



Ochrana podzemních vod, s.r.o.

Kutná Hora - Kaňk

Monitoring kvality podzemních vod

Zpráva za rok 2024



Praha, červenec 2024

Společnost Ochrana podzemních vod, s.r.o. má zaveden a certifikován systém řízení jakosti (QMS) podle normy ČSN EN ISO 9001:2019/ISO 9001:2015 a systém environmentálního řízení (EMS) podle normy ČSN EN ISO 14001:2016/ISO 14001:2015.

*Již více než
25 let zkušeností.*

*„Společně
vytváříme trvale
udržitelnou
budoucnost“.*

Číslo zakázky: C4025

Název projektu:

Kutná Hora - Kaňk
monitoring kvality podzemních vod v roce 2024

Objednatel: Město Kutná Hora
Havlíčkovo náměstí 552, 248 01 Kutná Hora
IČ: 00236195

Dodavatel: Ochrana podzemních vod s.r.o.,
Bělohorská 31, Praha 6, 169 00
IČ: 267 50 066

Předmět akce: monitoring vlivů opuštěných úložných míst (OÚM) těžebního odpadu v katastrálním území Kaňk na kvalitu podzemních vod, odběry vzorků vod, analýzy kvality vod a obsahu vybraných polutantů, vyhodnocení rozsahu a míry znečištění a rizika šíření

Vedoucí projektu : RNDr. Stanislav Fojtík

Odpovědný řešitel : RNDr. Stanislav Fojtík

Statutární zástupce dodavatele: RNDr. Jiří Čížek

Datum zpracování: 12.7.2024

Rozdělovník:
1- 4: Objednatel
5. archiv zpracovatele

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. METODIKA PRACÍ	4
3. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	4
3.1. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ, ÚDAJE O OBJEKTU	4
3.2. GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	6
3.3. HYDROGEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	7
4. VYHODNOCENÍ MONITORINGU	8
4.1. REKOGNOSKACE ÚZEMÍ, KONTROLA TECHNICKÉHO STAVU VRTŮ	8
4.2. VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ HLADIN	8
4.3. VYHODNOCENÍ KVALITY A ZNEČIŠTĚNÍ PODZEMNÍCH VOD	8
5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	10

PŘÍLOHY:

1. Situace lokality s vyznačením monitorovacích objektů
2. Protokoly chemických analýz

1. Úvod

Předkládaná zpráva byla zpracována na objednávku města Kutná Hora č.j. MKH/054979/2024/MAJ TO/HIK.

Účelem provedených prací bylo vyhodnotit stav a vývoj ekologické zátěže podzemních vod vlivem starých opuštěných úložných míst (OÚM) těžebních odpadů v katastrálním území Kaňk, zejména míru a rozsah znečištění podzemních vod, porovnat vývoj znečištění v čase a dle výsledků navrhnout další opatření a postup řešení této ekologické zátěže. Požadavek na provádění monitoringu i jeho rozsah vychází ze závěrů zpracované analýzy rizik (Wilhelm Z. et al., 2018: Analýza rizik znečištění pocházejícího z těžebních odpadů v lokalitě Kaňk, Green Gas DPB a.s., Paskov).

2. Metodika prací

Monitoring kvality podzemních vod byl proveden na stávajících vrtech, vyhloubených v roce 2018 v rámci v úvodu citované analýzy rizika. Vrtky byly označeny KV 1, KV 5, KV 6, KV 7, KV 9 a KV 9 a jejich popis a technické parametry jsou přehledně uvedeny v následující kapitole. Vrt KV 7 byl v roce 2020 zničen – kovové ochranné zhlaví s převlečným uzávěrem bylo odcizeno a vrt zasypán. Rozmístění monitorovacích vrtů a odběrných profilů je zřejmé z přílohy č. 1, kde jsou uvedeny i jejich polohopisné souřadnice v systému JTSK a výškopis v systému B.p.v.

Vzorky podzemních vod byly odebrány z monitorovacích vrtů metodou malého čerpaného množství (micropurging) peristaltickým čerpadlem Eikelkamp, resp. z hloubek pod 9 m soustavou čerpadel Gigant. Odebrané vzorky byly neprodleně převezeny do akreditované laboratoře ALS Czech Republic s.r.o. Praha, kde byly stanoveny vybrané ukazatele chemického rozboru, a vybrané těžké a toxické kovy a metaloidy (As, Be, Cd, Ni, Pb, Sb). Sledované analyty vycházely z doporučení citované analýzy rizika. Vzorky byly odebírány jako nefiltrované. Protokoly o laboratorních analýzách jsou zařazeny jako příloha č. 2.

