



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

SDRUŽENÍ



Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů

***Závěrečná zpráva o doprůzkumu
a posudek s vyhodnocením míry rizika***

OÚM ID0014 Šafary

Kutná Hora - Kaňk



Praha, červenec 2012

OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍEVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnostiPro vodu,
vzduch a přírodu

Projekt: **Zjištění uzavřených a opuštěných úložných míst těžebního odpadu představujících závažné riziko pro životní prostředí nebo lidské zdraví**

Akceptační číslo projektu: **10062046**

Číslo projektu: **CZ.1.02./6.6.00/10.06907**

Operační program Životní prostředí

Prioritní osa 6 Zlepšování stavu přírody a krajiny (ERDF)

Oblast podpory 6.6 Prevence sesuvů a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků hornické činnosti a hodnocení neobnovitelných přírodních zdrojů včetně zdrojů podzemních vod

Projekt byl spolufinancován Evropskou unií – Fondem soudržnosti a Státním rozpočtem ČR v rámci Operačního programu Životní prostředí. Předmětem projektu je průzkum a hodnocení uzavřených a opuštěných úložných míst těžebního odpadu (OÚM) představující závažné riziko pro životní prostředí nebo lidské zdraví

Cílem projektu je ověření rizikovosti opuštěných úložných míst těžebních odpadů.

Řídící orgán: **MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Zprostředkující subjekt: **STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR**

Příjemce dotace: **Česká geologická služba
Klárov 3, 118 21 Praha 1**



Webové stránky projektu:
<http://www.geofond.cz/rroum>

Úkol: **Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů**

Evidenční číslo ČGS – Geofond: **1236/2011**

Objednavatel: **Česká republika – Česká geologická služba – Geofond**

Zhotovitel: **sdružení „OPV-GET-GV“**

Vedoucí pracovník (koordinátor): **RNDr. Jiří Čížek**

Vedoucí projektu: **RNDr. Tomáš Pechar**

Zástupce vedoucího projektu: **RNDr. Miroslav Raus**

Odpovědný řešitel a hodnotitel rizik: **RNDr. Jiří Čížek**
Spoluřešitelé: RNDr. Stanislav Fojtík
Mgr. Richard Zuska
Vlastimil Vít
RNDr. Jiří Vávra

Datum zpracování zprávy: **31.7.2012**

OBSAH

1	ÚVOD – ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	9
1.1	Název úkolu a druh prací	9
1.2	Rozsah a cíl prací, identifikace vymezení OÚM	9
2	VŠEOBECNÉ ÚDAJE O OÚM	11
2.1	Historie OÚM	11
2.2	Údaje o zájmovém území a jeho využívání	12
2.3	Těžená surovina a těžební odpad	14
2.4	Chráněná území a ochranná pásma	15
3	POPIS PŘÍRODNÍCH POMĚŘŮ	16
3.1	Klimatické, hydrografické a hydrologické poměry	16
3.2	Geomorfologické poměry	17
3.3	Geologické poměry zájmového území	18
3.4	Hydrogeologické poměry	20
3.5	Geochemické a hydrochemické údaje	24
3.5.1	Horniny a zeminy	24
3.5.2	Vody	26
4	PRŮZKUMNÉ PRÁCE	27
4.1	Metodika provedených prací	27
4.2	Stručný popis provedených prací	28
4.3	Vyhodnocení terénních prací	30
4.4	Vyhodnocení výsledků analýz	33
4.4.1	Zeminy	33
4.4.2	Voda podzemní a povrchová	34
4.4.3	Zeminy – výluhy	38
4.4.4	Acidifikační potenciál tělesa OÚM	39
5	GEOLOGICKÉ HODNOCENÍ	41
6	HYDROGEOLOGICKÉ HODNOCENÍ	42
7	GEOCHEMICKÉ HODNOCENÍ	44
8	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ HODNOCENÍ	46
8.1	Popis tělesa OÚM a uloženého těžebního odpadu	46
8.2	Geotechnická charakteristika OÚM a jeho podloží	47
8.3	Stabilita OÚM	48

9	KONCEPČNÍ MODEL A ZHODNOCENÍ OÚM	49
9.1	Koncepční model lokality, identifikace expozičních cest a charakteristika příjemců 49	
10	HODNOCENÍ Vlivu NA SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	50
10.1	Vlivy na ovzduší a klima	50
10.2	Vlivy na vodu	51
10.3	Vlivy na půdu a horninové prostředí	51
10.4	Vlivy na faunu a floru.....	51
10.5	Vlivy na stavby a kulturní památky.....	51
10.6	Vlivy na infrastrukturu a funkční využití území	51
10.7	Vlivy na krajinu – krajinný ráz.....	52
10.8	Vlivy na zvláště chráněné území přírody	52
10.9	Vlivy na místní ekosystém	52
10.10	Hodnocení vlivů z časového hlediska	52
10.11	Celkové zhodnocení rizik na složky životního prostředí	53
11	GEOBOTANICKÉ HODNOCENÍ.....	53
12	HODNOCENÍ Vlivu OÚM NA ZDRAVÍ LIDÍ.....	54
12.1	Hodnocení expozičních cest	54
12.2	Prioritní škodliviny	54
12.3	Výpočet a hodnocení rizik na zdraví lidí.....	58
13	CELKOVÉ HODNOCENÍ RIZIK OÚM	64
13.1	Identifikace rizik.....	64
13.2	Shrnutí celkové míry rizika	65
14	ODHAD MNOŽSTVÍ PRIORITYNÍCH ŠKODLIVIN V OÚM	68
15	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	69
15.1	Závěry.....	69
15.2	Doporučení dalšího postupu	70
16	LITERATURA	71

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Přehledná mapa lokality s vyznačením pozice OÚM ID0014 Šafary a okolními OÚM.....	10
Obrázek 2: Situace OÚM a chráněná zástavba v leteckém snímku (zdroj: www.seznam.cz)	12
Obrázek 3: Poddolované území s vyznačením polohy OÚM (zdroj: www.geofond.cz)	13
Obrázek 4: Výřez ze základní vodohospodářské mapy 1:50 000 (dle HEIS-VÚV)	17
Obrázek 5: Výřez z geologické mapy 1:50 000 (dle ČGS)	18
Obrázek 6.: Nejvýznamnější žilné struktury v severní části revíru (podle Holub 1975).....	20
Obrázek 7: Výřez z hydrogeologické mapy 1:50 000 (dle ČGS).....	23
Obrázek 8: Schematický koncepční model lokality	49

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Obsahy vybraných stopových prvků v horninách kutnohorského krystalinika	24
Tabulka 2: Analýzy vzorků haldovin (Malec, 1999)	24
Tabulka 3: Analýzy vzorků zemin ze 3. etapy	25
Tabulka 4: Přehled stanovovaných ukazatelů chemických analýz.....	29
Tabulka 5: Výsledky terénních měření pH a vodivosti	31
Tabulka 6: Výsledky terénních měření pH a vodivosti v podzemní vodě	32
Tabulka 7: Obsahy sledovaných prvků v porovnání s klarky a kritérii A, B, C	33
Tabulka 8: Obsahy sledovaných prvků v podzemní vodě v okolí OÚM 0014 Šafary.....	35
Tabulka 9: Obsahy sledovaných prvků v podzemní vodě v okolí OÚM 0017 Kuntery	35
Tabulka 10: Ukazatelé chemismu v podzemní vodě v okolí OÚM 0014 Šafary	36
Tabulka 11: Ukazatelé chemismu v podzemní vodě v okolí OÚM 0017 Kuntery	36
Tabulka 12: Porovnání celkových obsahů sledovaných prvků s obsahy ve vodném výluhu.....	38
Tabulka 13: Posouzení možnosti tvorby kyselých výluhů (ABA) výsledky 3. etapy	39
Tabulka 14: Přehled expozičních cest.....	54
Tabulka 15: Základní toxikologické parametry potenciálních kontaminantů.....	57
Tabulka 16: Parametry četnosti a doby trvání expozice pro uvažované cílové skupiny populace	60
Tabulka 17: Vyhodnocení potenciálu expozice pro náhodnou ingesci kontaminovaného prachu, zeminy a důlního odpadu	61
Tabulka 18: Vyhodnocení potenciálu expozice pro náhodný dermální kontakt s prachem, zeminou a důlními odpady.....	62
Tabulka 19: Kategorie celkové míry rizika	65
Tabulka 20: Vyhodnocení celkové míry rizika	67
Tabulka 21: Odhad celkového množství škodlivin v tělese OÚM.....	68

Seznam příloh

A. Textové přílohy:

- A1 Protokol pro předběžné hodnocení rizik OÚM
- A2 Dokumentace odběru vzorků zemin a vod
- A3 Protokoly laboratorních zkoušek
- A4 Zpráva geobotanického průzkumu
- A5 Výsledky gamaspektrometrie
- A6 Souhlas vlastníka se vstupem na pozemky
- A7 Měřická zpráva
- A8 Návrh na skartaci, protokol o likvidaci vrtného jádra

B. Grafické přílohy

- B1 Situace širších vztahů
- B2 Situace OÚM
- B3 Fotodokumentace
- B4 Výsledky hydrodynamických zkoušek

C. Doklady

- C1 Osvědčení odborné způsobilosti

Seznam zkratek

ČBÚ	Český báňský úřad
ČGS – Geofond	Česká geologická služba – Geofond
DP	Dobývací prostor
HI	Hazzard index
CHLÚ	Chráněné ložiskové území
ID	identifikační číslo opuštěného úložného místa
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
OÚM	opuštěné úložné místo (v databázi ČGS – Geofondu dosud vedeno jako „deponie“)
PUPFL	pozemek určený k plnění funkce lesa
PROÚM	potenciálně rizikové opuštěné úložné místo
ROÚM	rizikové opuštěné úložné místo
SBS	Státní báňská správa
ÚSES	Územní systém ekologické stability
ZPF	Zemědělský půdní fond

1 ÚVOD – ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Název úkolu a druh prací

Název úkolu:	<u>Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů</u>
Druh prací:	průzkum a hodnocení vybraného opuštěného úložného místa těžebních odpadů po těžbě rud ID 0014 – odval dolu Šafary
Místopisné určení:	Česká republika
kraj:	Středočeský (CZ020)
okres:	Kutná Hora (CZ0205)
obec:	Kutná Hora (533955)
katastrální území:	Kaňk (678015)

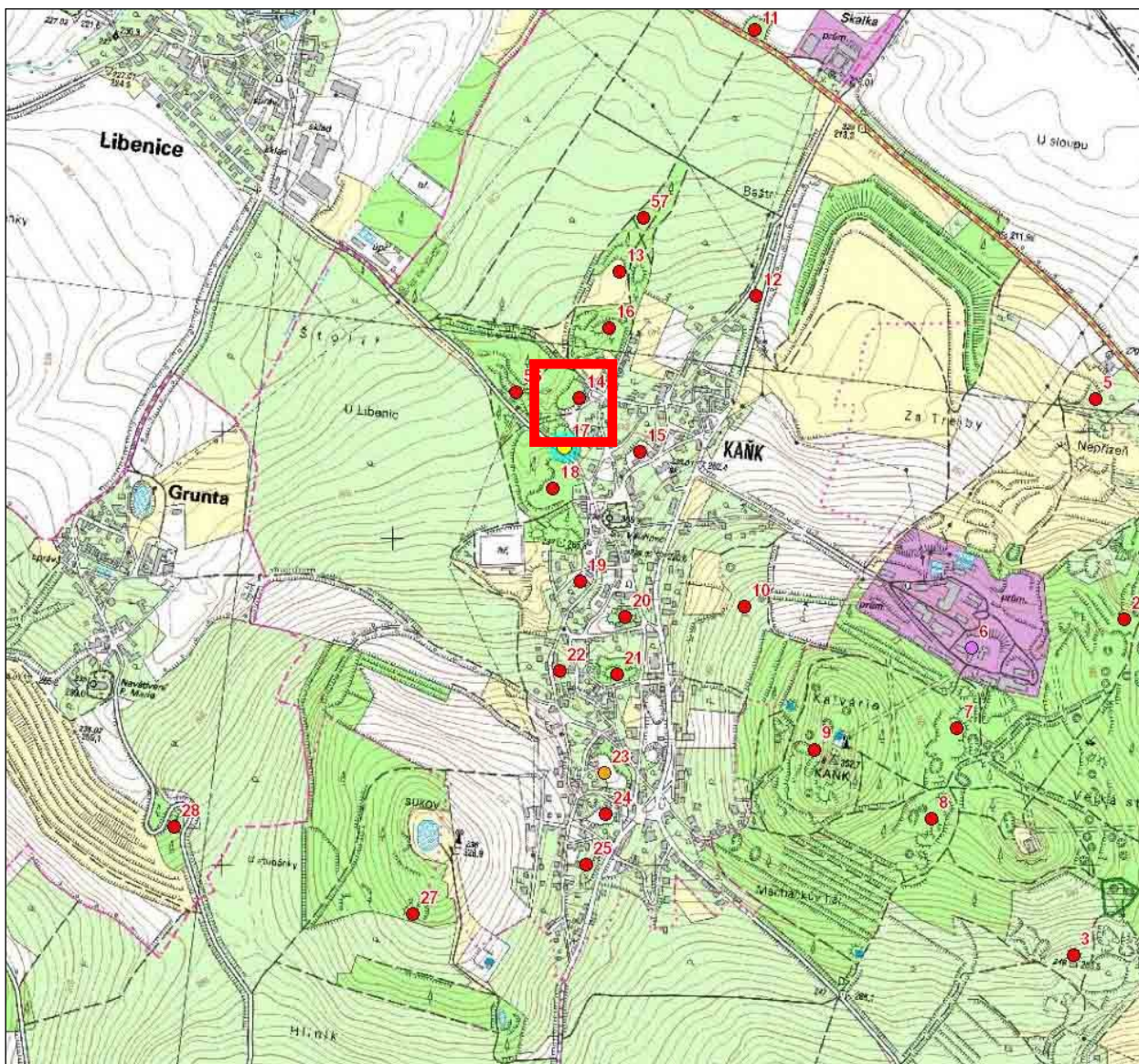
Přehledná mapa lokality s vyznačením pozice OÚM je na Obrázek 1 a v přílohách B1 a B2. Pokud v dalším textu není uveden u obrázků zdroj nebo citace, jedná se o obrázky z aplikace Registr rizikových úložných míst (RROUM) ve správě ČGS – Geofond, která byla vytvořena pro řešení úkol.

