



POKROČILÉ REAL TIME ŘÍZENÍ A MONITORING SANAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

–

Praxe z terénu

Vendula Ambrožová, Jaroslav Nosek, Tomáš Pluhař, Michal Boček, Martin Vašinka

Sanační technologie, Uherské hradiště, 19. 5. 2022



Motivace

- Ekologické audity, analýzy rizik, průzkumy a doprůzkumy, sanace i supervize od 90 let 20 století
- Dlouhodobé zkušenosti se „standardními sanačními metodami“ – **NENÍ JE MOŽNÉ APLIKOVAT VŠUDE, JE NUTNÝ INDIVIDUÁLNÍ A INOVAČNÍ PŘÍSTUP**
- **CÍL: FUNKČNÍ, RYCHLÉ A EFEKTIVNÍ ŘEŠENÍ SANACE**

- 2008 **První nasazení Elektroredukce + nZVI** na lokalitě
- 2009 **SANAČNÍ TECHNOLOGIE – PRVNÍ PŘÍSPĚVEK** – Sanace CIU Hořice
- 2011-2013 První VAV projekt – ELSANO (MEGA, TUL)

RealControl

- Pokročilé real-time řízení a monitoring sanačních technologií
- MEGA a TUL
- 2018 – 2021
- Hlavním cílem projektu bylo vytvoření pokročilého systému pro nepřetržitý monitoring a řízení sanace v reálném čase.

Reálné aplikace a proč jsou důležité VAV projekty

- In situ sanace = potřebujeme prostudovat horninové prostředí, a to ČÍM VÍC, TÍM LÍP
 1. měření hladin a koncentrací kontaminace
 2. měření fyzikálně-chemických parametrů vod (pH, ORP, konduktivita) a ÚCHR
 3. degradační produkty CIU

