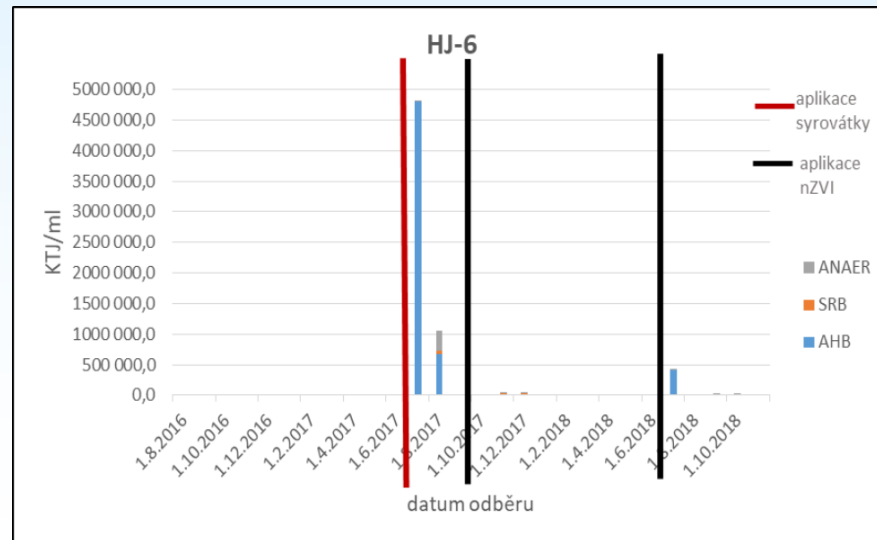
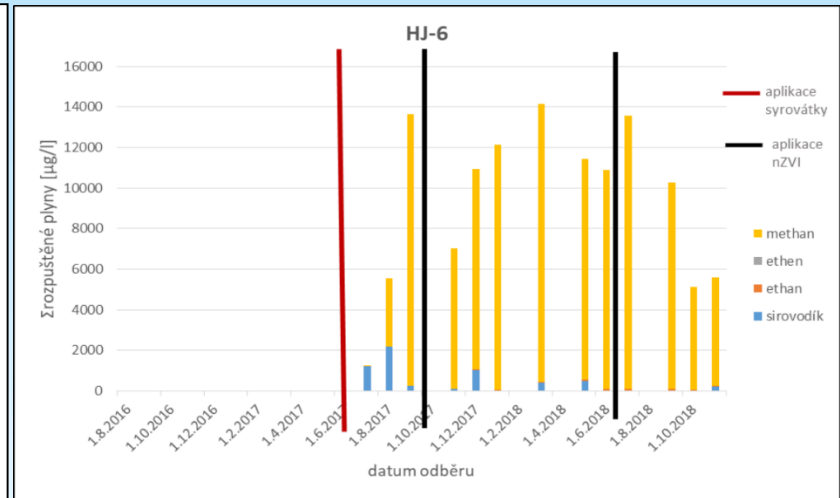
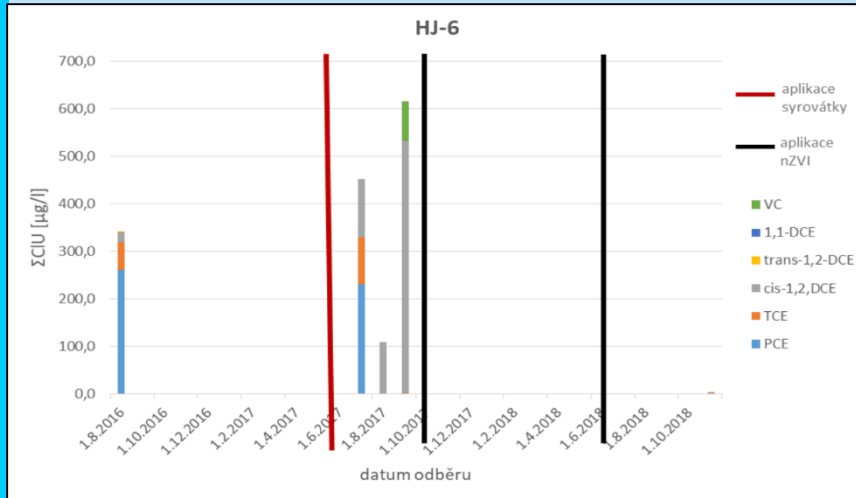
Výsledky pilotní zkoušky

