

SANACE SATUROVANÉ ZÓNY V OBLASTI STARÉ GALVANOVNÝ BÝVALÉHO STÁTNÍHO PODNIKU JIHLAVAN



Vendula Ambrožová, Sahační technologie, Praha, 28. 5. 2021

mega

www.mega.cz

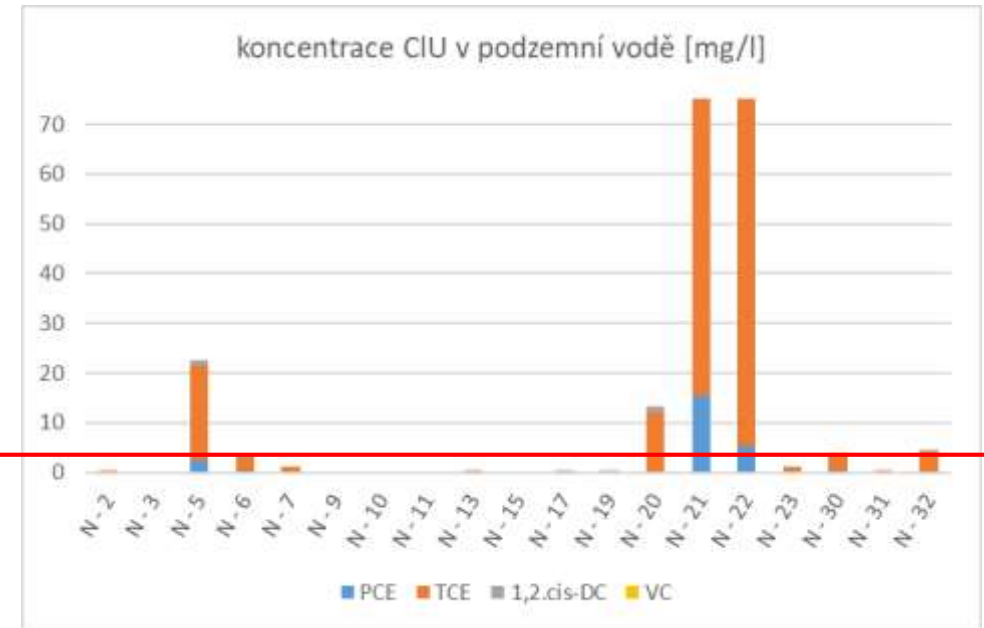
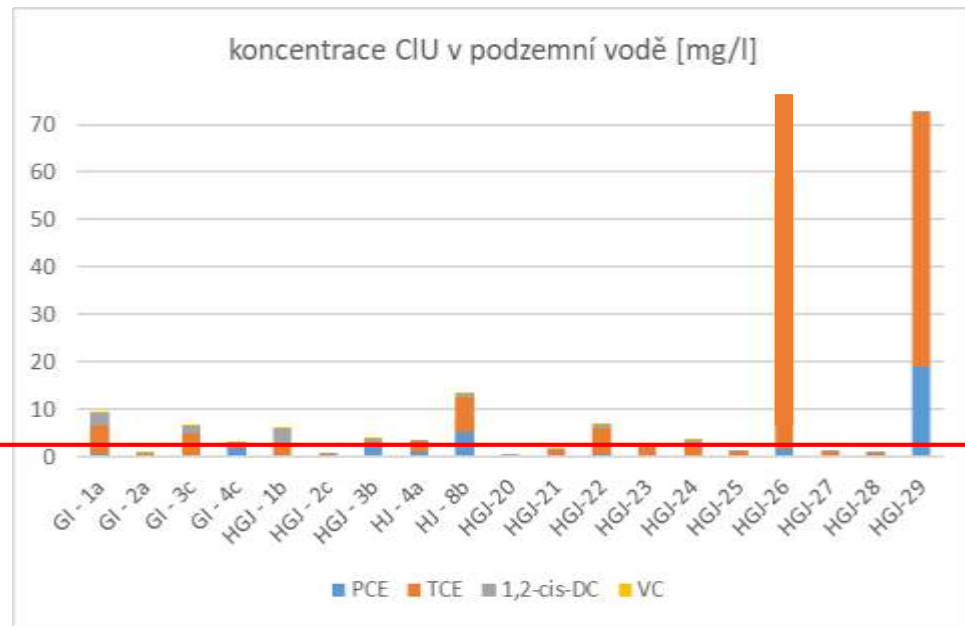
Základní informace o lokalitě