MÁLO DAT = JEDNODUŠŠÍ INTERPRETACE = BUĎ TO FUNGUJE, NEBO NE

ČÍM VÍC TOHO VÍME = TÍM VĚTŠÍ CHAOS V TOM MÁME

ABYCHOM TO POCHOPILI = POTŘEBUJEME TOHO VĚDĚT JEŠTĚ VÍC

ČÍM VÍC TOHO VÍME = TÍM VÍC TOMU ROZUMÍME

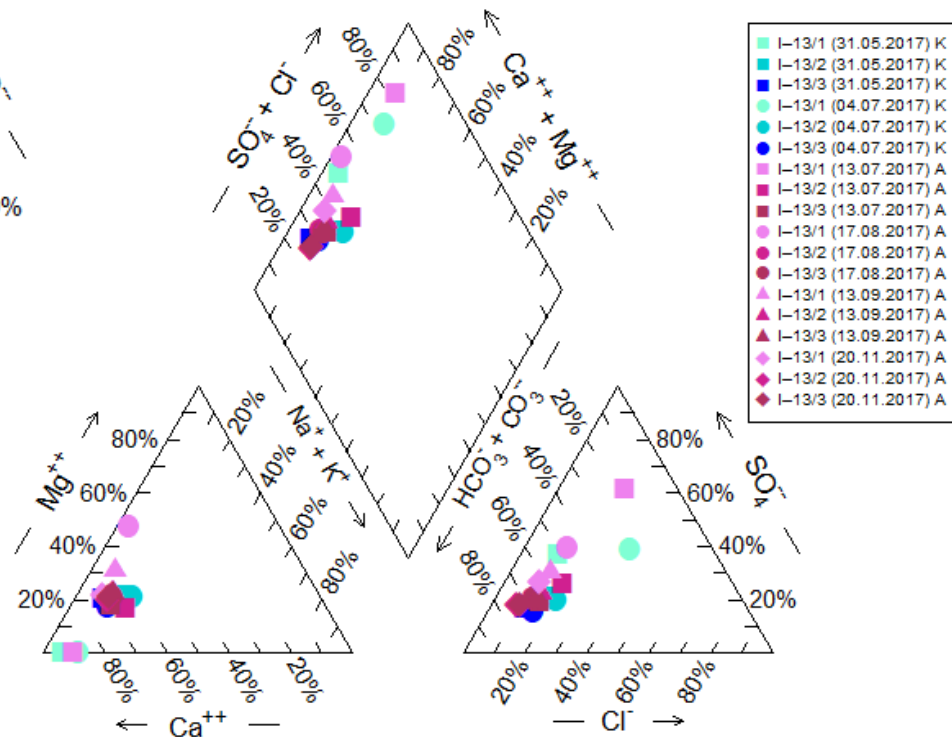
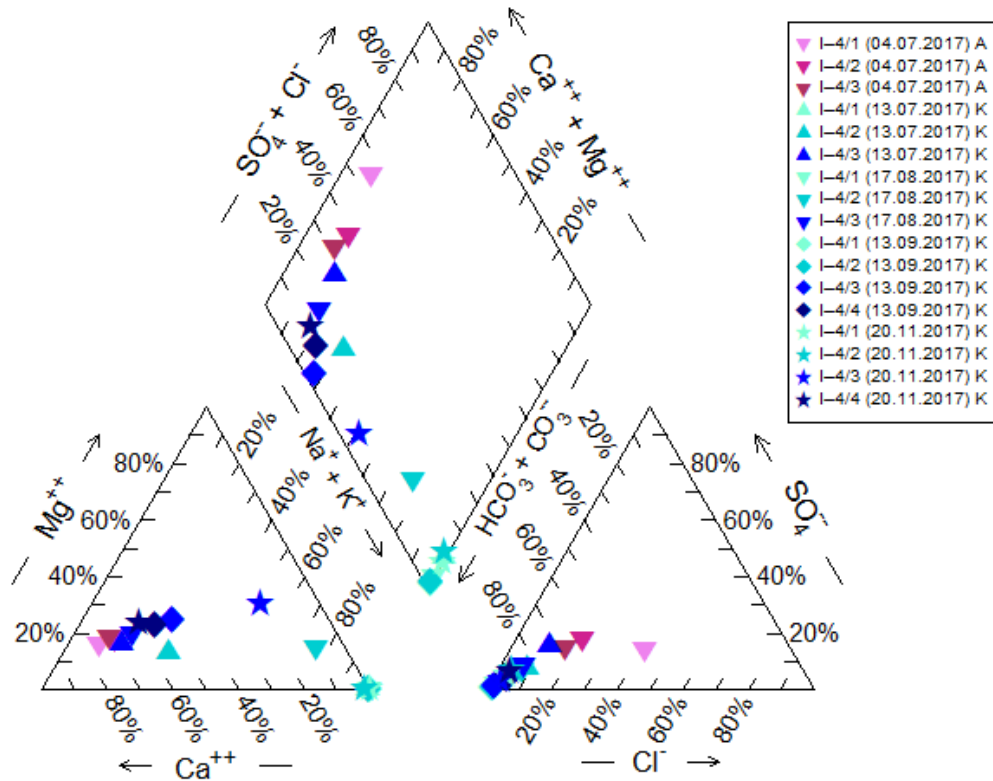
ČÍM VÍC TOMU ROZUMÍME = DOCHÁZÍ NÁM SOUVISLOSTI = TÍM VÍC TOHO CHCEME VĚDĚT

První testy v terénu – rok 2017

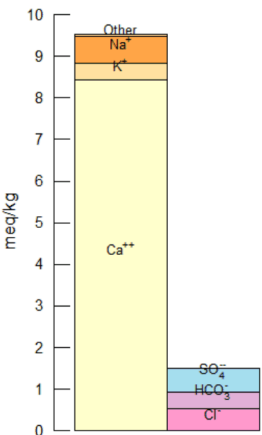
- První studie vlivu elektroredukce na změny chemismu vod v přirozeném prostředí