Vývoj pH v aplikačních vrtech



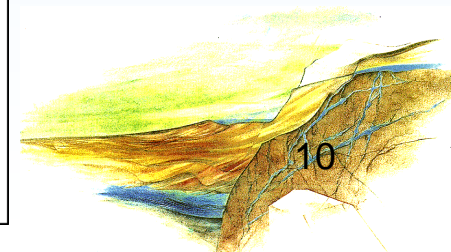
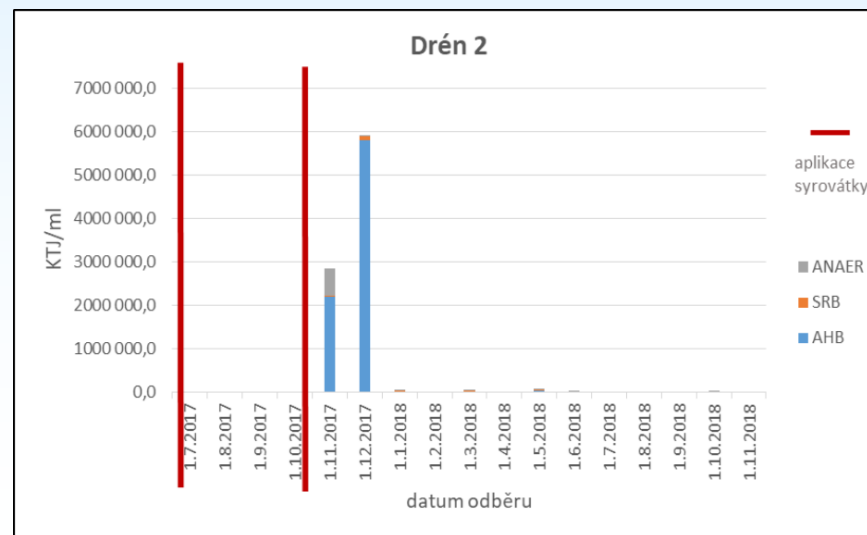
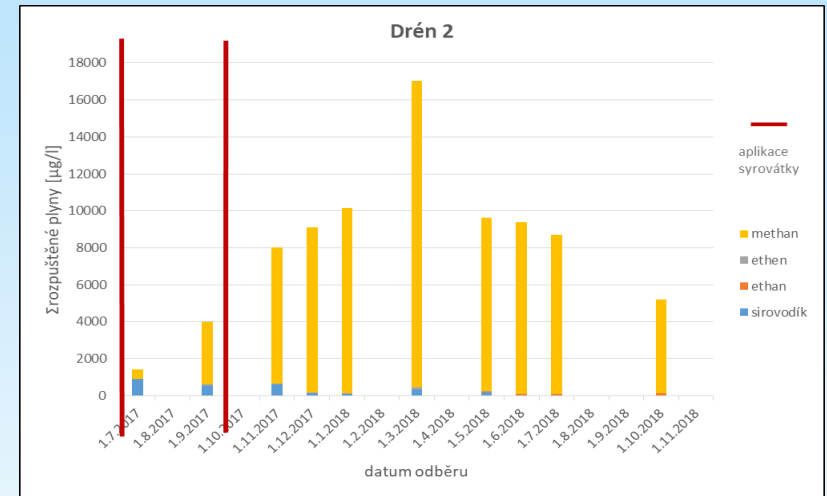
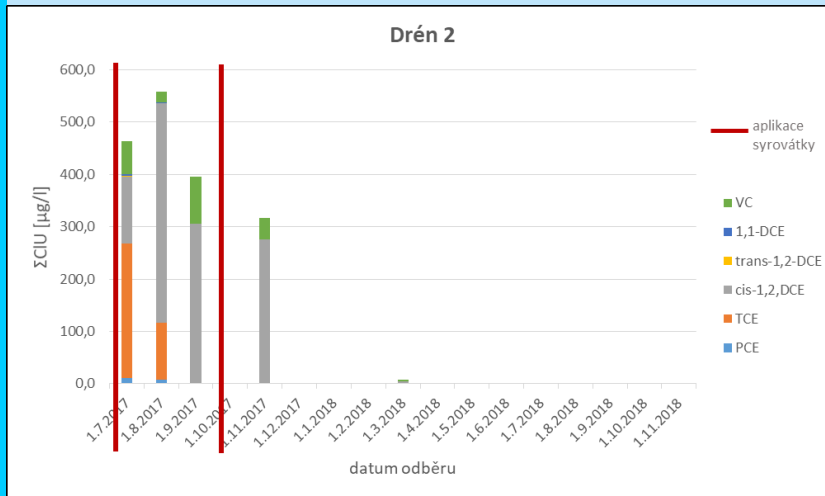
Výsledky pilotní zkoušky