1.2 Rozsah a cíl prací, identifikace vymezení OÚM

Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým báňským úřadem je ze zákona č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, je zmocněno do registru vedeného podle § 17, odst. 4, písm. b) uvedeného zákona zjistit výskyt těch uzavřených a opuštěných úložných míst, která mají nebo by mohla mít závažný nepříznivý vliv na životní prostředí nebo na lidské zdraví.

Hlavním cílem řešeného úkolu je vytvořit podkladový materiál pro registr rizikových úložných míst (RROÚM), který je Česká republika povinna zprovoznit a zveřejnit ke dni 1. 5. 2012. Řešení celého projektu je rozděleno do čtyř na sebe navazujících etap. Průzkum a vyhodnocení OÚM ID0014 Šafary (dříve v databázi ČGS – Geofond označováno jako důl Šafary / Staročeské pásmo/ Hlavní žíla) je součástí 3. etapy prací, jejímž cílem je provést průzkum a předběžné hodnocení vybraných potenciálně rizikových opuštěných úložných míst (dále jen OÚM). Doprůzkum a vyhodnocení míry rizika je součástí 4. etapy prací, jejímž cílem bylo doplnit a upřesnit poznatky získané v předchozích etapách a provést vyhodnocení míry rizika. Za tímto účelem byl proveden komplex průzkumných prací na tělese OÚM a v jeho okolí.

OÚM ID0014 Šafary bylo vybráno na základě výsledků 3. etapy, jimiž byla identifikována vysoká míra rizika, protože se jedná o odval starých dolů po těžbě stříbrných a polymetalických rud s výskytem rudních a sekundárních minerálů s obsahem těžkých a toxických kovů a metaloidů (zejména As, Cu, Pb, Zn a dalších). Hlavními rizikovými faktory jsou vysoké obsahy arzenu a vysoký potenciál pro tvorbu kyselých výluhů. Cílem prací bylo proto upřesnit dosavadní poznatky, vyhodnotit míru rizika a případně podat návrh na zařazení do registru rizikových opuštěných úložných míst (dále jen RROÚM).



Obrázek 1: Přehledná mapa lokality s vyznačením pozice OÚM ID0014 Šafary a okolními OÚM

2 VŠEOBECNÉ ÚDAJE O OÚM

2.1 Historie OÚM

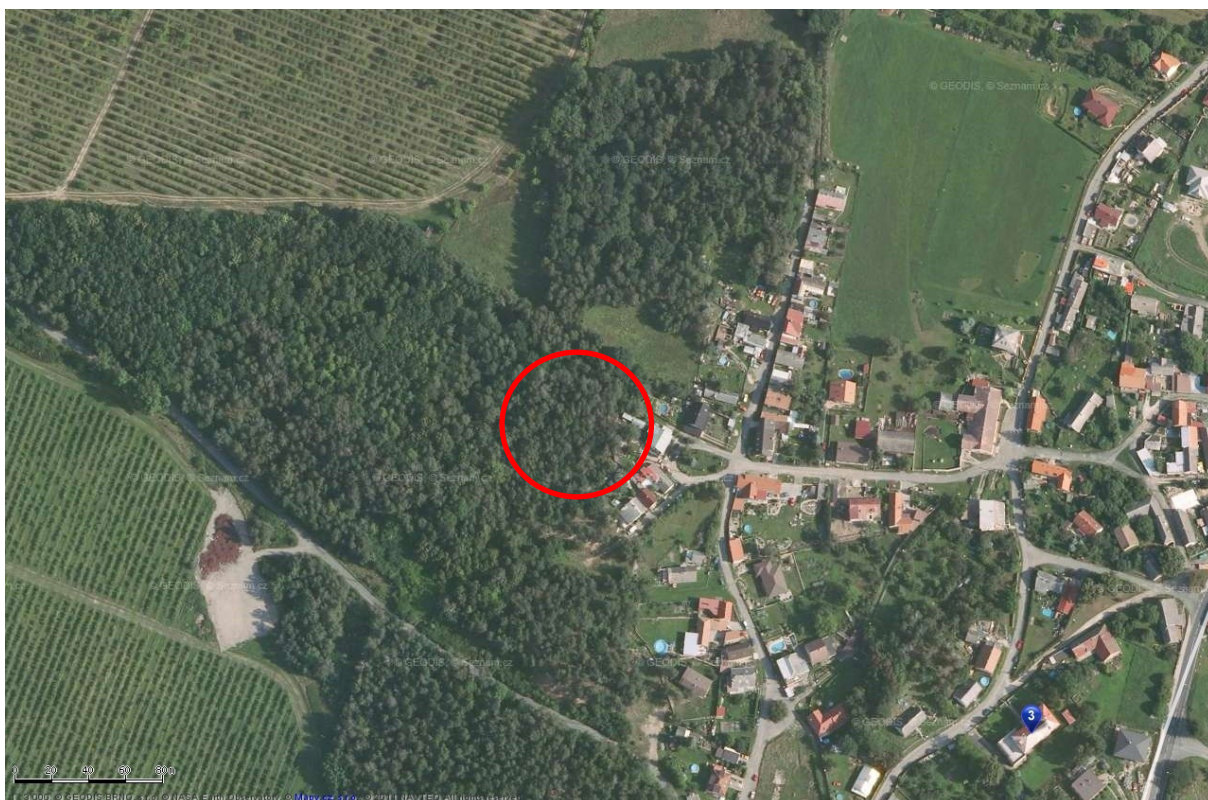
Historií těžby na Kutnohorsku se detailně zabývala řada autorů, např. Kořan (1950, 1988), Malec (1999), Bílek (2000a – f), Holub (2009). Počátky dolování v okolí Kutné Hory se datují do poloviny 13. století, někteří autoři (Bílek 200) však kladou počátky těžby stříbra do 10. století. V oblasti Kaňku bylo stříbro těženo mělkými úklonnými šachticemi, které byly od sebe vzdáleny jen 20 – 30 m (Malec, 1999). Pro dosažení větších hloubek se posléze těžilo žentourovými šachtami ve větších vzdálenostech. Těžební postup do hloubky měl ovšem i ekonomické dopady, což se na přelomu 14. a 15. století projevilo poklesem těžby. Po husitské době došlo k oživení těžby ve druhé polovině 15. století a posléze hlavně v první polovině 16. století, kde se dolovalo především na Hlavní žíle Staročeského pásma (do tohoto pásma patřil i důl Šafary). Ve druhé polovině 16. století ještě těžbu oživil nález rudního sloupu na Benátecké žíle, který byl otevřen Panskou jámou. Na přelomu 16. a 17. století přichází na celý revír úpadek (r. 1625 byly doly opuštěny). Další práce na konci 17. a 18. století neměly větší úspěch a nemají velký význam. Velmi slibným byl náhodný nález Skaleckého pásma v 18. století, nedaleko zkoumaného OÚM. Po vytěžení mimořádně bohatých reliktvů stříbrných černí, průzkumném rozfárání nalezených žil a zjištění nevládnutelných přítoků vod z báze křídových sedimentů byla lokalita opuštěna. Poslední etapa dobývání v kutnohorském rudním revíru byla vyvolána zájmem o Zn, Cu, Pb a Sb. Od roku 1939 probíhaly báňské práce, navazující na báňský průzkum z přelomu 19. a 20. století, Staročeské pásmo bylo nově otevřeno Panskou jámou až v letech 1943 – 1945. Báňské práce byly na dole Turkaňk ukončeny až roku 1992.

Hornická činnost na Staročeském pásmu byla zahájena oproti jiným rudonosným strukturám v Kutné Hoře relativně později – až ve 14. století. Vznik OÚM Šafary lze rozdělit do více fází. O starším období vzniku informace chybí. Z tohoto období pochází materiál v podloží vlastního OÚM. Doly v této části revíru byly zřejmě hloubeny v období pohusitské obnovy (Kuntery, Šafary, Hoppy, Trmandl apod.). Jámy byly hloubené při nadloží struktury převážně ve slabě až středně hydrotermálně alterovaných rulách malínské jednotky. Z jámy v dalším období pokračovalo dobývání až do svislé hloubky okolo 300 m. V tomto období byly na den vynášeny hlavně zrudněné kusy, které byly na povrchu přebírány a po analýze na obsah stříbra (po týdnu) dodávány do hutě či shromažďovány na kyzové části deponie.

Hlušina byla zakládána do opuštěných děl, nebyla vynášena na povrch. S postupem do hloubky klesal obsah stříbra v kyzech. Chudé kyzy byly ukládány zvlášť a nejpozději od druhé poloviny 16. století sloužily k výrobě vitriolu (zelené skalice). Po nálezů bohatého stříbrného zrudnění na žíle Benátecké byl z prostoru dolu Kuntery ražen prostorný Kunterský překop. Ten byl hlavní komunikací až do vyhloubení Panské jámy koncem 16. století. Materiál z ražby překopu je nejmladší hlušinou, převážně rulovou částí OÚM.

2.2 Údaje o zájmovém území a jeho využívání

OÚM ID0014 Šafary se nachází v bezprostřední blízkosti obytné zástavby, které se nachází na jeho východním okraji – viz obr. 2. V blízkosti OÚM jsou i rekreační objekty trvale neobydlené. Kaňk je součástí města Kutná Hora, která měla dle údajů ČSÚ k 1.1.2011 celkem 21 295 obyvatel. Počet obyvatel, kteří by mohli být zkoumaným OÚM bezprostředně ovlivněni, je zhruba do 100. Jedná se zejména o bezprostředně související zástavbu městské části Kaňk.

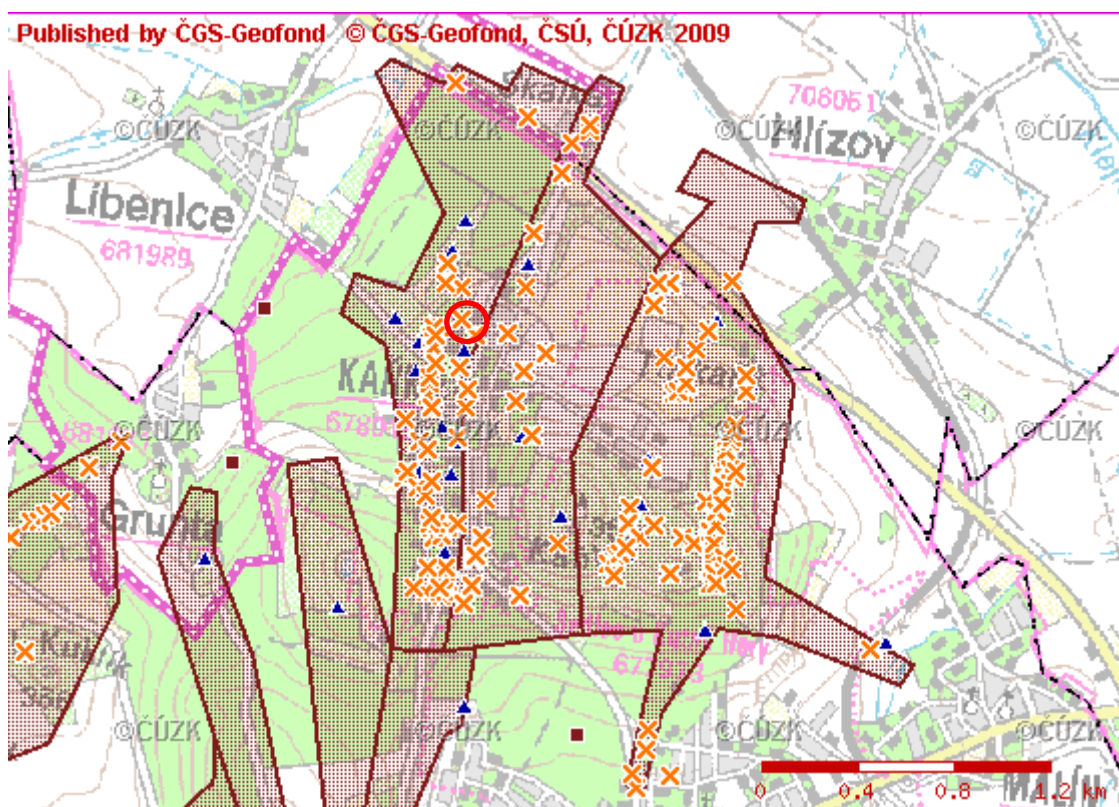


Obrázek 2: Situace OÚM a chráněná zástavba v leteckém snímku (zdroj: www.seznam.cz)

Pozemek, na němž je situováno těleso OÚM, je využíván jako PUPFL (pozemek určený k plnění funkce lesa). Širší východní okolí je využíváno pro trvalé bydlení vesnického typu,

částečně i jako rekreační objekty. Zbývající okolí OÚM na západě, jihu a severu je využíváno jako lesní pozemky a sady.