- Prostor staré budovy galvanovny bývalého s. p. Jihlavan (cca 50x50 m, 2700 m²)
- koncentrace **celkového Cr** v podzemní vodě pod hlavním ohniskem až **37 mg/l** (HGJ-20)
- koncentrace **CIU** v podzemní vodě až **430 mg/l** s převážným zastoupením TCE (HGJ-26, N-21, N-22)
- **Operační limit pro TCE v podzemní vodě je 3,5 mg/l** (Základní ustanovení MŽP 2017)



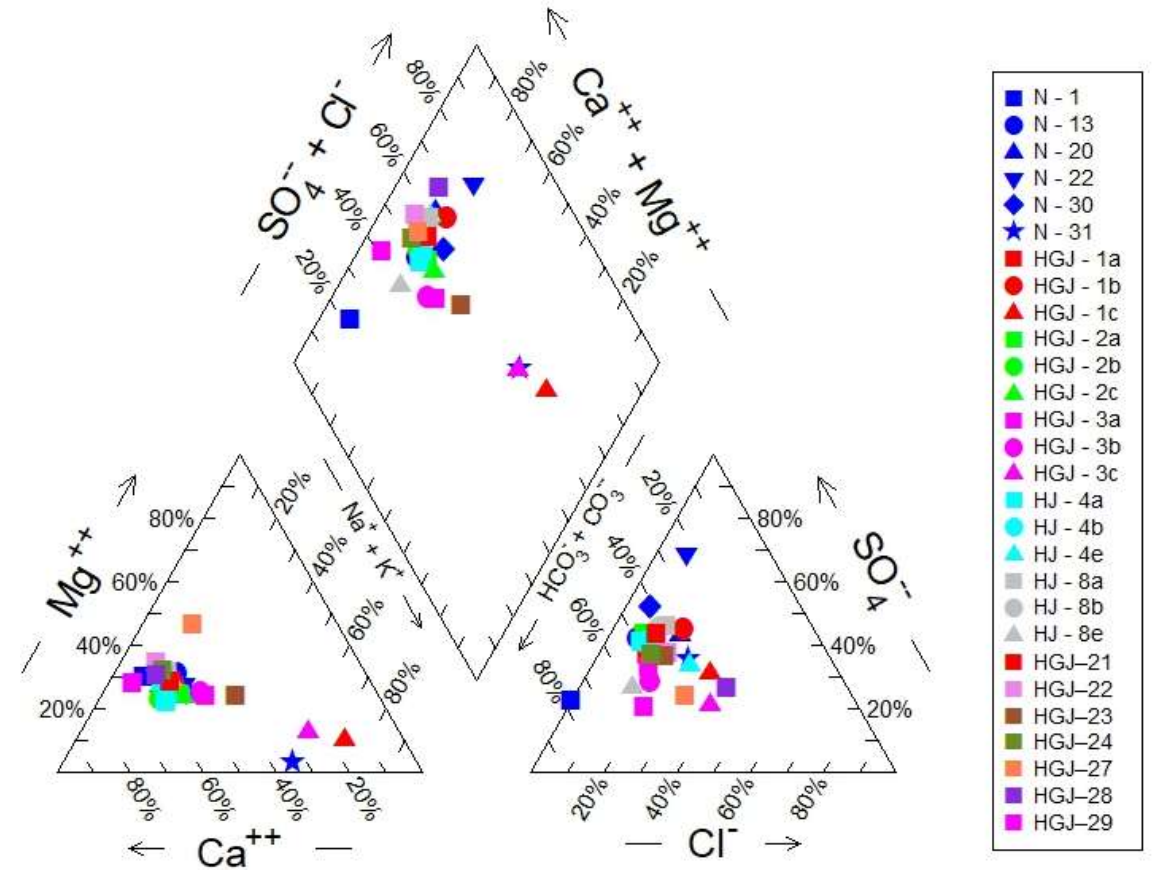
Základní informace o lokalitě

- Prostor staré budovy galvanovny bývalého s. p. Jihlavan (cca 50x50 m, 2700 m²)
- koncentrace **celkového Cr** v podzemní vodě pod hlavním ohniskem až **37 mg/l** (HGJ-20)
- koncentrace **CIU** v podzemní vodě až **430 mg/l** s převážným zastoupením TCE (HGJ-26, N-21, N-22)
- **Sanační limit pro TCE v podzemní vodě je 3,5 mg/l** (Závazné stanovisko MŽP, 2017)