HJ-6



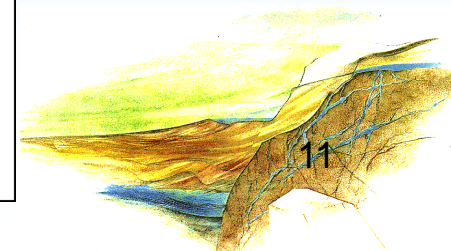
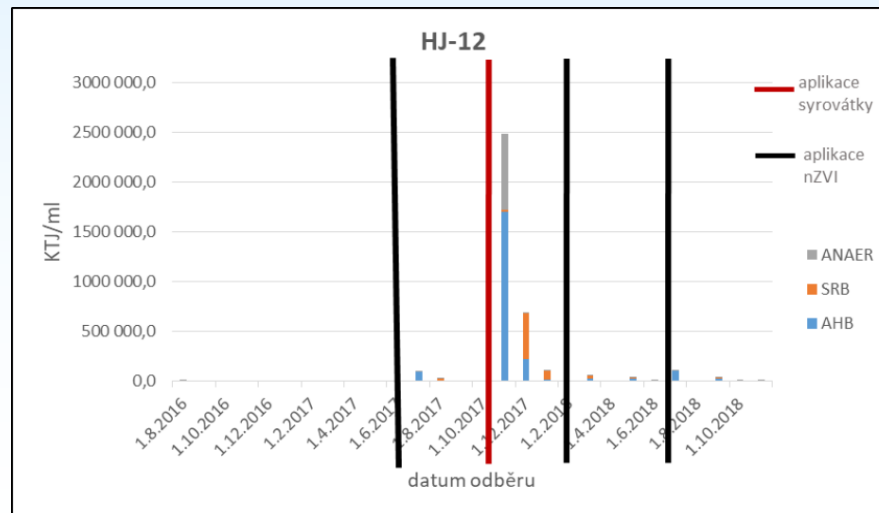
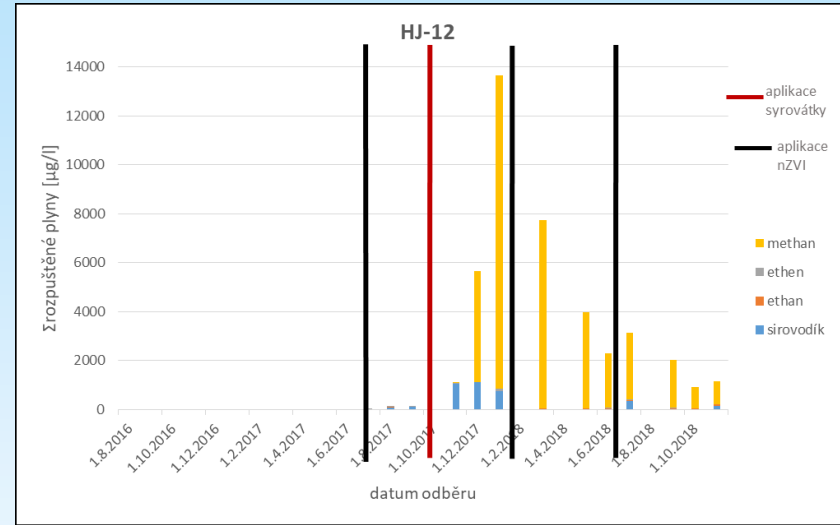
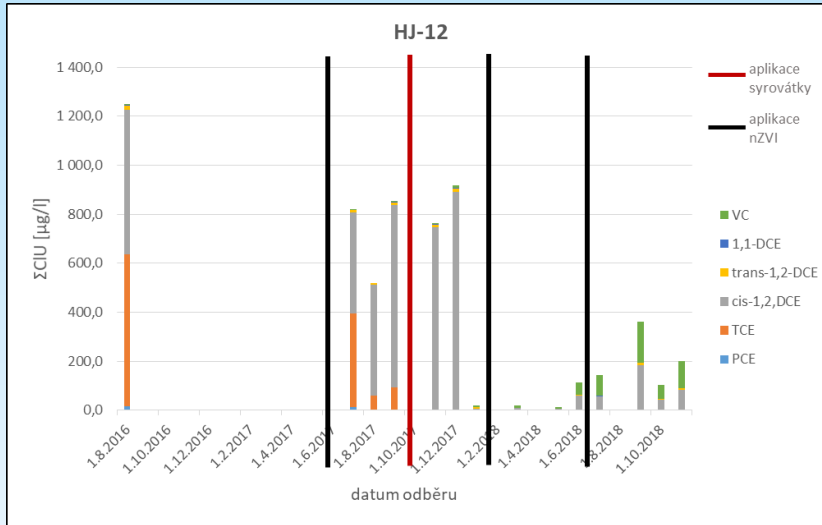
Výsledky pilotní zkoušky