V území probíhala až do sedmdesátých let minulého století hornická činnost – těžba stříbrných a pylymetalických rud. Pozůstatky této činnosti jsou v území dodnes patrné a tvoří je většinou zarostlé, z části aplanované a z části zachovalé hlušinové odvaly a úpravárenské a struskové deponie, které tvoří souvislý pás sledující rudonosné struktury zhruba severojižním směrem. V těsném okolí jsou další OÚM pocházející ze starého dolování (ID0017 Kuntery, ID0015 Panská jáma, ID0018 Nová jáma, apod.). Kromě materiálu z dolování jsou v okolí deponovány i strusky z úpravy rud (např. ID0056 Lezofy). OÚM 0014 Šafary navazuje na jižní straně na další rizikové OÚM 0017 Kuntery a nelze vyloučit, že obě tělesa spolu v minulosti souvisela. V konečné fázi bude tedy nutno vyhodnotit vliv jak jednotlivých deponie, tak působení celého pásma jako celku.



Obrázek 3: Poddolované území s vyznačením polohy OÚM (zdroj: www.geofond.cz)

Celé území městské části Kaňk je poddolováno. Za provozu dolu Turkaňk byly vody ze stařin z větší části sváděny k jámě Turkaňk, mimo zájmovou lokalitu. Část stařinových vod však, stejně jako dnes, odtékala dědičnými štolami pásem Staročeského (přibližně ke dvoru

Skalka) a Niffelského (ca 200 - 300 m východněji). Ústí a části dědičných štol vybudované ve spraších jsou již po staletí zavalena a povrch aplanován. Stařinové vody nevyvěrají na povrch, ale vsakují do štěrkopísků v podloží spraší. (Kubát et al. 1995). Vlivem důlní činnosti (pinky, zálokové trhliny apod.) se specifický odtok podzemní vody v poddolovaném území postupně zvyšoval. Kubát (1995) uvádí, že se přítok důlních vod kolem roku 1982 ustálil na hodnotě $5,5 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$. Na přítoku důlních vod se v té době v ne přesně specifikované míře podílel i přítok statických zásob ze stařin (do cca $2,0 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$).

2.3 Těžena surovina a těžební odpad

Na žilných pásmech kutnohorského revíru jsou vyčleňována (Hoffman a Trdlička 1976, Hofman et al. 1994, Bílek et al 1965) čtyři mineralizační vývojová stadia, z nich každé je dále členěno na 1 až 3 mineralizační periody. Nejvýznamnější je vývojové stadium I s jeho periodami 1. a 2., kdy nejvýznamnějšími minerály jsou pyrit, arzenopyrit a křemen s podružným kasiteritem a dále ve druhé periodě sfalerit, stannin a pyrhotin s podružným chalkopyritem. Třetí mineralizační perioda přinesla především karbonáty (dolomit, kutnohorit). Karbonáty byly vázány na nejmladší přínosové periody jednotlivých stadií. Stříbrné rudy jsou vázány na III. (mj. galenit, tetradrit) a IV mineralizační stadium (ušlechtilé Ag rudy - pyrargyrit, miargyrit, stefanit, akantit). V minulosti bylo ze Staročeského a Turkaňského pásma vytěženo 3 – 4 mil. t rudy, převážně sulfidické (kyzové) – což představovalo 800 – 1 000 t stříbra (více než třetinu veškerého stříbra vytěženého v kutnohorském revíru – Holub 1975, 2009).

„Kyzové žíly“ byly charakteristické pro oblast Kaňku. Doprovodným minerálem byl mj. arzenopyrit, který vytvářel výrazné sloupy v nejhlubších částech hlavní žíly. Směrem k povrchu jeho obsah přibývá a vyplňuje celou plochu žíly, posléze opět klesá. Ve spodních partiích se arzenopyrit vyskytuje převážně v žíle, výše převládá v okolních alteracích. Je tedy zřejmé, že se jedná o zásadní doprovodný minerál Ag zrudnění, který byl, pokud neobsahoval dostatečné množství stříbra, vybírán a ukládán na haldách. Zvětráváním na haldách se měnil na sekundární minerály (bukovskýit, zýkait, skorodit, paraskorodit, kaňkit aj.). Zvětrávání pyritu a arzenopyritu je nejvýznamnějším procesem z hlediska hodnocení rizik jednotlivých OÚM v oblasti severní části revíru, tj. především Staročeské, Turkaňské, Skalecké a Rejské pásmo.

2.4 Chráněná území a ochranná pásma

OÚM není součástí žádného zvláště chráněného území (ZCHÚ) přírody ve smyslu zák. č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Rovněž není součástí soustavy NATURA 2000, tj. není na území ptačí oblasti či evropsky významné lokality ve smyslu §45i zákona č. 114/1992 Sb. a tyto prvky se nenachází ani ve vzdálenosti, ve které by mohly být OÚM ovlivněny.

OÚM se nachází převážně na lesních pozemcích (PUPFL), les je obligatorně významným krajinným prvkem (VKP) ve smyslu §3 citovaného zákona o ochraně přírody a krajiny. Registrované VKP ve smyslu tohoto zákona se na lokalitě nevyskytují.

Zájmové území OÚM nezasahuje ani do městské památkové rezervace MPR Kutná Hora. Nenachází se ani ve vojenském újezdu či jiném chráněném území důležitém pro obranu státu a je mimo vyhlášená (horní zákon) chráněná ložisková území (CHLÚ) a dobývací prostory (DP). OÚM není na území chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani neleží v záplavovém území.

Ochranná pásma dopravní a technické infrastruktury a vodohospodářský ochranné pásma (např. ochranná pásma vodních zdrojů) se v okolí OÚM nevyskytují, s výjimkou východní strany, kde jsou podél komunikace vedeny trasy inženýrských sítí, což bylo při návrhu průzkumných prací zohledněno.

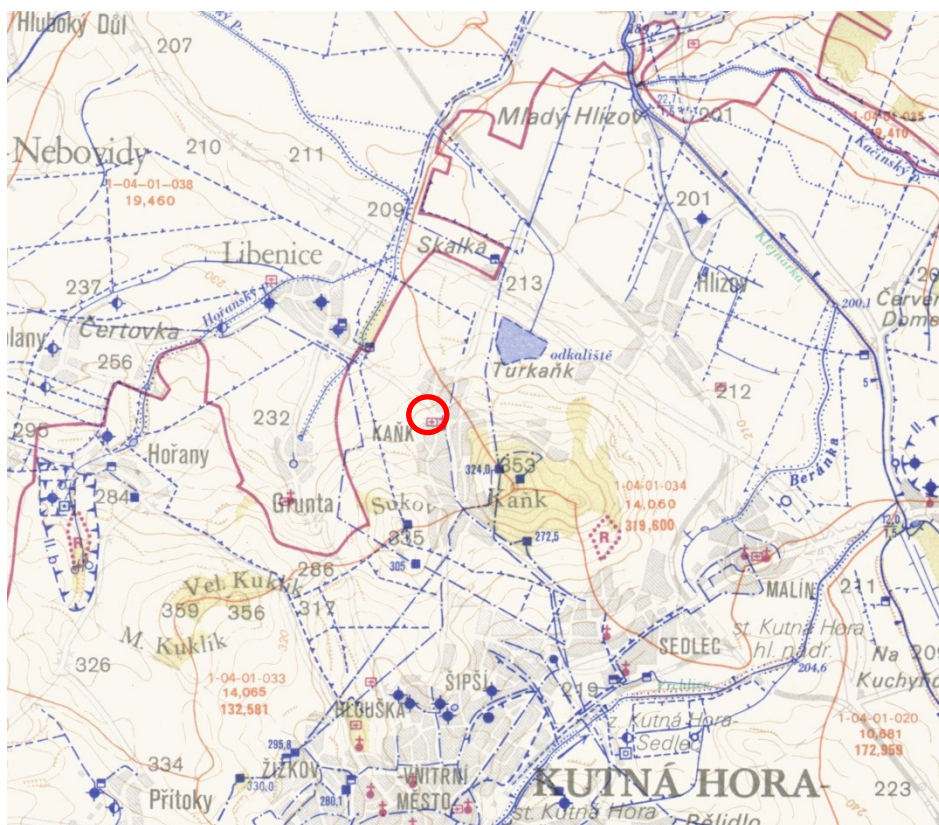
3 POPIS PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1 Klimatické, hydrografické a hydrologické poměry

Zájmové území náleží k teplé klimatické oblasti T2 (dle Quitt, 1971). Oblast charakterizuje dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Srážkové poměry charakterizují údaje ze srážkoměrné stanice HMÚ Kutná Hora (260 m n. m.). Dlouhodobý roční úhrn srážek (kolektiv HMÚ, 1961) se v území pohybuje kolem 570 mm s maximem v červenci (75 mm) a minimem v lednu (35 mm). Průměrná roční teplota je 9°C (Tolasz, 2007). Roční hodnota výparu z povrchu se pohybuje kolem 450 mm. Výpar nad srážkovou činností převažuje v průměru od května do srpna, v dubnu a srpnu jsou hodnoty srážek a výparu srovnatelné. Z rozdílu průměrného srážkového úhrnu a výparu z povrchu půdy lze orientačně stanovit průměrný celkový specifický odtok v zájmovém území na 4-5 l.s⁻¹.km⁻². Z toho průměrný specifický odtok podzemních vod vychází 1,5 l.s⁻¹.km⁻².

Lokalita náleží hydrograficky do povodí Horního a středního Labe (1-04-01) a je odvodňována prostřednictvím bezejmenné vodoteče, pravostranného přítoku Hořanského potoka (č. h. p. 1-04-01-038). 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 koryto Labe. Hořanský potok je ve své dolní části po většinu roku suchý. Pouze v období jarního tání nebo intenzivních srážek protéká voda korytem až k Labi. V ostatních obdobích se ztrácí několik set metrů za obcí Čertovka (Machovská, 2006). V suchých obdobích vysychá také koryto bezejmenné vodoteče.

Lokalita leží v blízkosti rozvodnice povodí Hořanského potoka a Klejnárky. V zájmovém území se nenacházejí žádné otevřené vodní plochy ani vodoteče. Na obrázku vyznačené odkaliště dolu Turkaňk bylo rekultivováno. Situace OÚM je zřejmá z obrázku:



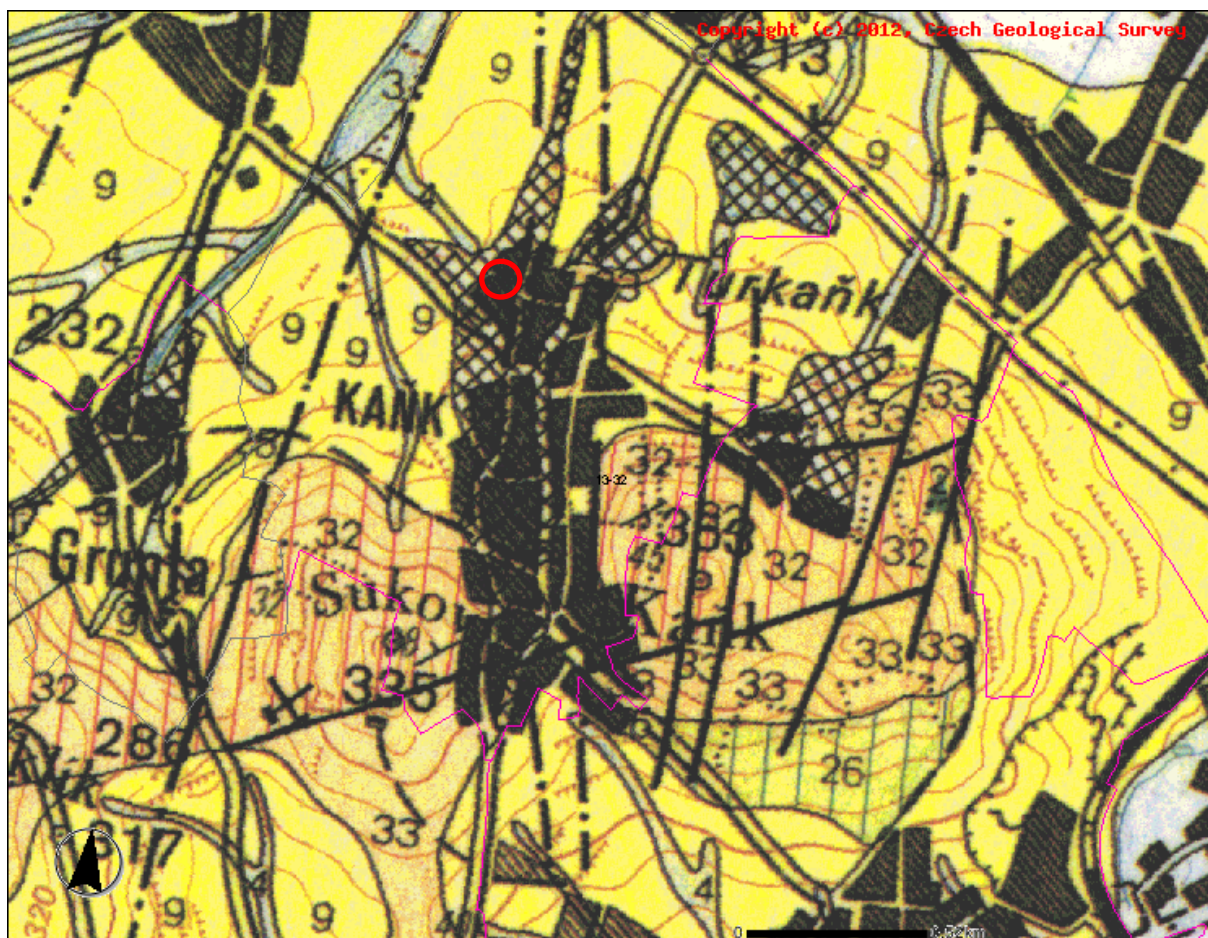
Obrázek 4: Výřez ze základní vodohospodářské mapy 1:50 000 (dle HEIS-VÚV)

3.2 Geomorfologické poměry

Lokalita patří do Hercynského systému, provincie Česká vysočina, subprovincie Česko – moravská, oblast Českomoravská vrchovina, celek (I2C-2 podle ČÚZK). Podle geomorfologického členění Demka et al. (1987) je zájmové území součástí celku Hornosázavská pahorkatina, podcelku Kutnohorská plošina, okrsek Malešovská pahorkatina (dřívější označení IIC-2A-a). Malešovská pahorkatina tvoří západní část Kutnohorské plošiny. Je to plochá pahorkatina se sklonem od J k S na svorech, svorových rulách a rulách s ostrůvky křídových a neogenních usazenin, kvartérních štěrkopísků v přilehlé nivě Klejnárky a kvartérních vápnitých spraší. Nejvyšším bodem je Kaňk (lokálně obecně, i v mapách používaný název Turkaňk, 352 m n. m.) omezený zlomovými svahy. Pahorkatina je pokryta mozaikou polí, luk a smrkových, jedlových a místy smíšených listnatých lesíků s borovicí a duby. Na místech postižených intenzivní středověkou hornickou činností a dodnes nerekvultivovaných existují suchomilné biocenózy, které poskytují útočiště druhům, mizejícím z intenzivně zemědělsky a průmyslově vzdělané krajiny (Kubát et al. 1995).