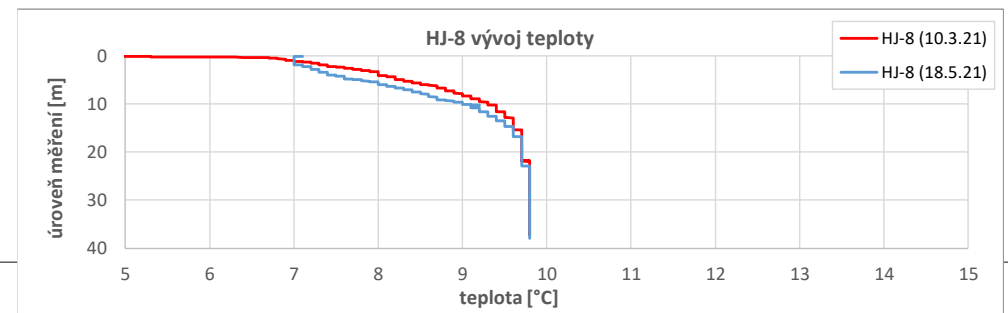
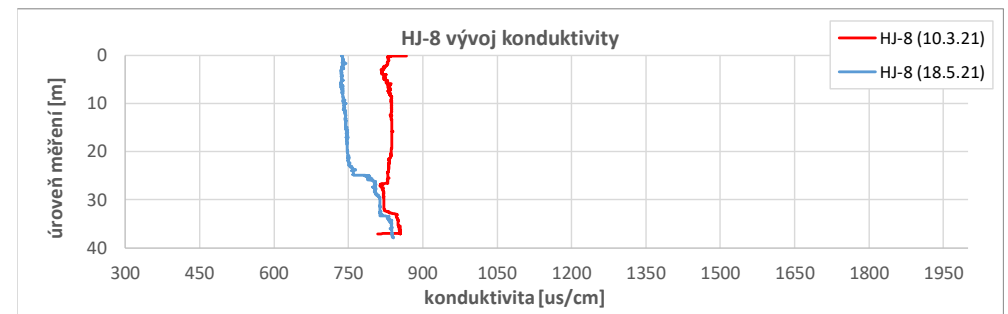
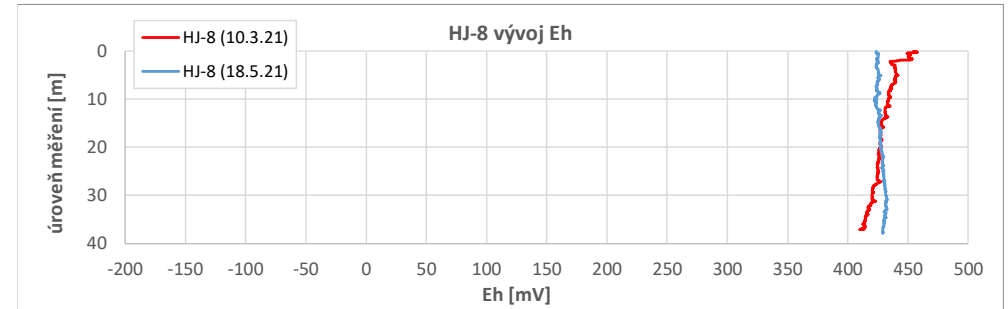
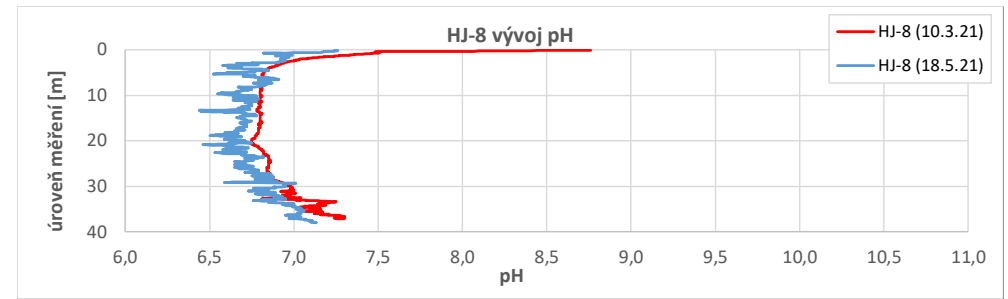
Přírodní podmínky na lokalitě