Drén 2



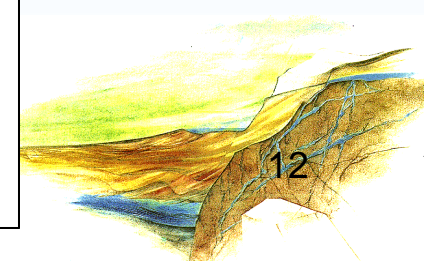
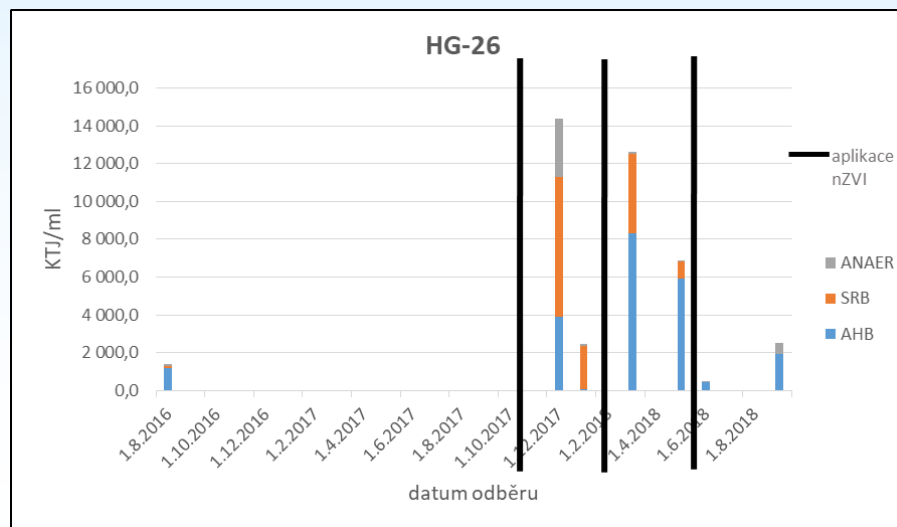
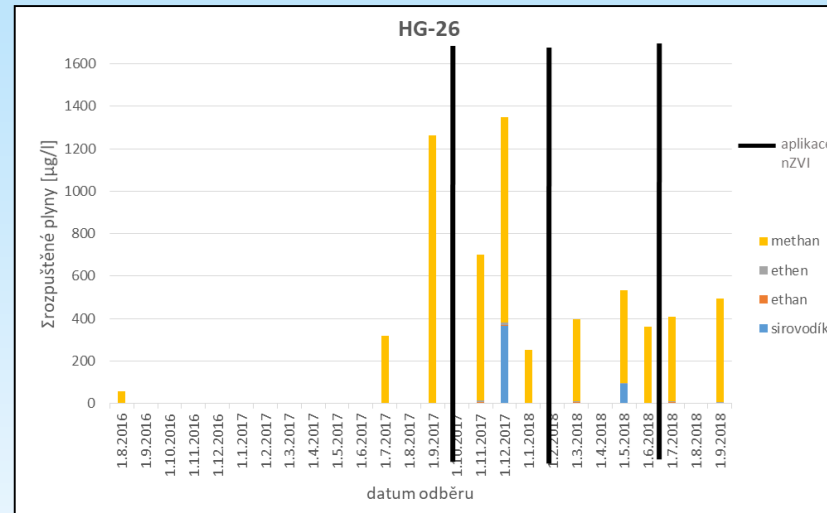
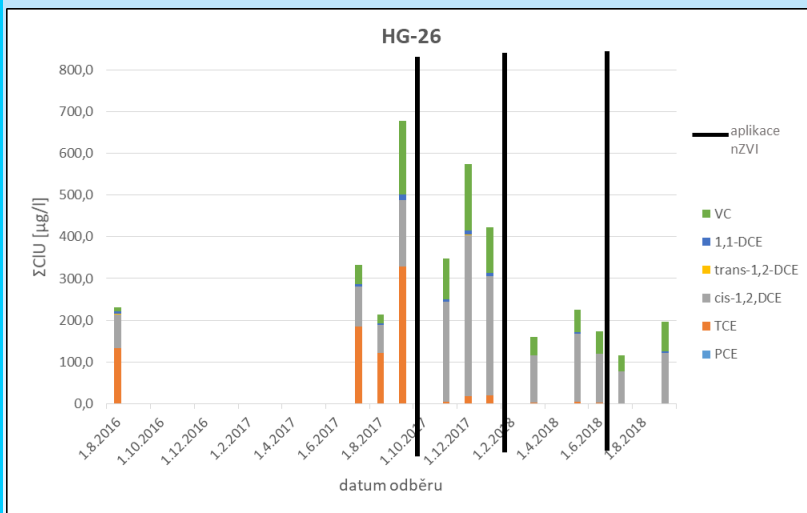
Výsledky pilotní zkoušky