3.3 Geologické poměry zájmového území

Kutnohorský revír (Holub 1975) 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 (32). Šternbersko-čáslavskou skupinu (33) tvoří svorové ruly, svory a ortoruly s pestrými vložkami (amfibolity, erlany, serpentinity apod.). Obě skupiny jsou intenzivně provrásněny a metamorfovány v subfacii disten-almandinové. Malínská skupina tvoří celou severní část revíru, jejíž součástí byl i důl Magdalena. Svrchní partie rul mohou být v některých místech kaolinizovány. Horniny krystalinika jsou porušeny četnými dislokacemi většinou 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. Mladší sedimentární pokryv tvoří horniny svrchní křídý (26), terciéru a kvartéru (3,9). Podrobný popis hornin podal mj. Koutek (1967).



Obrázek 5: Výřez z geologické mapy 1:50 000 (dle ČGS)

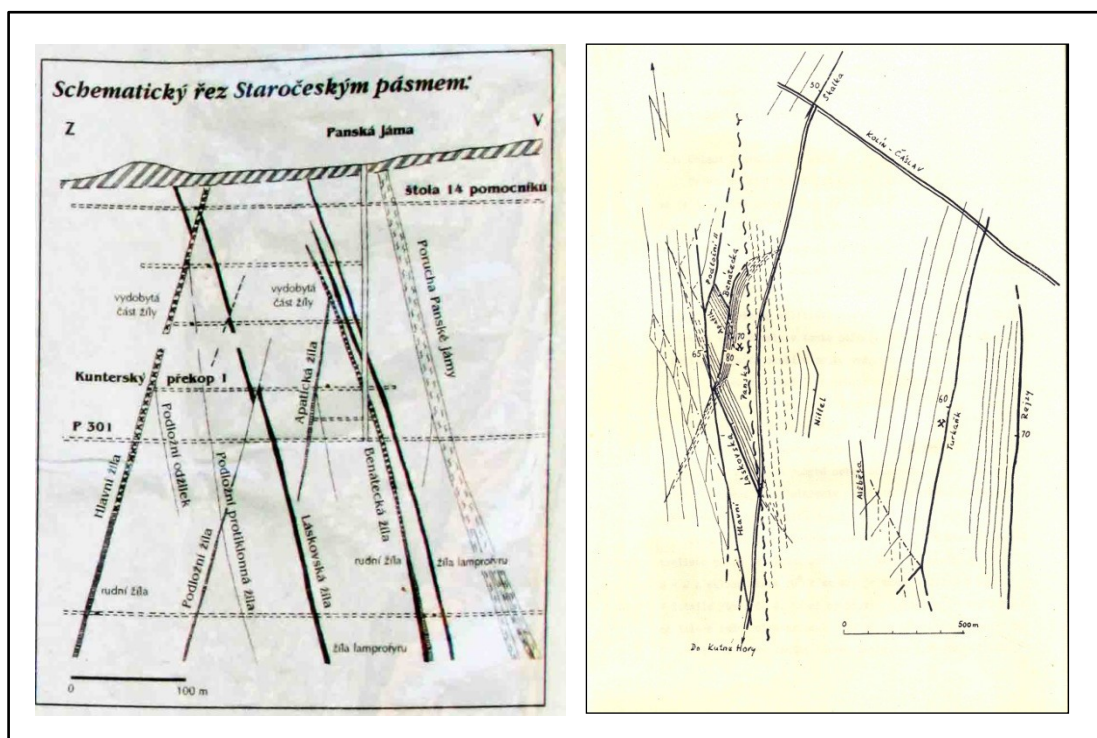
Sedimentární pokryv je vyvinut především ve východní a severovýchodní části revíru. Křídové sedimenty představují hlavně vápnité pískovce, písčité vápence a glaukonitické pískovce cenomanu (28,29). Na svazích Kaňku je na bázi křídvy vyvinuta tzv. příbojová facie, tvořená hrubými slepenci a lumachelovými vápenci spodního turonu bělohorského souvrství (27). Mladší sedimenty turonu představují vápnité jílovce, slínovce a písčité slínovce. Mocnost křídových uloženin cenomanu je v maximech 25 m, turonu 30 m. Terciární 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 (9) a terasové štěrky a další fluviální sedimenty v okolí vodních toků.

Celý kutnohorský revír má plochu cca 3 x 9 km a je protažený ve směru S – J a je tvořen systémem subpararelních žilných pásem, která pronikají horninami krystalinika. V pracích různých autorů (Malec a Pauliš 1997, Kořan 1950, Bílek 1962-1987, Mikuš 1992) je vyčleňováno až 16 žilných pásem, jejichž délka se pohybuje od prvních stovek metrů až do 2,5 km. Historické centrum města Kutná Hora leží přibližně uprostřed (Malec 1999). Holub (1975) rozdělil revír podle strukturní, minerální a geochemické příbuznosti v jeho severní části na tyto žilné pásma (od Z k V):

- Kuklické pásmo (např. doly Mládenec, Pražany, Stará a Nová trejbová šachta, Český důl)
- Staročeské pásmo, (např. doly Trmandl, Šafary, Kuntery, Panská jáma, Hoppy, Mladá a Stará Plimle, Fráty, Šmitna aj.)
- Turkaňské pásmo, (např. doly Kaple, Naděje, Holuby, Turkaňk, Vidrhol, Kříž, Anna aj.)
- Skalecké pásmo (např. doly Skalka, Karel Boromejský, František, Zvětralinová aj.)
- Rejské pásmo (např. doly Ruthardt, Magdalena, Liška, Jiří, Žáby, Mečíř, Halěře aj.)

Do oblasti Staročeského pásma patří sledované OÚM Šafary. Prvořadou strukturní jednotkou tohoto pásma je S-J dislokace Panské jámy, která upadá s úklonem 75° k V. Je mocná od několika m až do 20 m a v její výplni převládají intenzivně mylonitizované a hydrotermálně alterované metamorfity. Strukturou druhého řádu a nejdůležitější mineralizovanou poruchou pásma je Hlavní žíla, ve směru S – J, sklonem 70° k Z a známou

délkou cca 1 500 m. Křemenná žíla a rudní mineralizace je uložena při nadložní části až 50 m mocného alterovaného pásma. Další (druhou nejvýznamnější žilou – strukturou třetího řádu) je Benátecká žíla, která je ve dvou směrech – produktivním ($20^{\circ}/70^{\circ}$ k V) a neproduktivním ($30^{\circ}/80-85^{\circ}$ k V). Další žíly (Láskovská, Podložní, Apatická, Podložní protiklonná atd.) již nebyly ekonomicky významné a s výjimkou Láskovské žíly ani nebyly rozfárány. Polohu hlavních strukturních pásem a řez Staročeským pásmem ukazují následující obrázky:



Obrázek 6.: Nejvýznamnější žilné struktury v severní části revíru (podle Holub 1975)

3.4 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. Z nich vodohospodářsky nejvýznamnější je vázána na kvartérní fluvialní sedimenty v povodí Labe a jeho přítoků. Mocnost zvodně je ovlivněna reliéfem předkvartérního podloží a dosahuje 5-15 m. Zvodeň má volnou hladinu a dosti silnou průlinovou propustnost. Podzemní voda je prostá, s mineralizací $0,3-1 \text{ g.l}^{-1}$, v převaze $\text{Ca}(\text{Mg})\text{-HCO}_3(\text{SO}_4)$ chemického typu. Je dotována především infiltrací ze srážek a drénována koryty vodotečí. Mělký obzor podzemní

vody je vázán také na kvartérní sedimenty v deluviálním nebo eolickém vývoji. V okolí Kaňku dosahuje mocnost spraší a sprašových hlin až 15 m (Kubát, 1995). Propustnost spraší i deluviálních sedimentů je však řádově nižší. Pro deluviální sedimenty udává Hrazdilová (1987) koeficient filtrace $k_f=4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ a pro spraše koeficient filtrace $k_f=5 \cdot 10^{-7} - 7 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.

Podloží kvartérních sedimentů je budováno křídovými sedimenty nebo krystalinikem. Křídové sedimenty jsou zastoupeny jednak slabě až velmi slabě propustnými jílovcí a slínovci turonského stáří, jednak pískovci, vápenci a slepenci kolektoru perucko-korycanského souvrství (cenoman). Turonské sedimenty představují relativní izolátor v podloží kvartérních sedimentů i v nadloží cenomanské zvodně. V přípovrchové zóně rozvolnění jsou turonské sedimenty zvodnělé. Mocnost zvodně je 15-50 m. Hladina podzemní vody je volná, propustnost průlinovo-puklinová. Podzemní voda je prostá, s mineralizací 0,3-1 g.l⁻¹, v převaze Ca(Mg)-HCO₃(SO₄) chemického typu. Zvodeň vázaná na cenomanské sedimenty má průměrnou mocnost 5-15 m, hladina podzemní vody je v převaze napjatá, propustnost průlinovo-puklinová s koeficientem filtrace v intervalu $k_f=n \cdot 10^{-5} - n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Podzemní voda je prostá, s mineralizací 0,3-1 g.l⁻¹, v převaze Ca(Na)-HCO₃ chemického typu.

Podloží kvartérních i křídových sedimentů tvoří metamorfované horniny kutnohorského 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 jílu nebo jílovitých písků, a na puklinově propustnou zónu v dosahu zvětrávacích procesů. Koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí několika řádů, $k_f=n \cdot 10^{-6} - n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ (Kubát, 1995). Podzemní voda je (mimo dosah vlivů důlní činnosti a zrudnění hornin) prostá, s mineralizací 0,3-1 g.l⁻¹, v převaze Ca(Mg)-HCO₃(SO₄) chemického typu.

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.

Po ukončení těžby došlo od roku 1991 k postupnému vyplňování existující depresní kotliny a nástupu hladiny podzemní vody. Po nástupu hladiny do úrovně 1,2 m nad I. patro jámy Turkaňk začala silně mineralizovaná, silně kyselá důlní voda pronikat přes puklinový systém do dědičné štoly 14-ti pomocníků a vytékat na povrch terénu a následně do koryta Beránky (Machovská, 2006). V roce 2001 bylo obnoveno čerpání důlních vod a hladina je udržována pod úrovní I. patra, v úrovni cca 206 m n. m., aby nedocházelo k výtoku kyselých důlních vod na povrch. Čerpaná voda je čištěna v areálu bývalého dolu Turkaňk a vypouštěna do strouhy zvané Šífovka, levostranného přítoku Klejnárky. Vyjádření RŽP OkÚ Kutná Hora ze dne 21.5.2002 (č. j. ŽP/vl498ú3909/02/Zv) doporučilo dosáhnout ustáleného stavu hladiny důlních vod na kótě 209 m n. m., která byla stanovena jako prozatímně nejvyšší přijatelná úroveň důlních vod. V roce 2009 dosahovalo množství čerpaných důlních vod 8 l.s^{-1} (Kodrová, 2009).

V zájmovém území je lokálně vyvinuta mělká zvodně vázaná na kvartérní sedimenty (spraše, prachovité hlíny) a zónu přípovrchového rozvolnění hornin krystalinika. Zvodně 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. Maximální rozdíly hladiny podzemní vody mělké zvodně v průběhu roku dosahují 1 m (Machovská, 2006).

Těleso OÚM se uplatňuje jako prostředí infiltrace srážkových vod. Vzhledem k nehomogenitě těžebního odpadu a přítomnosti poloh přemístěných hlín vznikají v tělese OÚM 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 zvodně v podloží a zčásti pravděpodobně při vyšších stavech hladiny vytékají na povrch terénu v prameništi cca 200 m SZ od OÚM v oblasti OÚM Lezofy. V období provádění průzkumných prací bylo prameniště suché a nebylo možno vzorek odebrat.