Jako topografický podklad pro znázornění širších vztahů v území byla použita mapa 1:10 000 (obr.1 a příloha 1) ze zdroje CUZK.

3. Všeobecné údaje

3.1. Vymezení zájmového území, údaje o objektu

Předmětná lokalita se nachází severně od města Kutná Hora na území městské části Kaňk v katastrálním území Kaňk [678015] a probíhala zde prakticky od středověku hornická činnost, zejména těžba stříbra a polymetalických rud. Opuštěná úložná místa (odvaly a haldy) na Kaňku jsou pozůstatky této historické hornické činnosti a mají význam jako montánní památky, jejich existence se však dlouhodobě projevila i ovlivněním složek životního prostředí, zejména zvýšenými obsahy arzenu (As) a některých dalších kovů a metaloidů, které byly průzkumnými pracemi zjištěny zejména v půdách a zeminách a v podzemní vodě prakticky v celé oblasti Kaňku. Zvýšený obsah arzenu v tomto území pochází z rudních minerálů, ponejvíce pyritu a arzenopyritu, které byly společně s hlušinou ukládány na odvalech a jejichž zvětráváním vznikaly sekundární minerály (zejm. sírany a arzeničnany).

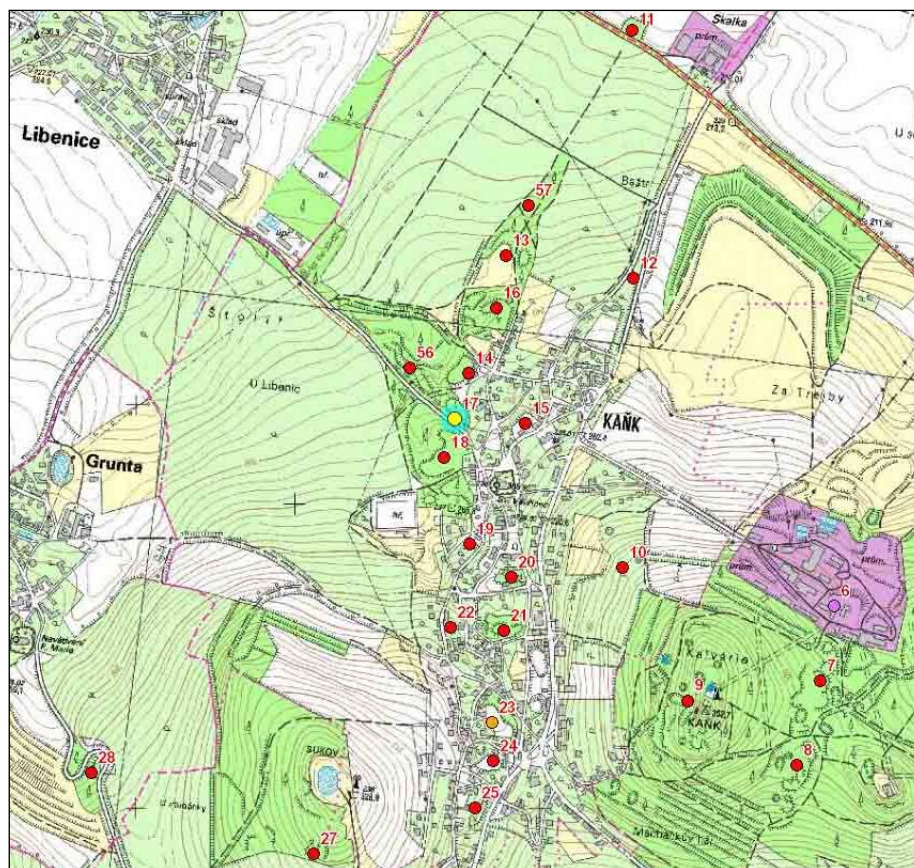
Jednotlivé odvaly byly posuzovány z hlediska hodnocení rizik opuštěných úložných míst těžebních odpadů (OÚM) v letech 2011- 2012. Na prakticky všech odvalech na Kaňku byl proveden komplexní průzkum, který byl zaměřen na stanovení obsahů škodlivin v materiálu odvalů a v zeminách a půdách v jejich okolí a dále na vyhodnocení míry ovlivnění kvality podzemních vod v okolí hald. V roce 2018 pak byla zpracována komplexní analýza rizika, která v závěrech stanovila mj. doporučení pro další sledování této ekologické zátěže v tomto rozsahu (cit.):