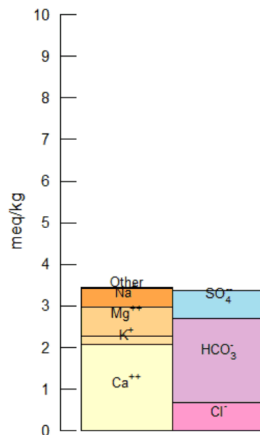




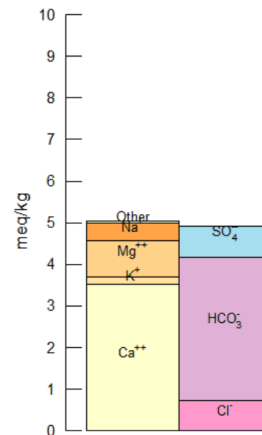
chemické složení vody



I-13/1 (04.07.2017) K



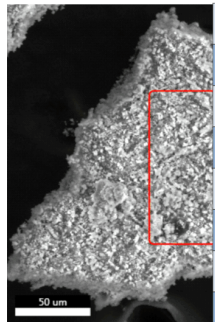
I-13/2 (04.07.2017) K



I-13/3 (04.07.2017) K

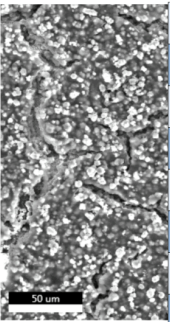
chemické složení sraženiny

I-13/1



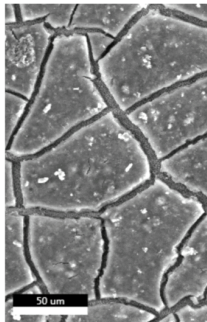
Element	Weight %	Atomic %
C K	8.32	13.67
O K	52.18	64.33
F K	2.66	2.76
NaK	0.00	0.00
MgK	4.06	3.30
AlK	0.68	0.50
SiK	1.43	1.01
MoL	0.23	0.05
S K	0.00	0.00
K K	0.14	0.07
CaK	26.68	13.13
TiK	0.03	0.01
MnK	0.04	0.01
FeK	2.38	0.84
NiK	0.07	0.02
CuK	0.11	0.03
ZnK	0.84	0.25
PbL	0.15	0.01

I-13/2



Element	Weight %	Atomic %
C K	3.65	6.76
O K	51.35	71.50
NaK	0.00	0.00
MgK	0.12	0.11
AlK	0.26	0.21
SiK	1.04	0.82
S K	0.05	0.03
K K	0.04	0.02
CaK	20.65	11.47
MnK	0.09	0.04
FeK	21.76	8.68
NiK	0.06	0.02
CuK	0.12	0.04
ZnK	0.82	0.28

I-13/3



Element	Weight %	Atomic %
C K	1.47	3.23
O K	41.29	67.99
NaK	0.00	0.00
MgK	0.01	0.01
AlK	0.30	0.29
SiK	2.33	2.18
S K	0.04	0.04
K K	0.04	0.02
CaK	3.35	2.20
MnK	0.11	0.06
FeK	49.38	23.29
NiK	0.10	0.04
CuK	0.18	0.07
ZnK	1.42	0.57

Reálný provoz – technologie na klíč

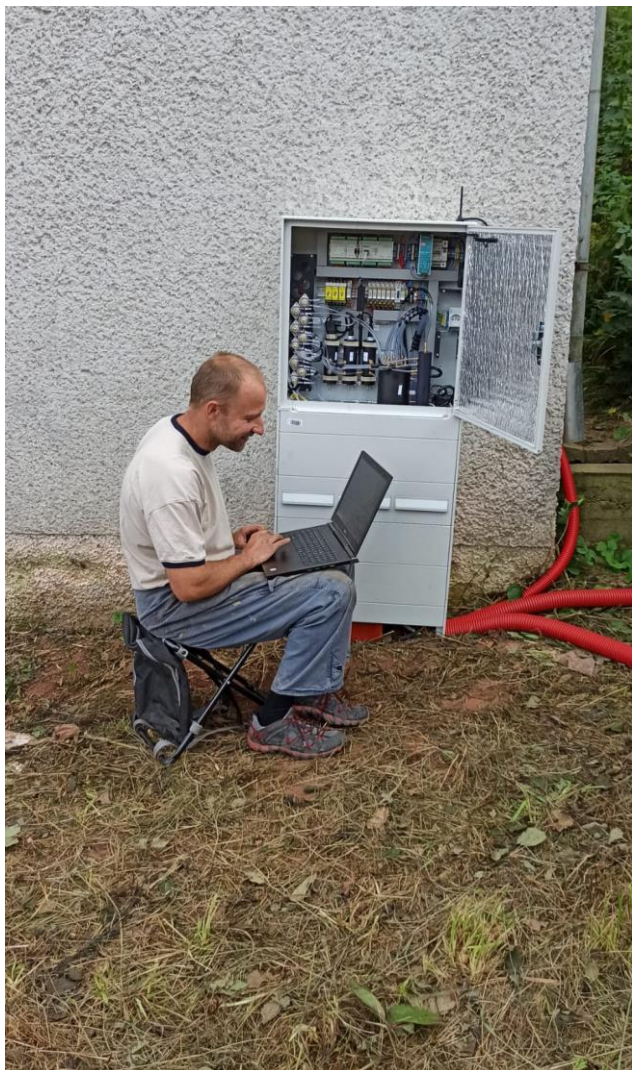
- Rekognoskace lokality
- Diskuse nad požadavky pro efektivní a objektivní real-time řízení a monitoring
- Navržení technologie na míru
- Příprava lokality
- Zapojení technologie
- Optimalizace provozu
- Dlouhodobý provoz technologie