Úroveň hladiny podzemní vody v blízkosti OÚM Šafary tak je dokumentována pouze v hydrogeologických vrtech provedených při průzkumu sousedícího OÚM Kuntery

(Raus, 2011), studni v obci Kaňk a archivních vrtech inženýrskogeologického průzkumu (Krausová, 1984). V průzkumných vrtech HJ1 až HJ3 v okolí OÚM 0017 Kuntery, které zastihly mělkou zvodně, je hladina podzemní vody zhruba 1,5 až 2,5 m pod terénem. Tato průzkumná díla byla v rámci doprůzkumu nově dokumentována a byly odebrány vzorky vody. Obecní studna ST_OB v centru obce Kaňk má hladinu podzemní vody zhruba 10 m pod terénem. V zájmovém území a jeho blízkém okolí je hladina podzemní vody v místech, kde je zvodnění vázáno na těleso OÚM nebo eluvium krystalinika, do cca 4-5 m pod úrovní terénu. Zvodně s hlubším oběhem, vázaná na puklinový systém krystalinika v podloží, má hladinu podzemní vody kolem 10 m a spád hladiny pak lokálně sleduje reliéf krystalinika a tektonické struktury. Propustnost zemin v podloží OÚM lze hodnotit jako velmi slabou, koeficient filtrace se pohybuje v řádu 10^{-7} m.s⁻¹. Naopak propustnost materiálu OÚM lze hodnotit jako dosti silnou až mírnou, třída propustnosti III až IV dle klasifikace Jetela (in Jetel, 1982), koeficient filtrace k_f se pohybuje v řádu $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ m.s⁻¹, výjimečně vyšší.



Obrázek 7: Výřez z hydrogeologické mapy 1:50 000 (dle ČGS)

3.5 Geochemické a hydrochemické údaje

3.5.1 Horniny a zeminy

Ze studia archivních materiálů se podařilo získat některé údaje o obsazích některých stopových prvků v horninách kutnohorského krystalinika nepostižených mineralizačními procesy (Hoffman et al., 1980), viz tabulka 1. Pro hodnocení OÚM mají největší význam data získaná analýzou dvojslídnych rul, mezi něž patří i ruly malínské skupiny, tedy nejhojnější těžební odpad ukládaný na OÚM. Hodnoty koncentrace stopových prvků v nich byly použity jako srovnávací („místní klarky“) s hodnotami pro obdobné horniny postižené mineralizací v tab. 1

Tabulka 1: Obsahy vybraných stopových prvků v horninách kutnohorského krystalinika

petrografický typ	stopové prvky – obsah v ppm (mg/kg)					
	Ag	Pb	Zn	Sn	Co	Ni
dvojslídne ruly	0,21	28	238	73 (17*)	15	28
biotitické ruly	0,11	37	182	13,3	15	41
migmatizované ruly	0,09	29	135	15	10	27
migmatity	0,15	42	88	14	10	9

* údaj z: Holub, Vodochodský (1977) pro svrchní ruly malínské skupiny

Malec (1999) odebral z OÚM Kuntery 2 vzorky, ve kterých byly stanoveny stopové prvky. Analýzy byly provedeny na vzorcích rozložených lučavkou královskou. Vzorky z OÚM Kuntery jsou označeny jako KHH-1 (odebrán ze západního svahu odvalu dolu Kuntery) a KHH-2 (odebrán z SZ úpatí svahu odvalu dolu Kuntery).

Tabulka 2: Analýzy vzorků haldovin (Malec, 1999)

vzorek	pH	As	Cd	Cu	Pb	Zn	S _{celk.}
	vodný výluh	mg/kg					%
KHH-1	7,28	3 260	22,1	594	52	2 005	2,38
KHH-2	4,81	11 350	4,2	332	246	600	0,65

V rámci předběžného hodnocení rizika byly z průzkumných prací (mělkých sond S1 až S3) získány tyto výsledky:

Tabulka 3: Analýzy vzorků zemin ze 3. etapy

prvek	obsahy v mg/kg sušiny (ppm)							
	Svrchní kontinent. kůra **)	místní klark *)	0014-S1-1,0z	0014-S2-1,0-1,0z	0014-S3-1,0z	Kritérium A	Kritérium B	Kritérium C
Ag	0,53	0,21	97,7	30,7	9,68	-	-	-
As	4,81		5920	14200	4570	30	65	70
Ba	628	(880)	108	64,9	75,2	600	900	1 000
Be	0,21	(4,8)	0,942	0,425	1,84	5	15	20
Cd	0,29	-	7,44	3,98	3,40	0,5	10	20
Co	17,3	15,0	10,4	6,46	17,0	25	180	300
Cr	92	(90)	30,6	13,6	24,2	130	450	500
Cu	28	(80)	312	531	2080	70	500	600
Hg	0,05	-	02	0,2	0,2	0,4	2,5	10
Ni	47	28	30,6	17,6	39,9	60	180	250
Pb	17	28	1000	128	64,8	80	250	300
Sb	0,4	(27)	64,1	38,6	22,5	1	25	40
Se	0,09	-	2,0	2,0	2,0	-	-	-
Sn	2,1	17-73	207	412	91,1	15	200	300
Te		-	1,0	1,0	1,0	-	-	-
Tl	0,09	-	0,82	0,5	0,50	-	-	-
V	97	(117)	32,0	18,6	24,8	180	340	450
Zn	67	238	110	482	923	150	1 500	2 500

*) Hoffman (1980), Holub a Vodochodský (1977) a v závorkách Beneš (1993)

**) Rudnik a Gao (2004)

31,1	hodnoty překračující limit B	11 000	hodnoty překračující limit C
36,0	hodnoty překračující limit A, popř. místní zjištěný klark		

Z vyhodnocení v tabulce vyplývá, že v tělese OÚM ID0014 Šafary i v jeho okolí byly zjištěny jako nejzávažnější vysoké obsahy arzenu, překračující limit Kriteria „C“ Z dalších prvků byly zvýšené koncentrace identifikovány u mědi, antimonu, cínu a olova, v některých případech i ve vzorku odebraném nad tělesem OÚM. Jako nejzávažnější je nutno hodnotit obsahy As, které překračují limitní hodnoty „C“ o několik řádů. Obdobné hodnoty byly zjištěny i na sousedním OÚM 0017 Kuntery (Raus M, 2011). Obě tělesa spolu pravděpodobně v minulosti souvisela a i uložený materiál má na obou OÚM podobný charakter. Zjištěné koncentrace škodlivin odpovídají i zjištěním Malce (1999 – viz předchozí tabulky).

3.5.2 Vody

Podzemními vodami v Kutné Hoře a jejím okolí se detailně zabýval Zýka (1976) ve své doktorské disertační práci. Studniční vody na Kaňku jsou typu Ca-HCO₃-SO₄ a vyznačují se poměrně vysokým obsahem Pb (max. 0,058 mg.l⁻¹) a As (max. 0,0427 mg.l⁻¹), ovšem se značnými výkyvy v čase. Spektrální analýzou byla ve vodách zjištěna přítomnost Ag, Al, B, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Si, Sr, Ti a Zn. Z archivních údajů lze vyvozovat, že celková mineralizace podzemních vod ve studních v oblasti Kaňku (jedná se o zvodnění mělkého oběhu) se pohybuje kolem 1000 – 1500 mg.l⁻¹, přičemž významně zvýšený je obsah síranů (kolem 1500 – 250 mg.l⁻¹), z kationtů převládá vápník (cca 100-150 mg.l⁻¹).

Ve studni (označena jako ST_OB) jihovýchodně od kostela v Kaňku, která je od hodnoceného OÚM vzdálena zhruba 100 m, byla zjištěna (Raus 2011), poměrně velmi vysoká celková mineralizace (2247 mg.l⁻¹) způsobená převážně sírany (807 mg.l⁻¹) a vápníkem (504 mg.l⁻¹). Za mírně zvýšený lze označit i obsah chloridů (132 mg.l⁻¹). Voda v této studni je kalcium- bikarbonát síranového typu, kyselá, vysoce mineralizovaná. Z analyzovaných škodlivin (kovy a metaloidy) byl identifikován (v porovnání s požadavky na pitnou vodu ve smyslu vyhl 252/2004 Sb.) pouze poměrně značně zvýšený obsah arzenu – 0,211 mg.l⁻¹ oproti přípustnému limitu 0,01 mg.l⁻¹, u ostatních analyzovaných škodlivin byly obsahy pod přípustným limitem. Tato zjištění byla nově potvrzena odběry vzorků z této studny v rámci doprůzkumu OÚM 0015 Panská jáma – podrobnosti obsahuje příslušná zpráva o doprůzkumu.

Ve 3 hydrogeologických vrtech, které zastihly mělkou zvodně v okolí OÚM 0017 Kuntery, uvádí tentýž autor poměrně významně zvýšené obsahy As, Cd, Cu, Ni, Pb a Zn oproti kritériím Metodického pokynu MŽP. V tělese OÚM Kuntery byla navíc identifikována zavěšená zvodně v uložených těžebních odpadech, která je silně okyselená (pH kolem 2) a vysoce mineralizovaná. Z důvodu blízkosti OÚM 0014 Šafary a 0017 Kuntery byly v rámci této zprávy nově vzorkovány i vrty v okolí OÚM Kuntery.

Souborné údaje o chemismu podzemních vod v bezprostředním zájmovém území nejsou k dispozici, do území lze z části aproximovat údaje získané z výše citovaných prací.

Pro porovnání jsou proto využita kritéria A, B, C daná Metodickým pokynem OEŠ MŽP „Kritéria znečištění podzemních vod a zemin“ z roku 1996.

4 PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1 Metodika provedených prací

OÚM ID0014 Šafary bylo v rámci předchozích etap ověřeno jako potenciálně rizikové, proto bylo rozhodnuto v souladu s navrženou „Metodikou“ provést doprůzkum a vyhodnocení míry rizika a stanovit další opatření. Pro splnění tohoto cíle byl ve 4. etapě proveden komplex prací zahrnující zejména:

- a) rešerše dostupných publikovaných i nepublikovaných zpráv (archiv ČGS – Geofond);
- b) terénní rekognoskace, vytýčení průzkumných objektů a projednání vstupů na pozemky dotčené průzkumnými pracemi
- c) vrtné práce, geologická dokumentace vrtného jádra
- d) odběr vzorků zemin pro chemické analýzy obsahů vybraných prvků, odběry vzorků pro základní klasifikační geomechanické zkoušky, odběry vzorků vod pro chemické analýzy ve dvou časových obdobích, terénní měření pH a vodivosti ve vodném výluhu přenosným analyzátozem
- e) laboratorní zkoušky odebraných vzorků – celkové obsahy vybraných ukazatelů v zeminách, vodách a vodných výluzích
- f) hydrodynamické zkoušky – nálevové zkoušky resp. slug testy
- g) povrchové geofyzikální měření gama spektrometrie a terénní plynometrická měření přenosným analyzátozem
- h) zaměření vrtů a OÚM
- i) skartace vrtného jádra, likvidace průzkumných děl a zahlazení následků průzkumných prací
- j) posouzení výsledků laboratorních zkoušek, porovnání s limitními hodnotami, stanovení reálných expozičních scénářů a koncepčního modelu;
- k) posouzení a vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy, vyhodnocení míry rizik se zaříděním OÚM a doporučením dalšího postupu.

4.2 Stručný popis provedených prací

Ad a) Na OÚM proběhla v souladu s metodikou (viz kap. 1.5) terénní rekognoskace a předběžné posouzení výsledky jsou zaznamenány v příloze A1. V rámci 4. etapy byl kladen důraz na případné změny oproti předcházejícím etapám. Součástí rekognoskace byl průzkum tělesa OÚM včetně inženýrskogeologických aspektů (popis a rekognoskace koruny a svahů tělesa, místa porušení výkopy a odřezy, pozice vůči zástavbě apod.). Údaje z archivní rešerše byly doplněny a konfrontovány o výsledky získané z předchozích etap průzkumu.

Ad b) Na základě získaných údajů o vedení podzemních i nadzemních sítí, vyhodnocením terénní dostupnosti pro vrtnou soupravu byla při respektování požadavků na průzkum vytýčena vykolíkováním místa pro situování průzkumných vrtů. Současně byly s příslušnými vlastníky projednány vstupy a vjezdy na pozemky dotčené průzkumnými pracemi.

Ad c) Na vytýčených místech byly pojezdovou vrtnou soupravou UGB – PV3S vyhloubeny řezným průměrem 156 mm rotačně jádrovou technologií bez výplachu vyhloubeny 3 vrty. Vrty byly následně vystrojeny PVC zárubnicí 110 mm, aktivní (perforovaný) úsek byl obsypán kačírskem frakce 4/8, ústí vrtu utěsněno jílocementem a opatřeno ocelovou chráničkou s převlečným uzávěrem. Vrtné jádro bylo uloženo do dřevěných vzorkovnic a geologicky dokumentováno (viz přílohová část).

Ad d) Z každého vrtu sondy byl v souladu s metodikou odebrán směsný vzorek z vybraného hloubkového intervalu. V případě že nebylo možno odebrat vzorek vody, byl na místě připraven vodný výluh zeminy a provedeno terénní měření pH a vodivosti, a rozpuštěného kyslíku terénním analyzátozem WTW. Vzorky zemin byly uloženy do PE sáčků a neprodleně přepraveny do laboratoře ke zpracování. Vzorky vody byly odebrány ve dvou časových intervalech a to bezprostředně po ustálení hladiny po odvrtání a dále zhruba 21 dní po ustálení a provedení hydrodynamických zkoušek. Z každého vrtu byl odebrán vzorek pro stanovení základních klasifikačních geomechanických zkoušek zemin (zrnitostní rozbor, Attebergovy meze, stanovení koeficientu filtrace ze zrnitostního složení atd.) pro inženýrskogeologické vyhodnocení.