HJ-12



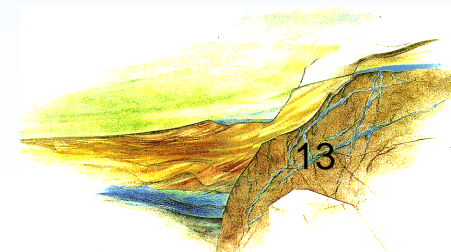
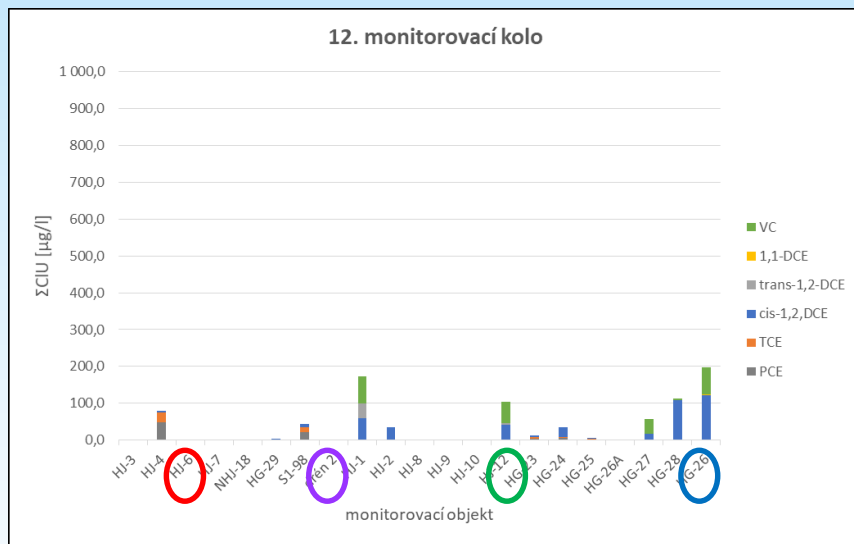
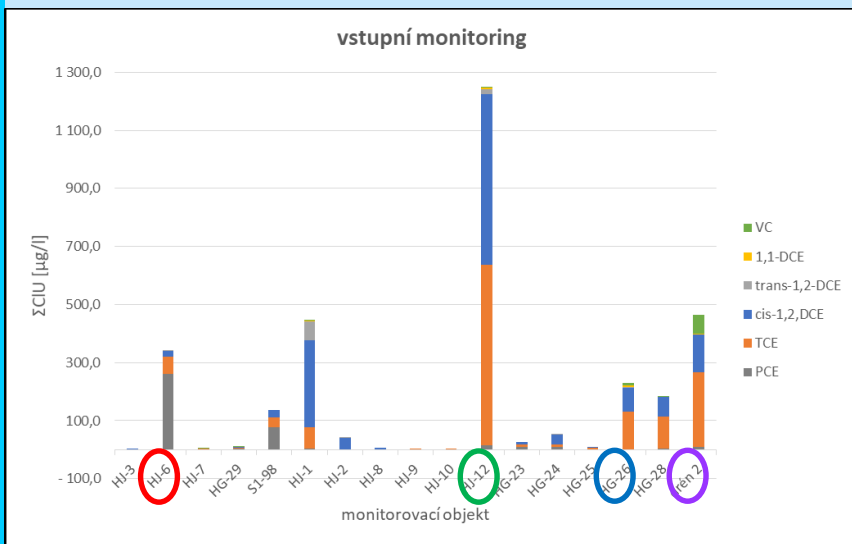
Výsledky pilotní zkoušky

HG-26



Výsledky pilotní zkoušky

Degradace CIE v rámci celého areálu



Vyhodnocení účinnosti činidel

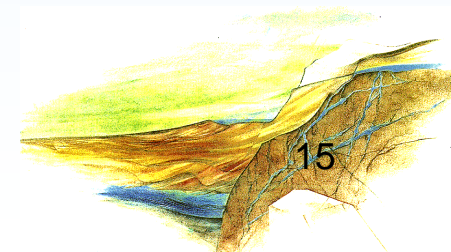
	ΣCIE		účinnost
	μg/l		%
	vstupní monitoring	12. monitorovací kolo	
HJ-6	342,2	0,0	100,0
Drén 2	463,4	1,6	99,7
HJ-12	1 247,8	103,8	91,7
HG-26	231,1	196,9	14,8

- nejvyšší účinnost – syrovátka, syrovátka + nZVI
- změny ovlivněné aplikací činidel probíhají zejména v aplikačních objektech a jejich bezprostředním okolí
- rebounding – po spotřebování aplikovaného činidla může dojít k desorpci kontaminantu z horninového prostředí do podzemní vody
- účinnost pilotní zkoušky je ovlivněna stálou dotací kontaminace ze zdrojových míst



Závěr

- aplikace syrovátky (Drén 2), nZVI (HG-26) nebo jejich kombinace (HJ-6, HJ-12)
- po aplikaci docházelo k výraznému snížení ORP -> vytvoření silně redukčního prostředí
- degradace CIE probíhala až do tvorby finálních produktů (rozpuštěné plyny)
- syrovátka podporuje růst mikrobiálního oživení na rozdíl od nZVI
- množství CIE se na lokalitě během pilotní terénní zkoušky celkově snížilo (činitla ovlivňují prostředí spíše lokálně)
- výsledky pilotní zkoušky budou sloužit k výběru nejvhodnější sanační techniky pro danou lokalitu



Děkuji za pozornost!