- Zájmová oblast je tvořena horninami **Strážeckého moldanubika s puklinovou propustností a mineralizací do 1 g/l**
- Vrtnými pracemi byly na lokalitě zastiženy **migmatity**, směrem do nadloží zvětralé a přechází do souvislé vrstvy hnědé hlíny a antropogenních navážek o mocnosti 2-4 m
- Původní hlíny byly **téměř kompletně odtěženy až na zvětralé skalní podloží**
- **Hladina podzemní vody je volná a ve výkopové jámě se pohybuje přibližně v úrovni 3 m pod terénem**
- **Monitorovací vrty jsou hluboké 15-20 m**
- **Sanační vrty geochemických bariér 30 m**



Přírodní podmínky na lokalitě

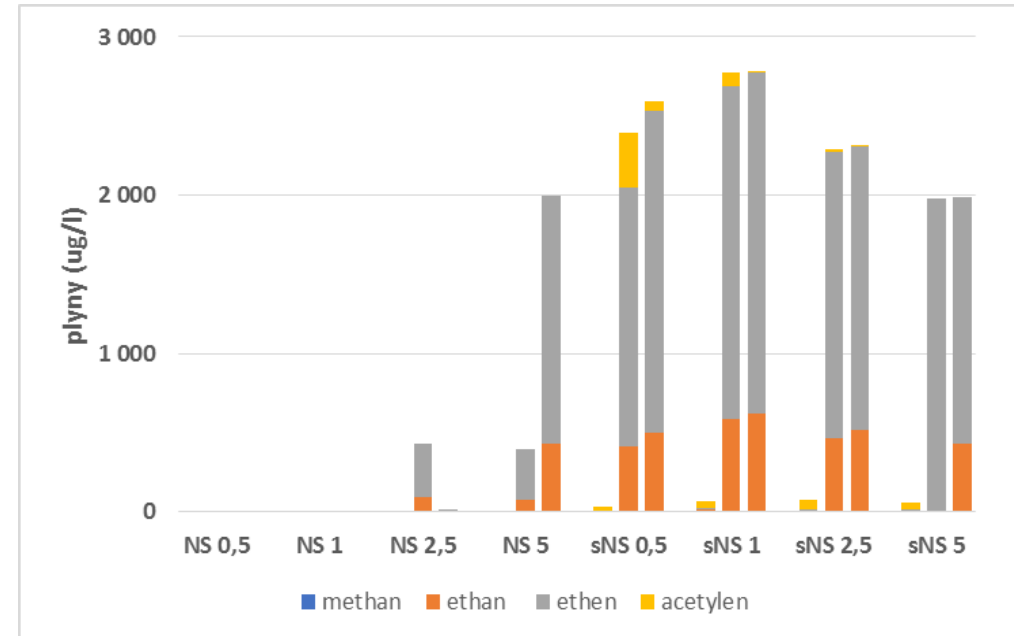
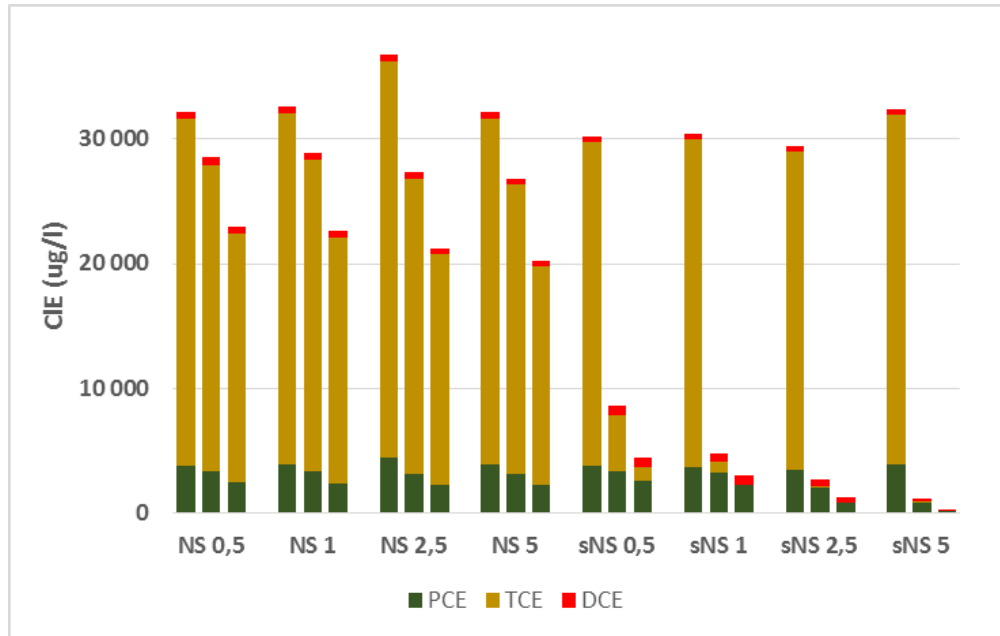
- Zájmová oblast je tvořena horninami **Strážeckého moldanubika s puklinovou propustností a mineralizací do 1 g/l**
- Vrtnými pracemi byly na lokalitě zastiženy **migmatity**, směrem do nadloží zvětralé a přechází do souvislé vrstvy hnědé hlíny a antropogenních navážek o mocnosti 2-4 m
- Původní hlíny byly **téměř kompletně odtěženy až na zvětralé skalní podloží**
- **Hladina podzemní vody je volná a ve výkopové jámě se pohybuje přibližně v úrovni 3 m pod terénem**
- **Monitorovací vrty jsou hluboké 15-20 m**
- **Sanační vrty geochemických bariér 30 m**