Ad e) Ve vzorcích zemin, výluzích zemin a vod byly analyzovány v akreditovaných laboratořích ALS Czech Republic a Ochrana podzemních vod s.r.o. obsahy vybraných polutantů, jejichž seznam je v následujícím přehledu:

Tabulka 4: Přehled stanovovaných ukazatelů chemických analýz

zeminy	výluhy	vody
Těžké a toxické kovy v sušině	Zkrácený chemický rozbor vodného výluhu	Těžké a toxické kovy filtrované
Celková síra	Celkové kovy ve vodném výluhu	Úplný chemický rozbor
Celkový anorganický uhlík	Uhlovodíky C10 – C40 ve vodném výluhu	Uhlovodíky C10- C40
Uhlovodíky C10- C40		Methan

Obsahy celkové síry a celkového organického uhlíku byly stanovovány pouze ve vzorcích odebraných z materiálu tělesa OÚM. Analýzy výluhů byly provedeny v případě, nebyla-li sondami zastižena podzemní voda či nebylo-li možno odebrat vzorek vody z bezprostřední blízkosti OÚM. Analýza C₁₀-C₄₀ ve vodném výluhu byla provedena pouze v případě, překročil-li jejich obsah v sušině hodnotu 500 mg.kg⁻¹ suš. Podrobnosti o provedených analýzách jsou v laboratorních protokolech v příloze A3. Základní klasifikační zkoušky pro inženýrskogeologické hodnocení provedla laboratoř GEMATEST s.r.o. Praha, protokoly ze zkoušek jsou v přílohové části.

Ad f) v průzkumných vrtech byly provedeny hydrodynamické zkoušky. Ve vrtech, kde se ustálila hladina podzemní vody, byly realizovány expresní hydrodynamické zkoušky – tzv. slug testy. Slug test je založen na velmi přesném měření reakce hladiny na náhlou změnu vyvolanou zapuštěním závaží válcovitého tvaru. Ze záznamu reakce hladiny jsou pak metodou Bouwer – Rice, vycházející z teorie neustáleného proudění, vyhodnoceny hydraulické parametry (koeficient filtrace, koeficient transmisivity). Ve vrtech, kde se hladina podzemní vody neustálila, byla provedena nálevová zkouška, při které byl stanoven parametr s obdobným významem - saturovaná hydraulická konduktivita (Reynolds et al. 1986). Nálevová zkouška je založena na přesném měření poklesu hladiny vody ve vrtu po zavodnění

stanoveným množstvím vody. Grafické vyhodnocení hydrodynamických zkoušek je v příloze B4.

Ad g) Ve stanovené síti měřicích bodů bylo provedeno gamaspektrometrické měření přenosným analyzátozem. Měření detekuje spektrum záření gama v energetických oknech umožňující vyhodnotit příkon gama záření izotopů draslíku, uranu, thoria a celkového příkonu záření gama a stanovit případné anomálie vůči pozadí. Dále bylo za použití přenosného analyzátoru Photoionizer DL 101 HNU proměřeno vrtné jádro vynesené z celého profilu vrtu. Fotoionizační detektor reaguje na přítomnost těkavých organických látek v zeminách vrtného jádra a semikvantativně stanovit jejich koncentraci. Výsledky jsou zařazeny v příloze A5.

Ad h) Místa sond byla zaměřena měřickou skupinou. Souřadnice jsou zaznamenány v příloze A7.

Ad i) Vrtné jádro bylo po zdokumentování protokolárně skartováno a využito pro zához vrtů při jejich likvidaci. Vrty byly likvidovány hutněným záhozem, přičemž bylo odstraněno ochranné ocelové zhlaví a vytěžena PVC pažnice. Při likvidaci vrtů tak nevznikly žádné odpady. Záznam o skartaci vrtného jádra a likvidaci vrtů je v příloze A8.

Ad j) Posouzení výsledků průzkumných prací je provedeno dle schválené metodiky. Jako referenční (limitní) hodnoty v zeminách a vodách byly použity indikátory znečištění, zavedené metodickým pokynem MŽP „Kriteria znečištění zemin a vod“ z roku 1996. V případě pitných a povrchových vod byly pro srovnání použity nejvyšší přípustné hodnoty, dané obecně závaznými předpisy, tj. vyhláškou 252/2004 Sb. v platném znění, resp. nařízením vlády 61/2003 Sb. v platném znění. Protokoly z provedených laboratorních zkoušek jsou zařazeny v příloze č. A3.

Ad k) Vyhodnocení míry rizika se zatříděním je provedeno stanoveným postupem v následujících kapitolách této zprávy.

4.3 Vyhodnocení terénních prací

Při doprůzkumu OÚM Šafary byly nově odebrány vzorky zemin z vrtů HJ1 až HJ3. Vzorky podzemní vody byly odebrány z vrtů 0014-HJ1 a 0014HJ2, které zastihly hladinu podzemní vody, vrtem 0014_HJ3 nebyla hladina podzemní vody naražena. Dále byly

vzorkovány vrty 0017-HJ1 až 0017-HJ3, vyhloubené u sousedícího OÚM Kuntery (Raus M, 2011). Povrchová voda (vodní plochy, vodoteče, vývěry) se v okolí OÚM nevyskytovala. Občasná drobná vodoteč, jejíž nevýrazné koryto je možno vysledovat na okraji zástavby Kaňku mezi OÚM Šafary a Kuntery, která je sezónně napájena srážkovými vodami odvedenými po povrchu a trativody ze zástavby Kaňku, byla v době doprůzkumu vyschlá. Tato drobná vodoteč je zřejmě aktivována pouze sezónně po jarním tání a při vyšších srážkových úhrnech. Vzorky byly analyzovány akreditovanými laboratořemi – a to ALS Czech Republic s.r.o., a OPV s.r.o. (člena sdružení). Protokoly o zkouškách jsou v příloze A3.

Výsledky terénních měření vodných výluhů vzorků zemin a porovnání výsledků z 3. a 4. etapy ukazuje následující tabulka:

Tabulka 5: Výsledky terénních měření pH a vodivosti

Vzorek	0014-S1-1,0z	0014-S2-0,5-3,0z	0014-S3-1,0z
pH (-)	5,55	2,94	4,65
Vodivost (μS/cm)	1926	3250	162

Vzorek	0014-HJ1-1,0-5,0z	0014-HJ2-0,5-2,0z	0014-HJ3-0,5-4,0z
pH (-)	4,55	7,10	7,82
Vodivost (μS/cm)	2864	266	250

Z tabulky vyplývá nárůst kyselosti v materiálu tělesa OÚM oproti jeho okolí, kdy vzorek S1 reprezentuje „neovlivněné“ pozadí a vzorek S3 potenciálně ovlivněné prostředí pod tělesem OÚM. Prakticky všechny vzorky z archivních sond vykazují nárůst kyselosti, u vzorku z tělesa OÚM je však pH výluhu velmi výrazně v kyselé oblasti a projevila se i významně zvýšená vodivost, což dokládá tvorbu kyselých výluhů. Okyselení prostředí bylo potvrzeno i ve vrtu HJ1, kterým byly zastiženy těžební odpady v prostoru mezi OÚM Šafary a Kuntery. Ve vrtech HJ2 a HJ3 pod tělesem OÚM Šafary směrem k OÚM Lezofy a OÚM Tomáš naopak nebylo okyselení horninového prostředí zjištěno. V těchto vrtech nebyly zastiženy žádné těžební odpady.

Výsledky terénních měření teploty, pH a vodivosti v podzemní vodě ukazuje následující tabulka:

Tabulka 6: Výsledky terénních měření pH a vodivosti v podzemní vodě

Vzorek	0014-HJ1	0014-HJ2	0014-HJ3	0014-HJ1	0014-HJ2	0014-HJ3
Datum:	30.5.2012			27.6.2012		
pH (-)	4,21	7,13	bez vody	3,22	8,12	bez vody
Vodivost (mS/m)	299	255	bez vody	306	55	bez vody
Teplota (°C)	11,0	10,9	bez vody	11,2	11,0	bez vody

Vzorek	0017-HJ1	0017-HJ2	0017-HJ3	0017-HJ1	0017-HJ2	0017-HJ3
Datum:	30.5.2012			27.6.2012		
pH (-)	6,32	3,40	1,85	6,48	3,22	1,39
Vodivost (mS/m)	306	380	2664	270	335	2820
Teplota (°C)	11,0	11,1	11,3	11,2	11,3	11,6

Tabulky ukazují výsledky terénních měření v podzemní vodě v oblasti OÚM 0014 Šafary a OÚM 0017 Kuntery. Z tabulek lze vysledovat, že podzemní voda v tělesech OÚM resp v jejich bezprostředním podloží je silně okyselená, přičemž vrt 0017-HJ3 zastihl extrémně okyselenou vodu akumulovanou přímo v těžebních odpadech OÚM Kuntery. Okyselení i mineralizace směrem po směru proudění postupně klesá, a ve vrtech pod oběma tělesy, které nezastihly těžební odpady, je kyselost i mineralizace podzemní vody v normálu. Z časového hlediska nejsou mezi měřeními žádné významné rozdíly.

Z terénních měření lze vyvozovat závěr, že silně okyselené prostředí se vyskytuje prakticky pouze přímo v tělesech OÚM, resp. v jejich bezprostředním okolí a s rostoucí vzdáleností od tělesa s uloženými těžebními odpady velmi rychle vyznívá.

V případě plynometrických měření vrtného jádra nebyly analyzátozem Photoionizer DL-101 indikovány žádné zvýšené hodnoty koncentrace těkavých organických látek. Rovněž gamaspektrometrická měření neprokázala na tělese OÚM 0014 Šafary žádné anomálie

dávkového příkonu záření gama. Výsledky jsou zařazeny v příloze č. A5. Z výsledků terénních gamaspektrometrických měření lze usuzovat, že na OÚM nejsou přítomny radioaktivní nuklidy nad úroveň pozadí ani těkavé organické látky a plyny (např. metan).

4.4 Vyhodnocení výsledků analýz

4.4.1 Zeminy

Při doprůzkumu OÚM Šafary byly odebrány celkem 3 vzorky zemin ze všech vrtů HJ1až HJ3. Tabulka 7 ukazuje koncentrace v odebraných vzorcích a jejich srovnání s klarkovými hodnotami dvojslídnych rul malínské skupiny (Hoffman et al., 1980), průměrnými obsahy pro migmatity a biotické ruly dle Beneše (1993) a v porovnání s klarky pro svrchní kontinentální kůru (Rudnik a Gao, 2004) a limitními hodnotami kritérií A, B, C dle Metodického pokynu MŽP.

Tabulka 7: Obsahy sledovaných prvků v porovnání s klarky a kritérii A, B, C

prvek	obsahy v mg/kg sušiny (ppm)							
	Svrchní kontinent. kůra **)	místní klark *)	0014-HJ1-1,0-5,0z	0014-HJ2-0,5-2,0z	0014-HJ3-0,5-4,0z	Kritérium A	Kritérium B	Kritérium C
Ag	0,53	0,21	32,3	15,8	7,62	-	-	-
As	4,81		8380	5420	7680	30	65	70
Ba	628	(880)	75,3	91,6	78,4	600	900	1 000
Be	0,21	(4,8)	0,509	0,707	0,926	5	15	20
Cd	0,29	-	39,0	26,2	43,1	0,5	10	20
Co	17,3	15,0	9,37	12,7	20,2	25	180	300
Cr	92	(90)	17,8	29,6	18,4	130	450	500
Cu	28	(80)	524	686	1540	70	500	600
Hg	0,05	-	<0,20	<0,20	0,22	0,4	2,5	10
Ni	47	28	25,6	29,3	41,1	60	180	250
Pb	17	28	147	105	68,0	80	250	300
Sb	0,4	(27)	39,0	78,1	39,7	1	25	40
Se	0,09	-	<2,0	<2,0	<2,0	-	-	-
Sn	2,1	17-73	296	192	87,7	15	200	300
Te		-	1,9	<1,0	1,0	-	-	-
Tl	0,09	-	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-
V	97	(117)	19,2	37,9	22,8	180	340	450
Zn	67	238	784	1020	1370	150	1 500	2 500

*) Hoffman (1980), Holub a Vodochodský (1977) a v závorkách Beneš (1993)

***) Rudnik a Gao (2004)

31,1	hodnoty překračující limit B	11 000	hodnoty překračující limit C
36,0	hodnoty překračující limit A, popř. místní zjištěný klark		

Z vyhodnocení v tabulce vyplývá, že v tělese OÚM ID0014 Šafary i v jeho okolí byly zjištěny jako nejzávažnější vysoké obsahy arzenu, významně překračující limit Kriteria „C“ Koncentrace arzenu jsou významně zvýšené jak v tělese OÚM, tak v jeho okolí – koncentrace v řádu tisíců mg.kg^{-1} byly zjištěny ve všech vzorcích, což potvrzuje i závěry předchozí etapy průzkumu. Z dalších prvků byly zvýšené koncentrace identifikovány u mědi a antimonu, v menší míře i u cínu. Oproti předchozí etapě průzkumu byly indikovány i zvýšené koncentrace kadmia nad limit kritéria „C“, naproti tomu nebyly v nových vrtech indikovány významněji zvýšené koncentrace olova. Jako nejzávažnější je nutno hodnotit obsahy As, které překračují limitní hodnoty „C“ resp. pozadí o několik řádů a výsledky naznačují i plošné rozšíření tohoto metaloidu.

4.4.2 Voda podzemní a povrchová

Při průzkumu OÚM 0014 Šafary nebyly vzorky povrchových vod odebrány. V prostoru mezi OÚM Šafary a Kuntery se sice sezónně objevuje drobná vodoteč, která protéká i západně ležícím OÚM Lezofy. V centrální části OÚM Lezofy se sezónně vyskytuje i podmáčená plocha (drobné mělké jezírko), napájené zřejmě touto drobnou vodotečí drénující srážkové vody z prostoru zástavby Kaňku směrem k obci Libenice. Vodoteč bývá zřejmě aktivována pouze v období po jarním tání a v době intenzivnějších srážek. V době provádění průzkumu byla tato vodoteč suchá a vzorek nebylo možno odebrat. K přímému ovlivnění kvality vody v povrchových vodotečích přítoky z tělesa OÚM tedy nedochází.