- **Podzemní vody**
- **Povrchové vody**
- **Průmyslové vody**

Instalace technologie



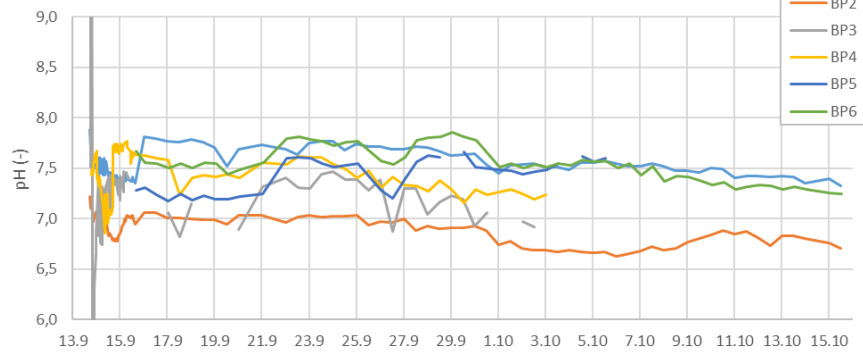
Instalace technologie



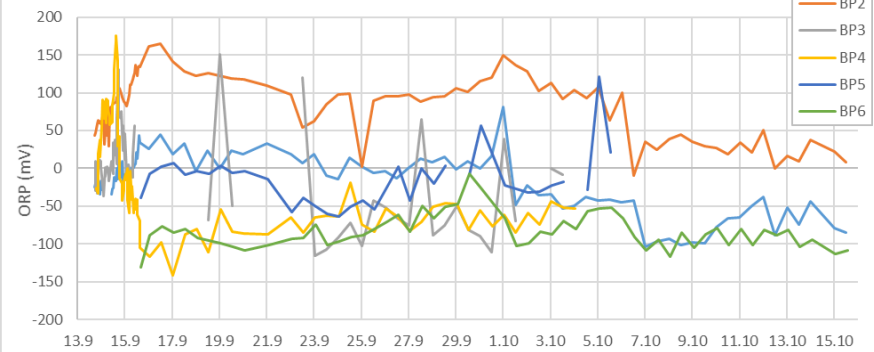


Podzemní vody – studie prostředí před zahájením sanace

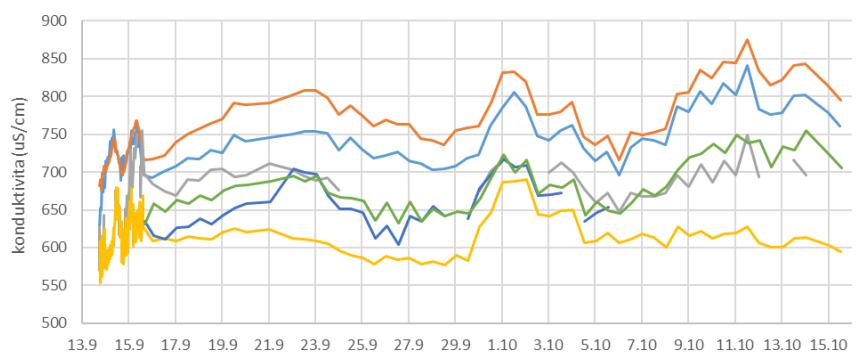