Laboratorní testy (TUL)

- Porovnání účinnosti dvou typů nZVI na reálné vodě z lokality
- NANOFER 25DS a NANOFER STAR výrobce Nanolron, s.r.o.

PCE [mg/l]	TCE [mg/l]	1,1,2-trichlorethan [mg/l]	CIS-1,2-DCE [mg/l]	1,1-DCE [mg/l]	SUMA [mg/l]
4,71	30,72	0,13	0,61	0,52	36.79



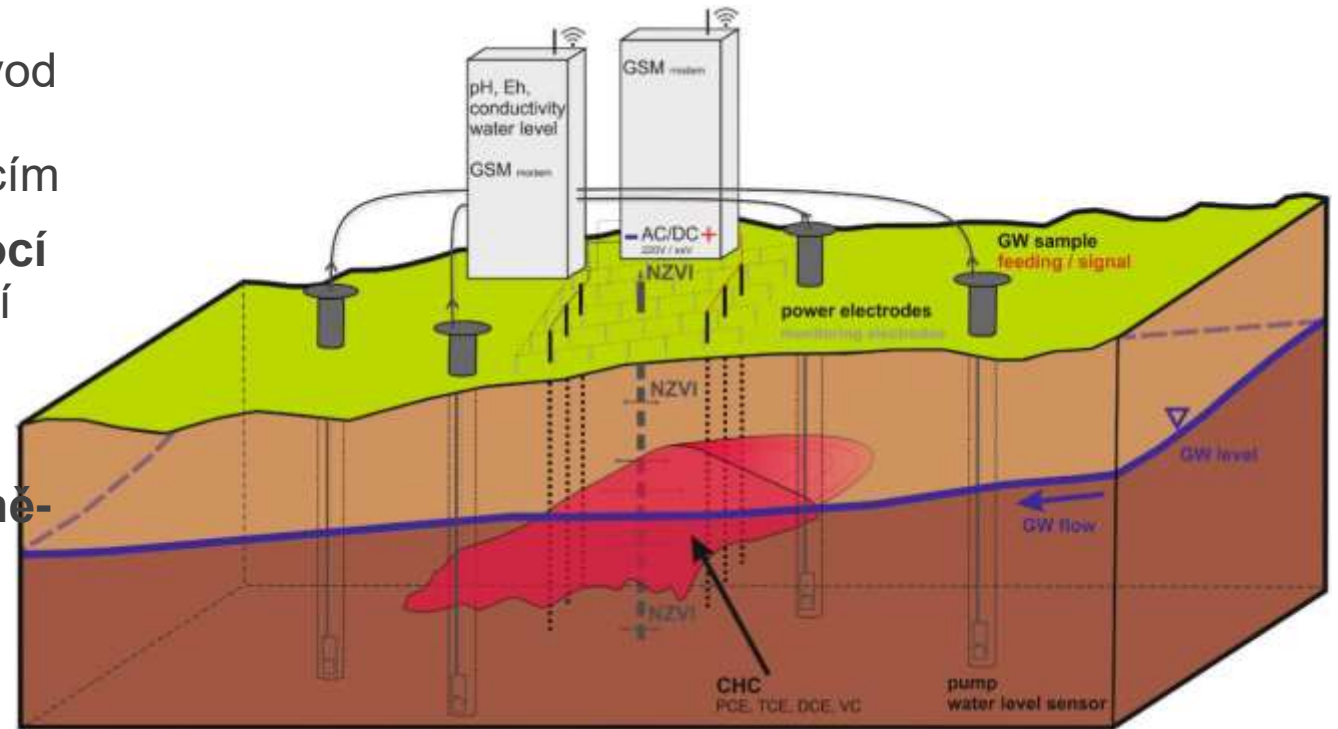
Aplikace suspenze nZVI

- **Tlaková aplikace suspenze 500 kg nanoželeza**
- Účel – **zabránění masivnímu rozvlečení kontaminace těžkými kovy z nenasaturované do saturované zóny v prostoru hlavních ohnisek**