Vyhluobené vrty HJ1 a HJ2 zastihly v podloží tělesa OÚM mělkou zvodně, vázanou na kvartérní sedimenty a eluvium pararul malínské jednotky kutnohorského krystalinika. Hladina podzemní vody této zvodně je v hloubce cca 3,0-3,5m pod terénem. Z celkových výsledků vrtných prací v této části území lze usuzovat, že mělké zvodnění je vázáno na poměrně úzkou depresi podloží krystalinika východo-západního směru, která zřejmě predisponuje i směr toku výše zmíněné občasné vodoteče. Do této protáhlé deprese se odvodňují srážkové vody odvedené z prostoru zástavby Kaňku, zatímco hlubší zvodně s hladinou zhruba 10 m pod terénem, vázaná na puklinový systém krystalinika se odvodňuje severním až severozápadním směrem k jámě Skalka.

Zjištěné koncentrace škodlivin v podzemní vodě ukazuje následující tabulka:

Tabulka 8: Obsahy sledovaných prvků v podzemní vodě v okolí OÚM 0014 Šafary

prvek	obsahy v mg/l							
	0014-HJ1V	0014-HJ2V	0014-HJ1-3,46v	0014-HJ2-3,27v	Vyhláška 252/2004 Sb. Pitná voda	Kritéri um A	Kritéri um B	Kritéri um C
datum	30.5.2012		27.6.2012					
Ag	<0,0010	0,0020	0,0012	<0,0010	0,05			
As	0,129	0,223	5,19	0,270	0,01	0,005	0,050	0,100
Ba	0,0680	0,182	0,0296	0,00893		0,050	1,000	2,000
Be	0,00278	0,00221	0,00438	<0,00020	0,002	0,0002	0,001	0,0025
Cd	0,517	0,600	0,384	0,00230	0,005	0,0015	0,005	0,020
Co	0,176	0,221	0,0772	<0,0020		0,020	0,100	0,200
Cr	0,0043	0,0050	0,0133	<0,0010	0,05	0,003	0,150	0,300
Cu	4,13	2,97	9,54	0,0237	1,0	0,020	0,200	0,500
Hg	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,001	0,0001	0,002	0,005
Ni	0,427	0,540	0,282	0,0042	0,02	0,020	0,100	0,200
Pb	0,0182	0,0267	0,0267	<0,0050	0,010	0,020	0,100	0,200
Sb	0,025	0,013	0,017	<0,010	0,005			
Se	0,084	0,087	<0,010	<0,010	0,01			
Sn	0,017	0,028	0,080	<0,010				
Te	0,068	0,034	0,011	<0,010				
Tl	0,027	0,048	<0,010	<0,010				
V	0,0011	0,0012	0,0014	0,0021		0,050	0,150	0,300
Zn	73,0	112	35,7	0,0116		0,150	1,50	5,000

Tabulka 9: Obsahy sledovaných prvků v podzemní vodě v okolí OÚM 0017 Kuntery

ukazatel	Koncentrace v mg/l									
	0017-HJ1-3,88v	0017-HJ2-1,71v	0017-HJ3-5,78v	0017-HJ1-3,88v	0017-HJ2-1,71v	0017-HJ3-5,78v	Vyhláška 252/2004 Sb. Pitná voda	Kritéri um A	Kritéri um B	Kritéri um C
datum	30.5.2012			27.6.2012						
Ag	<0,0010	0,0041	0,0257	<0,0010	0,0068	0,0484	0,05			
As	0,0147	0,219	1120	0,0053	0,212	1440	0,01	0,005	0,050	0,100
Ba	0,0147	0,00610	0,0611	0,0162	0,00496	0,0636		0,050	1,000	2,000
Be	0,00020	0,00346	0,0198	0,00052	0,00141	0,0188	0,002	0,0002	0,001	0,0025
Cd	0,186	0,143	4,88	0,236	0,0669	4,77	0,005	0,0015	0,005	0,020
Co	0,0143	0,0382	0,910	0,0376	0,0173	0,969		0,020	0,100	0,200
Cr	0,0010	0,0064	0,422	<0,0010	0,0026	0,468	0,05	0,003	0,150	0,300
Cu	0,944	3,13	469	3,59	1,68	408	1,0	0,020	0,200	0,500
Hg	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,336	0,071	0,001	0,0001	0,002	0,005
Ni	0,0956	0,101	1,29	0,179	0,0598	1,64	0,02	0,020	0,100	0,200
Pb	0,0053	0,0088	1,28	<0,0050	<0,0050	1,25	0,010	0,020	0,100	0,200
Sb	<0,010	<0,010	0,765	<0,010	0,012	0,953	0,005			
Se	<0,010	<0,010	0,041	<0,010	<0,010	0,054	0,01			
Sn	<0,010	<0,010	10,7	<0,010	<0,010	15,9				
Te	<0,010	0,015	1,07	<0,010	<0,010	1,20				
Tl	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010				
V	<0,010	<0,010	0,434	<0,0010	<0,0010	0,468		0,050	0,150	0,300
Zn	13,2	14,6	505	23,0	9,02	465		0,150	1,50	5,000

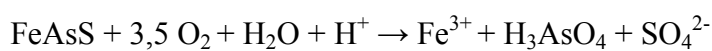
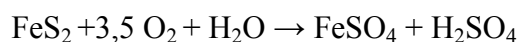
Tabulka 10: Ukazatelé chemismu v podzemní vodě v okolí OÚM 0014 Šafary

prvek	obsahy v mg/l							
	0014-HJ1V	0014-HJ2V	0014-HJ1-3,46v	0014-HJ2-3,27v	Vyhláška 252/2004 Sb. Pitná voda	Kritérium A	Kritérium B	Kritérium C
datum	30.5.2012		27.6.2012					
Ca	653	681	487	28,1	30			
Fe	3,26	10,7	40,6	0,0221	0,2			
K	3,26	32,0	3,21	8,48				
Mg	40,4	53,1	39,9	4,38	10			
Mn	7,49	10,3	4,99	0,0157	0,050			
Na	17,3	26,6	31,4	51,2	200			
Konduktivita (mS/m)	281	267	297	49,5	125			
pH	4,54	7,07	3,32	8,07	6,5 - 9,5			
Amonné ionty	1,10	2,30	1,40	0,195	0,50	0,120	1,2	2,4
Chloridy	24,6	26,2	19,0	6,35	100	25	100	150
Dusičnany	16,5	15,6	11,1	21,6	50			
Dusitany	0,164	0,514	0,0652	0,407	0,5	0,025	0,2	0,4
Fluoridy	1,59	<0,200	1,38	0,334	1,5	0,25	2	4
Sírany	1810	1600	1630	76,0	250			
RLsuš.(105°C)	2880	2400	2830	378				

Tabulka 11: Ukazatelé chemismu v podzemní vodě v okolí OÚM 0017 Kuntery

ukazatel	Koncentrace v mg/l							Vyhláška 252/2004 Sb. Pitná voda	Kritérium A	Kritérium B	Kritérium C
	0017-HJ1-3,88v	0017-HJ2-1,71v	0017-HJ3-5,78v	0017-HJ1-3,88v	0017-HJ2-1,71v	0017-HJ3-5,78v					
datum	30.5.2012			27.6.2012							
Ca	647	912	326	630	575	447	30				
Fe	0,0078	6,30	6690	0,273	2,39	7790	0,2				
K	3,81	0,471	28,4	4,87	0,851	43,8					
Mg	84,0	11,2	107	79,4	9,27	115	10				
Mn	1,11	1,19	12,0	1,88	0,621	14,0	0,050				
Na	14,9	27,2	12,0	13,4	28,1	16,5	200				
Konduktivita (mS/m)	291	271	2290	275	253	2770	125				
pH	7,15	2,94	1,46	6,50	3,10	1,43	6,5 - 9,5				
Amonné ionty	0,101	0,531	16,0	0,202	0,313	---	0,50	0,120	1,2	2,4	
Chloridy	32,2	25,2	5,64	18,5	14,9	19,8	100	25	100	150	
Dusičnany	26,4	8,90	4,65	32,4	8,78	42,7	50				
Dusitany	0,0292	0,0140	0,0658	0,0130	0,0058	<0,329	0,5	0,025	0,2	0,4	
Fluoridy	0,588	0,486	12,7	0,346	0,279	11,2	1,5	0,25	2	4	
Sírany SO ₄ ²⁻	1720	1400	23400	1680	1250	25700	0,25				
RLsuš.(105°C)	2770	2400	41200	2560	1980	46000					

Z vyhodnocení výsledků analýz podzemní vody vyplývá, že v okolí obou OÚM 0014 Šafary a 0017 Kuntery, situovaných na západním okraji zástavby Kaňku, je kvalita podzemní vody poměrně výrazně ovlivněna. Vysoká mineralizace a vysoké obsahy kovů a metaloidů byly zjištěny prakticky ve všech vrtech, situovaných v tomto prostoru. Extrémní situace je ve vrtu 0017-HJ1, který zastihl zavěšenou zvedně akumulovanou přímo v tělese OÚM Kuntery. Tato zvedně je extrémně okyselená a mineralizovaná (zejména sírany) a rovněž obsahy kovů a metaloidů, tvořících rozpustné sloučeniny (arzén, kadmium, zinek, měď) jsou velmi vysoké. Ve vrtech, které zastihly zvodnění vázané na eluvium pararul v podloží OÚM jsou koncentrace škodlivin i mineralizace oproti této zvodni řádově nižší, i zde však koncentrace kovů lze považovat za významně zvýšené, zejména u kovů tvořících rozpustné sloučeniny (As, Cd, Zn, Cu). To odpovídá jejich předpokládané vazbě v prostředí, kdy Zn a Cu tvoří sekundární rozpustné sírany, arzén převážně arsenáty a hydrogenarsenáty. V OÚM dochází a nadále bude docházet k oxidaci sulfidických minerálů, především pyritu a arzenopyritu podle rovnic



Kyselé výluhy pak ovlivňují kvalitu podzemních vod a jsou příčinou dalšího rozkladu sulfidických minerálů, obsažených v těžebním odpadu. Tyto procesy dokládají i extrémní koncentrace v podzemní vodě zastižené v materiálu OÚM Kuntery a lze předpokládat, že v různé míře probíhají i v ostatních OÚM na Kaňku, včetně OÚM Šafary.

Pokud se týká ukazatelů chemismu, lze konstatovat vysokou mineralizaci, způsobenou zřejmě rozpustným síranem vápenatým. V podzemní vodě OÚM Šafary se objevují i zvýšené koncentrace dusitanů a amonných iontů, což nelze dát pravděpodobně do souvislosti s OÚM, původ nutrientů je zřejmě v odpadních vodách ze zástavby Kaňku.

4.4.3 Zeminy - výluhy

V následující tabulce je provedeno porovnání obsahu vybraných škodlivin ve vzorku zeminy (celkové obsahy v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suš.) a ve vodném výluhu (koncentrace v $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$). Porovnání je provedeno pouze pro vrt HJ3, který nezastihl zvodnění. Zbývající vrty narazily mělkou zvodeň, a proto nebyly analýzy výluhů provedeny.

Tabulka 12: Porovnání celkových obsahů sledovaných prvků s obsahy ve vodném výluhu

prvek	obsahy v mg/kg v sušině a obsahy v $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ve výluhu					
	0014-HJ1-	0014-HJ1-	0014-HJ2-	0014-HJ2-	0014-HJ3- 0,5-4,0z	0014-HJ3- 0,5-4,0z
Ag					7,62	<0,0010
As					7680	0,180
Ba					78,4	0,117
Be					0,926	<0,00020
Cd					43,1	0,00596
Co					20,2	0,0021
Cr					18,4	0,0015
Cu					1540	0,0105
Hg					0,22	<0,000010
Ni					41,1	0,0079
Pb					68,0	<0,0050
Sb					39,7	0,012
Se					<2,0	0,012
Sn					87,7	0,014
Te					1,0	0,020
Tl					<0,50	<0,010
V					22,8	<0,0010
Zn					1370	0,184

Z tabulky vyplývá, že zvýšené výluhy byly zjištěny v případě arzenu a zinku, v menší míře i u mědi. Analýzy vzorků zemin prokázaly, že na OÚM Šafary jsou v těžebním odpadu vysoké obsahy As a některých těžkých kovů. I když ve výluzích se jejich obsah neprojevil tak markantně, lze konstatovat zvýšenou vyluhovatelnost v případě zinku a mědi především v materiálu tělesa OÚM, v menší míře i pod ním. Vysokým celkovým obsahům arzenu odpovídá i jeho obsah ve výluzích. V OÚM dochází a v budoucnosti i nadále bude docházet k oxidaci sulfidických minerálů, především pyritu a arzenopyritu. Neutralizační kapacita uložených těžebních odpadů je velmi nízká. To má za následek tvorbu kyselých průsakových vod a mobilizaci těžkých kovů a toxických prvků. To potvrzují i vysoké obsahy síranů ve výluzích z tělesa OÚM i z jeho bezprostředního okolí, které dosáhly hodnot v průměru kolem $1500 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$.