- 5) K ověření možnosti migrace znečištění do hlubší puklinové zvodně krystalinika byl na podkladě průzkumu navržen monitoring podzemní vody v rozsahu:

Monitorované objekty	HG vrtů KV-1, KV-5, KV-6, KV-7, KV-9, KV-10
Četnost monitoringu	1 x ročně v jarním období (vyhovující z hlediska požadavků na zavodnění vrtů)
Rozsah parametrů	pH, RL 105°C, dusitany, dusičnany, chloridy, sírany, celková mineralizace, vápník, sodík, draslík, hořčík, As, Be, Cd, Ni, Pb, Sb

Situace území z vyznačením opuštěných úložných míst (OÚM) je na následujícím obrázku, situace monitorovacích objektů je zřejmá z přílohy č. 1.

Obrázek 1: Přehledná situace zájmového území



zdroj: www.geology.cz

Technické parametry jednotlivých monitorovacích vrtů uvádí následující tabulka:

Tabulka 1: Základní údaje o monitorovacích vrtech

označení vrtu	hloubka (m)	průměr výstroje (mm)	aktivní úsek (m)	hladina (m od OB)	umístění
KV 1	5	110 PVC	2,0-4,5	1,75	pod odvalem Lezofy
KV 5	18	110 PVC	11,0-16,0	14,53	u odvalu dolu Fráty
KV 6	18	110 PVC	13,0-16,0	7,62	pod odvalem dolu Šafary
KV 7	18	110 PVC	11,0-16,0	zničen	u silnice pod odvalem Zvětralínové šachty
KV 9	20	110 PVC	15,0-18,0	15,25	pod odvalem dolu Trmandl
KV 10	18	110 PVC	13,0-16,0	11,92	pod odvalem dolu Tomáš

3.2. Geologické a geomorfologické poměry

Vlastní zájmové území se nachází v lokální sníženině mezi výraznými morfologickými vrchy Kaňk (352,7 m n.m.) a Sukov (cca 335 m n.m.). Lokalita se nachází v nadmořské výšce kolem 250 – 300 m n.m. a tvoří ji mírné svahy, jejichž členitost ovlivňují pozůstatky hornické činnosti. Povrch území je zastavěný nízkopodlažní zástavbou s plochami městské zeleně (parky a lesy).

Kutnohorský revír je budován dvěma krystalinickými sériemi (skupinami), malínskou (tzv. nadložní) a šternbersko – čáslavskou (tzv. podložní). V malínské skupině převládají dvojslídne až biotitické ruly, migmatity a migmatitizované ruly, šternbersko-čáslavskou skupinu tvoří svorové ruly, svory a ortoruly s pestrými vložkami (amfibolity, erlany, serpentinity apod.). Obě skupiny jsou intenzivně zvrásněny a metamorfovány v subfacii disten- almandinové. Malínská skupina tvoří celou severní část revíru, tedy i většinu zájmového území. Svrchní partie rul mohou být v některých místech kaolinizovány. Horniny krystalinika jsou porušeny četnými dislokacemi většinově S-J až SSV-JJZ směru s velmi strmým sklonem. Na tyto tektonicky predisponované zóny jsou pak vázány rudonosné struktury – většinou křemen- karbonátové žíly a žilníky, tvořící rudonosná pásma. Doly v zájmovém území byly většinově založeny na strukturách tzv. „Staročeského pásma“. Mladší sedimentární pokryv tvoří horniny svrchní křídý, terciéru a kvartéru.

Sedimentární pokryv je vyvinut především ve východní a severovýchodní části revíru. Křídové sedimenty představují hlavně vápnité pískovce, písčité vápence a glaukonitické pískovce cenomanu. Na svazích Kaňku je na bázi křídý vyvinuta tzv. příbojová facie, tvořená hrubými slepenci a lumachelovými vápenci spodního turonu bělohorského souvrství. Mladší sedimenty turonu představují vápnité jílovce, slínovce a písčité slínovce. Mocnost křídových uloženin cenomanu je v maximech 25 m, turonu 30 m. Terciérní terasové štěrky a písky o mocnosti max. 8 m jsou vyvinuty na plošinách při východním a jihovýchodním okraji revíru. Kvartérní sedimenty reprezentují zejména spraše a sprašové hlíny, deluviální hlíny a terasové štěrky a další fluviální sedimenty v okolí vodních toků.

Monitorovací vrty zastihly podloží krystalinika tvořené převážně navětralými muskovitickými a dvoj slídnými rulami, které je překryto mladším pokryvem tvořeným převážně diluviálními a sprašovými hlínami a relikty zvětralých křídových hornin charakteru zahliněných písků (zejm. vrt KV9).