online monitoring pH



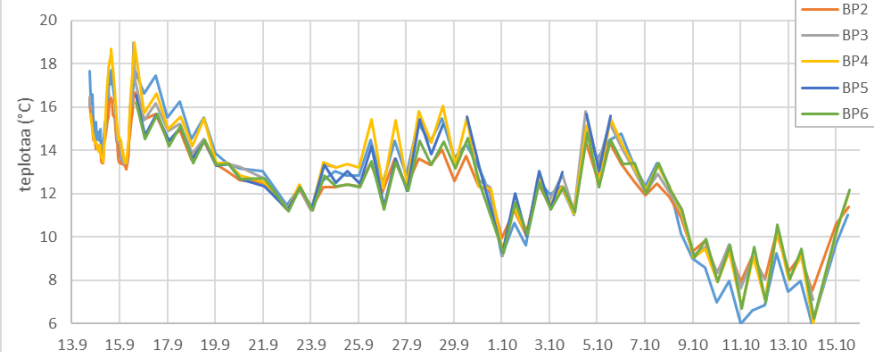
online monitoring ORP



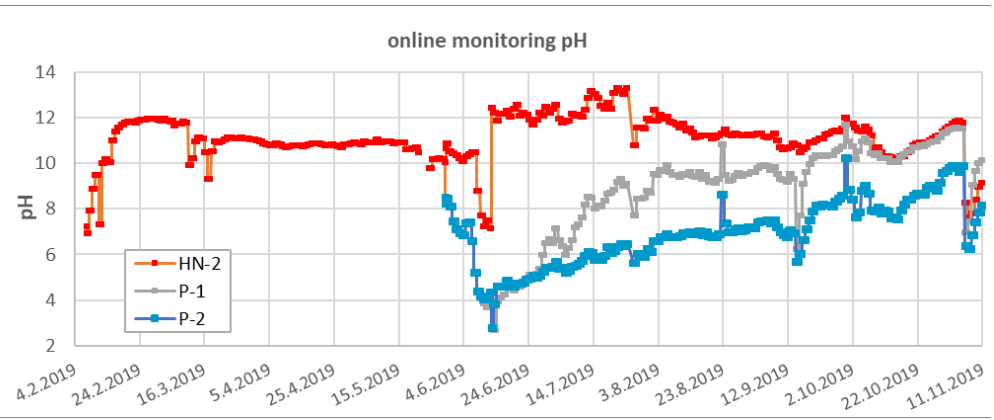
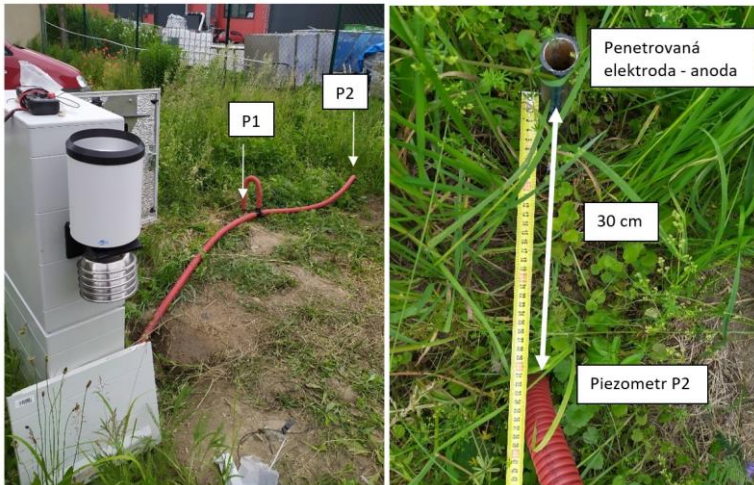
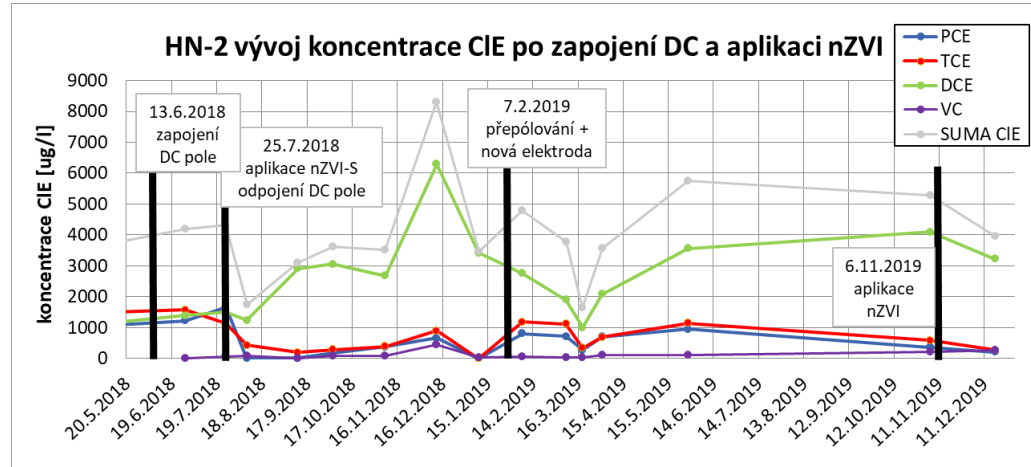
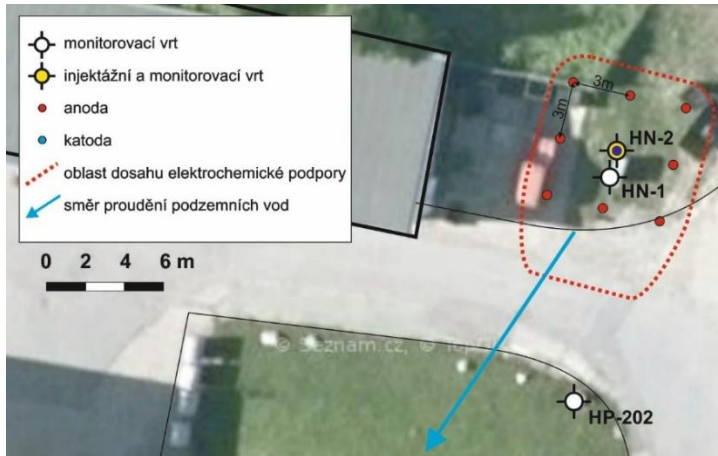
online monitoring konduktivity