- **33 šestimetrových návrtů cca 2 m pod hladinu** podzemní vody v pravidelné síti v ploše cca 50 x 10 m
- Cíl – prosycení puklinových zón, které tvoří preferenční cesty
- **Aplikace proběhla ve třech etapách, po každé v několikadenních intervalech**



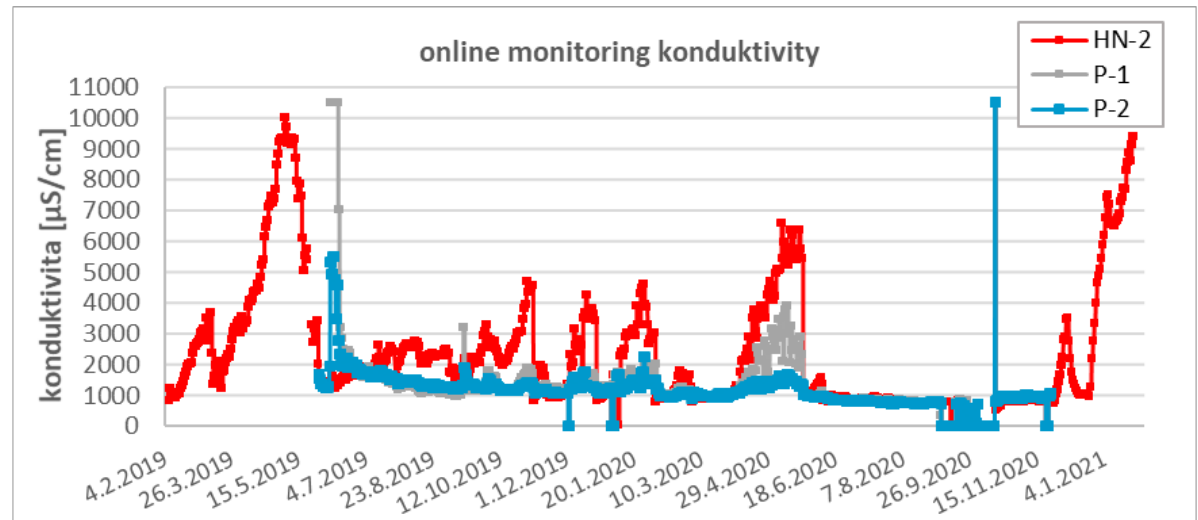
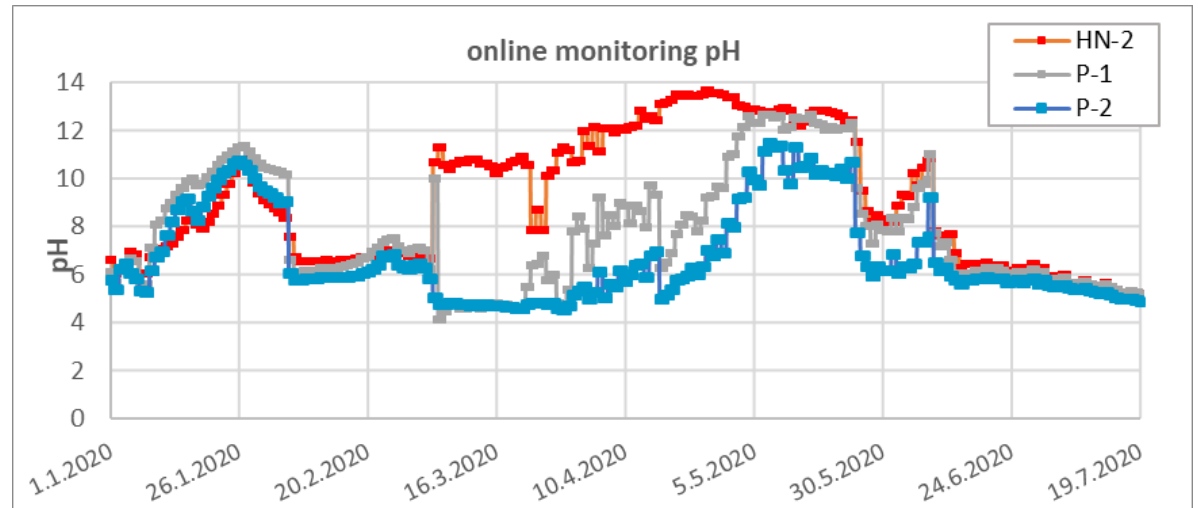
Geochemická bariéra – online řízení a monitoring sanace