3.3. Hydrogeologické a hydrologické poměry

Lokalita náleží **hydrograficky** do povodí Horního a středního Labe (1-04-01), a nachází se na rozvodnici povodí 4. řádu. Jednak je odvodňována prostřednictvím bezejmenné vodoteče, pravostranného přítoku Hořanského potoka (č. h. p. 1-04-01-038) a menší, jižní část, je odvodňována do povodí Vrchlice (č. h. p. 1-04-01-033). Bezejmenná vodoteč i Hořanský potok mají upravené koryto. Soutok Hořanského potoka a bezejmenné vodoteče představuje lokální erozní bázi na kótě cca 210 m n. m. Regionální erozní bázi představuje tok Labe.

Hydrogeologické poměry. Dle vyhlášky č. 5/2011 Sb. náleží zájmové území k hydrogeologickému rajónu základní vrstvy 6531 Kutnohorské krystalinikum, k základnímu útvaru podzemní vody 65310 - Kutnohorské krystalinikum. V širším okolí existuje několik hydrogeologických struktur, kvartérní a křídové horniny nejsou v zájmovém území významněji zvodnělé, podzemní vody je vázána zejména na pararuly krystalinika. Na horniny krystalinika je vázán jednak mělký a relativně rychlý oběh podzemní vody v zóně přípovrchového rozvolnění, jednak hluboký oběh vázaný na zóny tektonického porušení hlubšího dosahu. Zvodnění mělkého oběhu je vázáno na málo mocné slaběji průlinově propustné eluvium hornin, charakteru písčitých až prachovitých jíílů nebo jílovitých písků, a na puklinově propustnou zónu v dosahu zvětrávacích procesů. Koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí několika řádů, $k_f = n \cdot 10^{-8}$ - $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemní voda je (mimo dosah vlivů důlní činnosti a zrudnění hornin) prostá, s mineralizací 0,3 1 g.l⁻¹, v převaze chemického typu Ca-(Mg)-HCO₃-(SO₄).

Hydrogeologické poměry v zájmovém území i jeho okolí jsou ovlivněny hornickou činností. Hladina podzemní vody byla v různé míře plošně snižována od středověku až do roku 1990, kdy byla ukončena těžba na dole Turkaňk. Charakter proudění podzemní vody v horninovém masivu je ovlivněn rozfáráním ložiska. Otevřené štoly, chodby a jiná otevřená důlní díla vytváří preferenční cesty pro proudění podzemní vody. V zavalených nebo založených důlních dílech je podzemní voda naopak zadržována a vznikají statické zásoby podzemní vody se specifickým chemismem.

V zájmovém území je místy vyvinuta mělká zvodeň vázaná na kvartérní sedimenty (spraše, prachovité hlíny) a zónu přípovrchového rozvolnění hornin krystalinika. Zvodeň je dotována především infiltrací ze srážek a drénována korytem bezejmenné vodoteče. Spád hladiny podzemní vody je v generelu k SZ, konformně se spádem terénu. K doplňování zvodně dochází celoročně, v závislosti na okamžitých srážkových poměrech.

Tělesa odvalů se uplatňují jako prostředí infiltrace srážkových vod. Vzhledem k nehomogenitě těžebního odpadu a přítomnosti poloh přemístěných hlín vznikají v tělese odvalů nad spojitou hladinou mělké zvodně dílčí plošně a kapacitně omezené zvodnělé obzory, s převažujícími statickými zásobami a s omezenou hydraulickou spojitostí s okolím. Srážky infiltrující tělesem OÚM postupně z části dotují mělkou zvodeň v podloží.

4. Vyhodnocení monitoringu

4.1. Rekognoskace území, kontrola technického stavu vrtů

Většina využitých monitorovacích vrtů kromě vrtu KV 7 (viz.tab.1) je v uspokojivém technickém stavu, při měření nebyly zjištěny cizí předměty ve vrtu ani poškození ochranného zhlaví či výstroje. Vrtý jsou vystrojeny PVC zárubnicí o průměru 110 mm a ústí kryto ocelovou chráničkou opatřenou antikoročním nátěrem s převlečným zhlavím s imbusovým šroubem. Výjimku tvoří vrt KV 7, kde bylo v roce 2020 odcizeno ocelové ochranné zhlaví a vrt zasypán. Vzhledem k tomu, že ocelová chránička monitorovacích vrtů není obetonována ani jinak fixována do terénu, existuje riziko jejich odcizení a znehodnocení vrtu. Žadoucí je rovněž provést označení vrtů.