online monitoring teploty



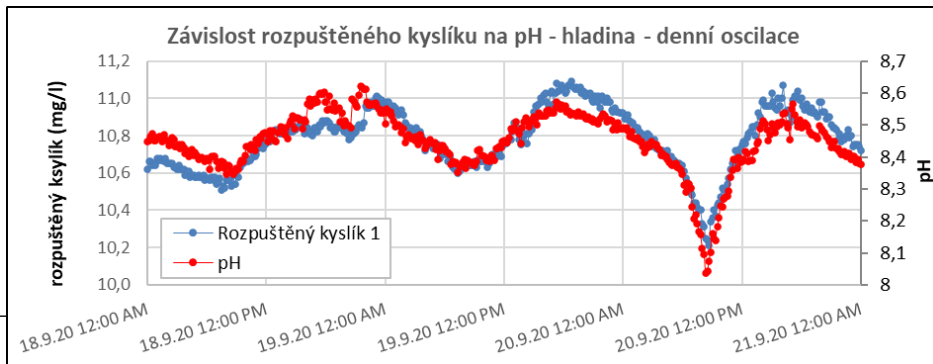
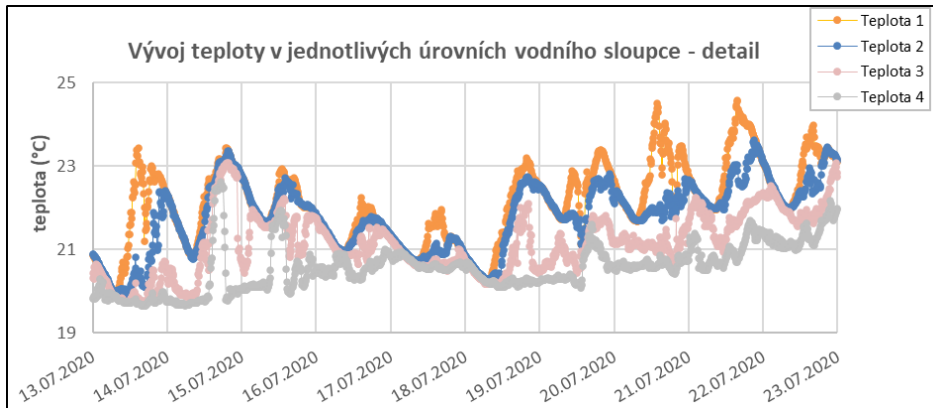
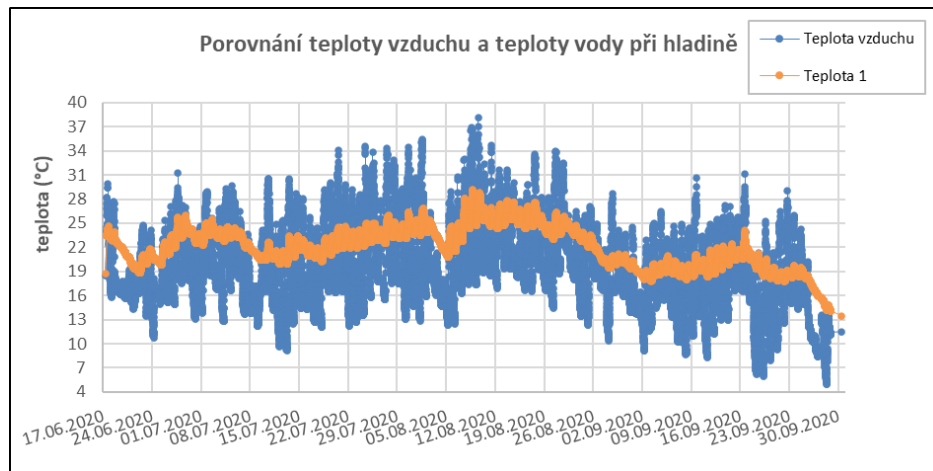
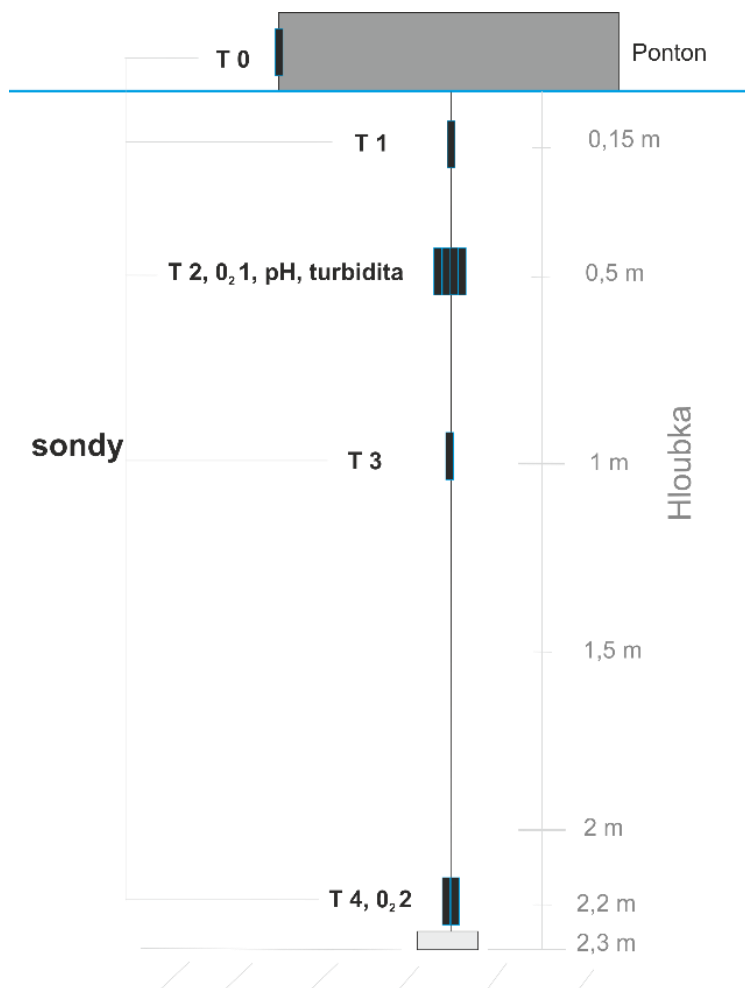
Podzemní vody – monitoring elektroredukce



Podzemní vody – Austrálie



Povrchové vody



Poděkování

Tato práce byla realizována za podpory Technologické agentury ČR v rámci výzkumného projektu TH03030374 „Pokročilé real-time řízení sanačních technologií“ a projektu FW03010071 „Technologie vzdáleného monitoringu a řízení elektrokineticky podporovaných chemicko-biologických in situ metod sanace“.

Děkuji za pozornost

Vendula Ambrožová – ředitelka Divize ekologie a sanací MEGA a.s.

Vendula.ambrozova@mega.cz

+420 720 979 098