- **Zóna s odlišnými fyzikálně-chemickými podmínkami** (pH, redox-potenciál, sorpční kapacita, biogenní pochody), kde z cirkulujících roztoků nebo podzemních vod dochází k vysrážení rozpuštěných látek nebo chemickým či biochemickým reakcím
- **Podpora reduktivních technologií pomocí elektroredukce** pro dlouhodobé udržení redukčních podmínek
- **Nepřetržitý online monitoring fyzikálně-chemických parametrů a možnost vzdáleného řízení sanace**
- **Zvýšení efektivity sanace, nepřetržitá kontrola, omezení výjezdů do terénu**
- **Upozornění na nestandardní situace**



Geochemická bariéra – online řízení a monitoring sanace

- **Zóna s odlišnými fyzikálně-chemickými podmínkami** (pH, redox-potenciál, sorpční kapacita, biogenní pochody), kde z cirkulujících roztoků nebo podzemních vod dochází k vysrážení rozpuštěných látek nebo chemickým či biochemickým reakcím
- **Podpora reductivních technologií pomocí elektroredukce** pro dlouhodobé udržení redukčních podmínek
- **Nepřetržitý online monitoring fyzikálně-chemických parametrů a možnost vzdáleného řízení sanace**
- **Zvýšení efektivity sanace, nepřetržitá kontrola, omezení výjezdů do terénu**
- **Upozornění na nestandardní situace**



Závěr

- Sanace saturované zóny je na lokalitě plánovaná na **36 měsíců**
- Dosud proběhla **aplikace nZVI** do oblastí kontaminovaných těžkými kovy
- **Po dokončení vrtných prací** budou injektovány a zprovozněny **geochemické bariéry**
- V pravidelných intervalech bude do dočasně odstaveného ventingového pole **aplikován laktát sodný**
- První srovnání vývoje změn koncentrací sanovaných kontaminantů bude prezentováno po zahájení sanace CIU

Poděkování

- Speciálně bych na tomto místě chtěla poděkovat RNDr. Jaroslavu Hrabalovi, otci elektrogeochemie a zastánci inovativního a individuálního přístupu ke každé kontaminované lokalitě, za jeho celoživotní přínos tomuto oboru, za spojování lidí napříč různými obory a za lásku, s jakou se celý život své práci věnoval



Poděkování

- Tato práce byla realizována za podpory Technologické agentury ČR v rámci výzkumného projektu TH03030374 „Pokročilé real-time řízení sanačních technologií“

Použitá literatura

- HRABAL J., NOSEK J. (2014): Použití elektrického proudu k sanaci lokalit kontaminovaných organickými látkami. Závěrečná zpráva projektu TAČR TA01021304. MEGA a.s., Stráž Pod Ralskem.
- VANČURA, P., BARTOŠOVÁ, D. (2020): Sanace staré galvanovny bývalého podniku Jihlavan, s.p. Realizační dokumentace, Vodní zdroje Ekomonitor Chrudim.