4.2. Vyhodnocení měření hladin

Před odběrem vzorku byla zaměřena úroveň hladiny podzemní vody v jednotlivých vrtech. Výsledky ukazuje tabulka:

Tabulka 2: Úroveň hladiny podzemní vody

označení vrtu		KV 1	KV 5	KV 6	KV 7	KV 9	KV 10
hladina III/2018	m od OB	2,45	15,37	8,99	12,11	14,72	10,96
hladina VI/2020	m od OB	1,75	14,53	7,62	zničen	15,25	11,92
hladina VI/2021	m od OB	1,31	13,95	6,78	zničen	14,76	10,69
hladina VI/2022	m od OB	3,35	15,54	8,77	zničen	15,45	11,40
hladina VI/2023	m od OB	2,62	14,55	8,01	zničen	14,36	10,81
hladina VII/2024	m od OB	2,99	bez vody	8,58	zničen	14,25	10,69

Z porovnání úrovně hladiny z doby zpracování analýzy rizika a prvního kontrolního kola monitoringu vyplývá, že prakticky na všech sledovaných vrtech hladina poklesla s tím, že na vrtech umístěných na odtokovém profilu na severu území (KV9, KV10) byla hladina zhruba na stejné úrovni oproti roku 2023, zatímco na vrtu KV 5 poklesla hladina pod úroveň dna vrtu, tj. 18 m pod terénem, na vrtech KV 1 a KV 6 poklesla hladina zhruba o 0,5 m.

4.3. Vyhodnocení kvality a znečištění podzemních vod

Vzorky podzemních vod byly odebrány v dynamickém režimu ze stávajících čtyřech monitorovacích vrtů v území, vrt KV 5 byl v době odběru bez vody. Výsledky ukazuje následující tabulka:

Tabulka 3: Chemismus podzemních vod

označení vrtu	jednotka	KV 1						KV 5						KV 6						252/2004 Sb.
ukazatel		2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	
pH při 25 °C	-	4,9	4,1	4,2	3,9	3,7	4,08	7,1	6,9	6,8	6,6	6,9	bez vody	7	6,2	6,9	6,9	6,9	7,61	6,5-9,5
vápník	mg/l	545	457	293	581	561	533	358	208	281	297	277	bez vody	629	425	431	449	461	442	≤ 30
hořčík	mg/l	56,7	51	32	51	122	46,5	81,2	46	58	63	61	bez vody	66,4	39	43	24	36	32,3	≤ 10
sodík	mg/l	43,9	33	29	30	33	37,6	98,2	53	67	67	74	bez vody	77,3	46	41	38	40	51,1	200
draslík	mg/l	69,9	11	4,6	8	8,8	12	4,27	2,1	3,8	2,8	3	bez vody	21,2	5,9	4,3	8	62	8,55	x
sířany	mg/l	1680	1400	855	1500	1900	1920	680	500	567	500	520	bez vody	1420	1100	1200	1100	1200	1220	250
chloridy	mg/l	41,7	67	94	63	53	71,6	169	80	109	120	150	bez vody	100	65	78	52	76	78,9	100
dusičnany	mg/l	1,86	2,1	5,4	11	9,7	14,8	156	57	102	79	130	bez vody	24	7,7	14,2	11	20	26,7	50
dusitany	mg/l	<0,2	<0,05	0,055	<0,05	<0,05	<0,3	<0,2	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	bez vody	0,43	<0,05	0,026	<0,05	<0,05	<0,15	0,5
rozpuštěné látky	mg/l	2700	2000	1300	2250	2690	3270	2000	950	1400	1350	1400	bez vody	2600	1700	1800	1730	1910	2240	x
celková mineralizace	mg/l	2460	2020	1350	2250	2690	2565	1550	1170	1460	1560	1590	bez vody	2340	1820	1880	1780	1950	1860	x

označení vrtu	jednotka	KV 7						KV 9						KV 10						252/2004 Sb.
ukazatel		2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	
pH při 25 °C	-	6,8	*	*	*	*	*	6,5	6,9	6	6,8	6,8	7,89	7,3	6,9	6,6	6,7	6,8	7,89	6,5-9,5
vápník	mg/l	780	*	*	*	*	*	1130	569	581	501	461	458	642	489	511	501	501	462	≤ 30
hořčík	mg/l	130	*	*	*	*	*	136	153	152	163	182	155	164	177	164	163	170	157	≤ 10
sodík	mg/l	276	*	*	*	*	*	56,6	51	49	62	64	76,4	79,6	68	69	61	63	75,8	200
draslík	mg/l	20,3	*	*	*	*	*	13,9	11	4,6	7,9	7,2	9,34	27,4	9,8	4,5	7,1	6,8	8,81	x
sířany	mg/l	1600	*	*	*	*	*	1770	1600	1950	1400	1500	1920	1490	1400	1540	1400	1500	1480	250
chloridy	mg/l	890	*	*	*	*	*	75,9	87	99	61	65	64,2	82	65	92	57	75	64,2	100
dusičnany	mg/l	8,34	*	*	*	*	*	0,64	220	3	200	240	244	260	170	265	190	250	244	50
dusitany	mg/l	<0,2	*	*	*	*	*	<0,2	2,1	0,23	<0,05	<0,05	<0,3	3,74	0,06	0,26	<0,05	<0,05	<0,3	0,5
rozpuštěné látky	mg/l	4500	*	*	*	*	*	3400	2900	2900	2580	2680	3220	3100	2800	2900	2570	2730	3410	x
celková mineralizace	mg/l	3720	*	*	*	*	*	3200	3140	3100	2770	2850	2490	2750	2830	2980	2760	2900	2490	x

Tabulka 4: Znečištění podzemních vod – vybrané kovy

označení vrtu	jednotka	KV 1						KV 5						KV 6						252/2004 Sb.	MP MŽP 1/2014
ukazatel		2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024		
arsen As	mg/l	0,96	0,0088	0,04	0,052	0,015	0,14	0,018	0,0023	0,26	0,034	0,051	bez vody	1,19	0,013	0,049	0,0056	0,005	<0,01	0,01	0,071
beryllium Be	mg/l	0,00058	0,00155	0,0016	0,055	0,015	0,00457	<0,00005	<0,0002	<0,0002	0,00033	0,00023	bez vody	0,00041	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,002	0,0160
kadmium Cd	mg/l	0,098	0,076	0,027	0,0043	0,0019	0,37	0,0085	0,0032	0,0087	0,0092	0,004	bez vody	0,029	0,032	0,021	0,058	0,052	0,0572	0,005	0,0069
nikl Ni	mg/l	0,347	0,09	0,014	0,1	0,25	0,271	<0,02	0,0047	<0,003	0,016	0,0078	bez vody	0,226	0,086	0,03	0,12	0,15	0,125	0,02	0,3
olovo Pb	mg/l	0,015	<0,005	0,0055	<0,005	<0,005	0,036	0,0011	<0,005	0,0051	<0,005	<0,005	bez vody	0,058	0,0073	0,0051	<0,005	<0,005	0,02	0,01	0,01
antimon Sb	mg/l	<0,005	<0,003	0,014	<0,003	0,033	<0,02	<0,005	<0,003	0,0086	<0,003	<0,003	bez vody	<0,005	<0,003	0,0091	<0,003	<0,003	<0,02	0,005	0,006
označení vrtu	jednotka	KV 7						KV 9						KV 10						252/2004 Sb.	MP MŽP 1/2014
ukazatel		2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024	2018	2020	2021	2022	2023	2024		
arsen As	mg/l	0,075	*	*	*	*	*	15,3	0,42	1,3	0,011	0,013	0,018	0,136	0,089	0,099	0,0067	0,015	<0,01	0,01	0,071
beryllium Be	mg/l	0,00028	*	*	*	*	*	0,00012	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,00013	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,002	0,0160
kadmium Cd	mg/l	0,146	*	*	*	*	*	0,071	0,011	0,012	0,0076	0,0064	0,005	0,027	0,065	0,007	0,0071	0,0055	0,0048	0,005	0,0069
nikl Ni	mg/l	0,37	*	*	*	*	*	0,126	0,048	0,021	0,031	0,018	0,011	0,32	0,02	0,006	0,044	0,013	0,0119	0,02	0,3
olovo Pb	mg/l	0,15	*	*	*	*	*	0,078	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	0,065	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	0,01	0,01
antimon Sb	mg/l	<0,005	*	*	*	*	*	<0,005	0,0056	0,019	<0,003	0,0053	<0,02	<0,005	<0,003	0,0043	<0,003	<0,003	<0,02	0,005	0,006

Výsledky analýz chemismu zhruba potvrdily předchozí údaje z analýzy rizika z roku 2018 i následného monitoringu, nebyly zaznamenány žádné významnější změny chemismu. Podzemní voda je Ca-Mg-HCO₃-SO₄ typu s vysokou mineralizací, způsobenou zejména síranovými ionty. Významnější okyselení bylo potvrzeno na vrtu KV 1, kde se pH pohybuje kolem 4. Celková mineralizace vod vykazuje prakticky ustálený stav. Na vrtech KV 9 a KV 10 na odtokovém profilu na severu území byly zjištěny i v roce 2024 poměrně vysoké až extrémní koncentrace dusíkatých látek, což může souviset spíše se zemědělskou činností nebo se starou skládkou na aplanovaném odvalu dolu Trmandl. Koncentrace dusičnanů na těchto vrtech vykazují zhruba ustálený stav.

Předchozí tabulka č. 4 ukazuje koncentrace vybraných sledovaných polutantů, zejména vybraných kovů a metaloidů. Z tabulky je zřejmé, že u většiny sledovaných ukazatelů byly naměřené většinově nižší koncentrace oproti údajům z analýzy rizika a sestupný trend pokračuje. Jako srovnávací kritérium byly použity požadavky vyhl.č.252/2004 Sb. pro pitnou vodu a dále hodnoty Indikátorů znečištění, jak je uvádí Metodický pokyn MŽP (Věstník MŽP 1/2014). V případě arzenu byly naměřeny ve všech případech nižší koncentrace oproti stavu v roce 2018. Nejvyšší koncentrace byla na vrtu KV 9 na odtokovém profilu, následným monitoringem v roce 2020 až 2024 však nebyly potvrzeny velmi vysoké koncentrace indikované v roce 2018. V případě kadmia nejsou rozdíly tak markantní a koncentrace lze označit jako srovnatelné se setrvalým či mírně sestupným trendem, v případě niklu a olova jsou koncentrace nižší a mají setrvalý či sestupný trend. V případě antimonu i olova se v roce 2024 koncentrace pohybují v úrovni meze detekce či jen mírně nad ní, obsahy niklu lze označit jako setrvalé, na odtokovém profilu s poklesovým trendem. Obsahy beryllia jsou s výjimkou vrtu KV 1 pod mezí detekce a lze konstatovat, že beryllium není pro sledování vývoje znečištění relevantní.

5. Závěry a doporučení

Po zhodnocení uvedených faktorů je možno z výsledků dosavadního monitoringu kvality podzemních vod v roce 2024 konstatovat následující :

1. V zájmovém území byla podobně jako v předchozích letech potvrzena vysoká mineralizace podzemní vody, způsobená zejména vysokými koncentracemi síranů, na odtokovém profilu lze stav oproti výsledkům analýzy rizika označit za setrvalý až s klesajícím trendem
2. V zájmovém území přetrvávají zvýšené koncentrace kovů a metaloidů, z nichž jako nejvýznamnější lze považovat obsahy arzenu, oproti roku 2018 se koncentrace tohoto metaloidu snížily a nepotvrdily se extrémní obsahy (vrt KV 9), v případě kadmia lze stav označit za setrvalý až mírně sestupný, obsahy olova a antimonu mají většinově poklesový trend a v roce 2024 byla koncentrace těchto ukazatelů v úrovni meze detekce či jen mírně nad ní.

S ohledem na dosavadní výsledky pro rok 2025 doporučujeme:

- 1) Pokračovat v monitorování kvality podzemních a povrchových vod v intervalu 1 x ročně dle doporučení analýzy rizika
- 2) Ochranná ocelová zhlaví vrtů fixovat betonovým soklem jako ochranou proti odcizení

Zpracoval: RNDr. Stanislav Fojtík

PŘÍLOHY

1. Situace lokality s vyznačením monitorovacích objektů
2. Protokoly laboratorních analýz

PŘÍLOHA 2

Protokoly chemických analýz



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2480106	Datum vystavení	: 12.7.2024
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Stanislav Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6 Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: fojtik.s@opv.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 220515042	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: KAŇK - MKH - mo	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 3.7.2024
		Číslo nabídky	: PR2024OCHPV-CZ0001 (CZ-111-24-0232)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 4.7.2024 - 12.7.2024
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Laboratoř není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo „ALS“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2480106/001-004; metoda W-CR6-IC - Vzorek(y) vyžadoval(y) ředění v důsledku vysoké vodivosti vzorku(ů). Hodnoty LOR byly odpovídajícím způsobem upraveny.

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Datum vystavení : 12.7.2024
 Stránka : 2 z 3
 Zakázka : PR2480106
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				KV1		KV6		KV9	
				PR2480106001		PR2480106002		PR2480106003	
				2.7.2024		2.7.2024		2.7.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
Fyzikální parametry									
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	4.08	± 1.0%	7.61	± 1.0%	7.89	± 1.0%
Souhrnné parametry									
celková mineralizace	W-MIN-SUM	10	mg/l	2650	—	1860	—	2490	—
anorganické parametry									
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	71.6	± 15.0%	78.9	± 15.0%	64.2	± 15.0%
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	14.8	± 15.0%	26.7	± 15.0%	244	± 15.0%
dusitany	W-NO2-IC	0.040	mg/l	<0.300	—	<0.150	—	<0.300	—
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	1920	± 15.0%	1220	± 15.0%	1480	± 15.0%
Dusičnanový dusík jako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	3.34	± 15.0%	6.03	± 15.0%	55.1	± 15.0%
dusitanový dusík	W-NO2-IC	0.010	mg/l	<0.075	—	<0.038	—	<0.075	—
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	3270	± 9.6%	2240	± 9.6%	3220	± 9.6%
celkové kovy / hlavní kationty									
As	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.140	± 10.0%	<0.010	—	0.018	± 10.0%
Be	W-METAXDG1	0.00020	mg/l	0.00457	± 10.0%	<0.00020	—	<0.00020	—
Ca	W-METAXDG1	0.050	mg/l	533	± 10.0%	442	± 10.0%	458	± 10.0%
Cd	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.370	± 10.0%	0.0572	± 10.0%	0.0050	± 10.0%
K	W-METAXDG1	0.015	mg/l	12.0	± 10.0%	8.55	± 10.0%	9.34	± 10.0%
Mg	W-METAXDG1	0.020	mg/l	46.5	± 10.0%	32.3	± 10.0%	155	± 10.0%
Na	W-METAXDG1	0.030	mg/l	37.6	± 10.0%	51.1	± 10.0%	76.4	± 10.0%
Ni	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	0.271	± 10.0%	0.125	± 10.0%	0.0110	± 10.0%
Pb	W-METAXDG1	0.010	mg/l	0.036	± 10.0%	0.020	± 10.0%	<0.010	—
Sb	W-METAXDG1	0.020	mg/l	<0.020	—	<0.020	—	<0.020	—

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				KV10		KV11		KV12	
				PR2480106004		PR2480106005		PR2480106006	
				2.7.2024		2.7.2024		2.7.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
Fyzikální parametry									
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.89	± 1.0%	—	—	—	—
Souhrnné parametry									
celková mineralizace	W-MIN-SUM	10	mg/l	2490	—	—	—	—	—
anorganické parametry									
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	64.2	± 15.0%	—	—	—	—
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	244	± 15.0%	—	—	—	—
dusitany	W-NO2-IC	0.040	mg/l	<0.300	—	—	—	—	—
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	1480	± 15.0%	—	—	—	—
Dusičnanový dusík jako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	55.0	± 15.0%	—	—	—	—
dusitanový dusík	W-NO2-IC	0.010	mg/l	<0.075	—	—	—	—	—
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	3410	± 9.6%	—	—	—	—
celkové kovy / hlavní kationty									
As	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	—	—	—	—	—
Be	W-METAXDG1	0.00020	mg/l	<0.00020	—	—	—	—	—
Ca	W-METAXDG1	0.050	mg/l	462	± 10.0%	—	—	—	—
Cd	W-METAXDG1	0.0020	mg/l	0.0048	± 10.0%	—	—	—	—
K	W-METAXDG1	0.015	mg/l	8.81	± 10.0%	—	—	—	—
Mg	W-METAXDG1	0.020	mg/l	157	± 10.0%	—	—	—	—
Na	W-METAXDG1	0.030	mg/l	75.8	± 10.0%	—	—	—	—
Ni	W-METAXDG1	0.0050	mg/l	0.0119	± 10.0%	—	—	—	—
Pb	W-METAXDG1	0.010	mg/l	<0.010	—	—	—	—	—
Sb	W-METAXDG1	0.020	mg/l	<0.020	—	—	—	—	—

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laborať ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření $k = 2$.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Datum vystavení : 12.7.2024
 Stránka : 3 z 3
 Zakázka : PR2480106
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany, Česká Republika 190 00</i>	
W-CL-IC	CZ_SOP_D08_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-METAXDG1	CZ_SOP_D08_02_001 (US EPA Method 200.7, ČSN EN ISO 11885, US EPA Method 6010, SM 3120, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován kyselinou dusičnou v autoklávu za vysokého tlaku a teploty.
*W-MIN-SUM	ČSN 75 7358 Výpočet celkové mineralizace
W-NO2-IC	CZ_SOP_D08_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D08_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D08_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D08_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry z naměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D08_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15218, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žháných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express).

Symbol "*" u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

Konec protokolu o zkoušce