4.4.4 Acidifikační potenciál tělesa OÚM

Pro určení potenciální možnosti vzniku kyselých výluhů těžebních odpadů uložených na opuštěném úložném místě (acid mine drainage – AMD) byla využita metoda Sobka. Stanovuje se tzv. acidifikační potenciál (acid-base accounting – ABA), jehož číselné vyjádření je indikátorem, zda může či nemůže k tvorbě AMD docházet. V zásadě vychází z poměru celkového obsahu síry a celkového obsahu anorganického uhlíku. Určíme parametr AP (acid potencial) v $\text{kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ odpadu vynásobením obsahu celkové S v hm. % hodnotou 31,25. Obdobně určíme parametr NP (neutralization potencial) v $\text{kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ vynásobením celkového anorganického C v hm. % hodnotou 10. Z takto stanoveného AP a NP dostáváme dvě hodnoty:

- absolutní hodnota neutralizačního potenciálu (net neutralization potential)

$$\text{NNP} = \text{NP} - \text{AP}$$

- neutralizační poměr (neutralization potential ratio)

$$\text{NPR} = \text{NP}/\text{AP}$$

Hodnoty rozhodující pro výpočet a stanovení neutralizačního potenciálu uvádí následující tabulka:

Tabulka 13: Posouzení možnosti tvorby kyselých výluhů (ABA) výsledky 3. etapy

Určení acidifikačního potenciálu	
celkový obsah S (váh. %)	3,500
celkový obsah $C_{\text{anorg.}}$ (váh. %)	0,010
AP ($\text{kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ odpadu)	109,375
NP ($\text{kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ odpadu)	0,100
NNP	-109,275
NPR	0,001

Hodnoty NNP větší než $+20 \text{ kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ odpadu indikují, že ke vzniku AMD pravděpodobně nedojde, hodnoty NNP menší než $-20 \text{ kg CaCO}_3 \cdot \text{t}^{-1}$ odpadu indikují pravděpodobný vznik AMD. Hodnoty NNP v rozmezí -20 až $+20$ lze považovat za oblast nejistoty. Obdobně hodnoty NPR větší než 3 indikují, že ke vzniku AMD pravděpodobně nedojde, hodnoty NPR menší než 1 indikují pravděpodobný vznik AMD. Hodnoty NPR v rozmezí 1 až 3 lze považovat za oblast nejistoty.

Při použití hodnot získaných z doprůzkumu (těžební odpady zastižené vrtem 0014-HJ1) získáme o něco příznivější hodnocení, nicméně lze i v tomto případě konstatovat vysoký potenciál pro tvorbu kyselých výluhů.

Určení acidifikačního potenciálu	
celkový obsah S (váh. %)	1,310
celkový obsah C _{anorg.} (váh. %)	0,313
AP (kg CaCO ₃ .t ⁻¹ odpadu)	40,938
NP (kg CaCO ₃ .t ⁻¹ odpadu)	3,130
NNP	-37,808
NPR	0,076

U vzorku reprezentující materiál těžebního odpadu hodnoceného OÚM dosahuje neutralizační potenciál hodnot výrazně menších než -20 (NNP), resp. výrazně menších než 1 (NPR) a indikují, že neutralizační kapacita pevné fáze byla vyčerpána a bude docházet k tvorbě kyselých výluhů (AMD) – potenciál pro tvorbu kyselých výluhů lze v daném případě hodnotit jako vysoký, což potvrzuje výsledky analýz a terénních měření. Lze předpokládat, že sulfidická síra v případě značně starých úložných míst byla pravděpodobně nadhodnocena na úkor sulfátové síry a neutralizační kapacita je pravděpodobně o něco vyšší.

5 GEOLOGICKÉ HODNOCENÍ

Z vyhodnocení hornin zastižených průzkumnými vrty (viz geologické profily v přílohouvé části) je zřejmé, že geologická stavba území v okolí OÚM 0014 odpovídá archivním údajům. Skalní podloží území tvoří světlé muskovitické, méně dvojslídne pararuly, místy silně prokřemenělé. V této oblasti je podložní paralula poměrně silně alterovaná, což může indikovat i tektonické porušení predisponující depresi v podložním reliéfu. Petrografická stavba ovlivňuje i stupeň navětrání, mocnost eluvia je proto velmi proměnlivá a pohybuje se od 1,5 do 3 m. Stupeň porušení s alterace podloží ovlivňuje zřejmě i tektonická stavba oblasti. Mocnost eluvia a zóny přípovrchového rozpukání pak zásadně modelují i hydrogeologické poměry v lokálním měřítku.

Pokryvné útvary jsou v zájmovém území vyvinuty pouze nevýznamně, jedná se převážně o písčité jíly až jílovité písky s proměnlivým zrnitostním složením a nepravidelným vývojem, jejichž mocnost v zájmovém území nepřesahuje 1,5-2 m. Pokryvné útvary kvartéru plynule přecházení do úlomkovitého eluvia pararul.

Materiál vlastního tělesa OÚM tvoří převážně výše zmíněné petrografické typy pararul z podloží kutnohorského krystalinika. Jedná se o materiál převážně s vysokým stupněm navětrání v závislosti na stupni prokřeměnění. Materiál hrubé frakce je převážně drobně kamenitý, poměrně hojně se však vyskytuje i hrubě kamenitá frakce nad 15 cm. Výplň meziprostoru tvoří převážně prachovitá, méně písčitá frakce. Přesto, že OÚM patrně vznikalo v delším časovém období činností několika dolů (Šafary, Kuntery aj.), je materiál poměrně homogenní. Křemenná žilovina se sulfidy se v porovnání s okolními OÚM objevuje hojněji, poměrně velmi hojně jsou však zastoupeny produkty zvětrávání – žlutohnědé hlinky s obsahem sekundárních sulfátů a arzenátů. Ty jsou zde předmětem zájmu sběratelů minerálů, kteří na svazích provádějí výkopy. Obsah rudniny v tělese lze odhadnout kolem 15-20 %.

Míru rizika OÚM 0014 Šafary lze z **geologických faktorů** hodnotit jako **vysokou**, přičemž rozhodující pro zatřídění do této kategorie je poměrně vysoký obsah sulfidické rudniny a zejména produktů zvětrávání sulfidických minerálů a vysoká celková míra navětrání uložených těžebních odpadů.

6 HYDROGEOLOGICKÉ HODNOCENÍ

Do lokality OÚM 0014 Šafary z části zasahuje mělká kvartérní, zřejmě i plošně omezená zvodeň, vázaná na prostor mělké deprese krystalinika, které je vyvinuta v prostoru mezi zástavbou Kaňku a obcí Libenice. Tato zvodeň je dotována srážkovou vodou a trativody z prostoru zástavby Kaňku, a při větších úhrnech se z části odvodňuje v depresích reliéfu v prostoru OÚM 0056 Lezofy. Zvodeň je vázaná na lokálně propustnější eluvium a zónu přípovrchového rozpuštění podložních pararul kutnohorského krystalinika a byla zastižena dvěma vrty v rámci doprůzkumu. Jedná se zřejmě o zvodnění s volnou hladinou s výrazně sezónním kolísáním. Hloubka hladiny podzemní vody se v prostoru OÚM 0014 pohybuje kolem 3,0-3,5 m pod terénem.

V lokalitě patrně existuje i hlubší puklinová zvodeň v horninách krystalinika, ta však nebyla průzkumnými pracemi zastižena.

Hydraulické parametry kolektoru jsou nízké, ze zrnitostního složení byl zjištěn koeficient filtrace pouze v řádu $k_f = 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$, tedy nepatrná propustnost. Hydrodynamickými zkouškami byly ověřeny tyto hodnoty koeficientu filtrace (ve vrtech v nesaturované zóně byl stanoven obdobný parametr - saturovaná hydraulická konduktivita). Zatímco pod tělesem OÚM (resp. mezi OÚM Šafary a Lezofy) byl zjištěn koeficient filtrace, resp. saturovaná hydraulická konduktivita v řádu $2 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ ($1,49 \cdot 10^{-7}$ až $3,83 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$), tak v prostoru nad tělesem OÚM Šafary ve vrtu HJ1 (mezi OÚM Šafary a Kuntery) by zjištěn koeficient filtrace o dva řády vyšší – $2 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ ($2,01 \cdot 10^{-5}$ až $2,56 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$). Grafické vyhodnocení hydrodynamických zkoušek je v příloze B4.

Lokální „zavěšené“ zvodně v tělese OÚM nebyly zjištěny, zvodeň tohoto typu byla však zastižena v sousedním blízkém OÚM 0017 Kuntery. Z tohoto důvodu nelze existenci obdobné zvodně vyloučit ani na OÚM 0014 Šafary, z morfologie tělesa je to však málo pravděpodobné a ani nezvodnělý těžební odpad zastižený vrtem 0014-HJ1 situovaným směrem k OÚM Kuntery této možnosti nenasvědčuje. V prostoru OÚM lze mezi odvalem Kutnery a Šafary zaznamenat drobnou vodoteč, která infiltruje dále na západ do tělesa OÚM Lezofy a níže po směru terénu se zhruba ve středu OÚM Lezofy sezónně vytváří podmáčená plocha a drobné jezírko. To se však objevuje pouze sezónně po jarním tání nebo při vyšších srážkových úhrnech. V době provádění doprůzkumu bylo vyschlé jak koryto vodoteče, tak jezírko.

OÚM ID0014 představuje z hlediska hydrogeologie **zanedbatelnou míru rizika**. Těleso OÚM nijak významně neovlivňuje hydrogeologické poměry, nedotýká se vodních toků, není zvodnělé, uplatňuje se jen jako prostředí infiltrace srážek. Při patě OÚM ani na svazích nebyly v době průzkumu zjištěny žádné výrony vody, ani zamokřené plochy.

7 GEOCHEMICKÉ HODNOCENÍ

Těleso OÚM 0014 Šafary představuje z geochemického hlediska poměrně silně anomální prostředí, protože koncentrace kovů a metaloidů se výrazně odlišují od lokálního pozadí a dosahují hodnot, které jsou považovány za rizikové pro životní prostředí. Jako nejzávažnější byly zjištěny vysoké obsahy arzenu, překračující řádově úroveň Kriteria „C“ Obsahy arzenu se v tělese OÚM i v jeho bezprostředním okolí pohybují v průměru v řádu prvních tisíců mg.kg^{-1} . Z dalších prvků byly významně zvýšené koncentrace identifikovány u mědi, kadmia, a antimonu, oproti předchozí etapě byl zjištěny nižší obsahy olova a zinku. To lze vysvětlit tím, že doprůzkum se zaměřil především na blízké okolí OÚM ve větších hloubkách, kdežto předchozí sondy ověřovaly především těleso OÚM a okolí v menších hloubkách do 3 m Nejvyšší koncentrace jsou v prostředí tělesa OÚM, zvýšené koncentrace (zejména arzenu) se však objevují v poměrně významné míře a plošném rozšíření i v jeho okolí. V dané části území nelze vyloučit superpozici vlivů se sousedícím OÚM Kuntery. Jako nejzávažnější je nutno hodnotit obsahy As, které překračují signální hodnoty „C“ o několik řádů, a to i v prostředí nad a pod tělesem OÚM.

I když ve výlužích se obsahy škodlivin neprojeví tak markantně, lze konstatovat zvýšenou vyluhovatelnost v případě arzenu, a i u vzorků mimo vlastní těleso OÚM. Podobná situace je u mědi a zinku. Naproti tomu u olova, cínu a antimonu nejsou zvýšené celkové obsahy doprovázeny zvýšenými koncentracemi ve výlužích což znamená, že tyto prvky nejsou vázány v rozpustných sloučeninách. Měď a zinek je zřejmě přítomna mj. ve snadno rozpustných síranech, arzen tvoří rozpustné arzenáty. Vodné výluhy jsou však silně mineralizované v důsledku obsahů síranů v průměru kolem 1500 mg.l^{-1} a mírně okyselené. Těleso OÚM má rovněž vysoký potenciál k tvorbě kyselých výluhů.

Popsané geochemické faktory se adekvátně projevují i hydrochemicky. V prostoru vlastního OUM byla v mělké zvodni zastižena poměrně silně mineralizovaná podzemní voda, kdy mineralizace je zapříčiněna především rozpustnými sírany, jejichž koncentrace se pohybuje průměrně v úrovni 1500 mg.l^{-1} , což je více jak 50% celkových rozpuštěných látek. Ze základních kationtů jsou zvýšené obsahy vápníku a hořčíku, v případě kovů byly zaznamenány velmi vysoké obsahy mědi, zinku a kadmia, významně zvýšené jsou i obsahy arzenu. V prostředí pod tělesem OÚM ve směru proudění jsou obsahy škodlivin, okyselení i mineralizace o něco nižší, přesto se i zde projevují významně zvýšené obsahy zejména

arzenu. V tělese sousedního OÚM 0017 Kuntery je vyvinuta extrémně okyselení a mineralizovaná zavěšená zvrstvení, která se může projevit částečně i v prostoru OÚM Šafary.

Z geochemického hlediska je možno hodnotit míru rizika OÚM 0014 jako **vysokou**. V těžebních odpadech jsou velmi vysoké obsahy kovů a metaloidů, z nichž nejzávažnější jsou koncentrace arzeny, převyšující hodnoty považované za pozadí o několik řádů. Zvýšené koncentrace se projevují i v okolí mimo vlastní těleso OÚM. Těžební odpady ovlivnily i kvalitu podzemní vody, které v oblasti vlastního tělesa je velmi silně mineralizovaná se zvýšenými obsahy kovů, především arzeny, kadmia a mědi. V širším okolí OÚM se díky malé propustnosti prostředí ovlivnění chemismu již neprojevuje tak výrazně, přesto i zde je zvýšená mineralizace podzemní vody a zvýšené obsahy kovů a metaloidů.

Z hlediska časového vývoje má OÚM 0014 poměrně velmi vysoký potenciál k tvorbě kyselých výluhů

8 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ HODNOCENÍ

8.1 Popis tělesa OÚM a uloženého těžebního odpadu

OÚM ID0014 Šafary má tvar nepravidelného komolého kužele, který je uložen ve svahu se severozápadní expozicí, přičemž horní plocha OÚM je téměř rovinatá (s dílčími depresiemi a vyvýšeninami v rozmezí ± 1 m). Základnu tvoří zhruba nepravidelný čtyřúhelník o nejdelších rozměrech 95×60 m. Průměrná délka a šířka je cca 65×45 m. Maximální výška nad terénem je 12 m (na SZ), nejmenší výška nad terénem je 3 m (v jv části poblíž chráněné zástavby). Průměrná výška OÚM nad terénem je cca 6 m. Podloží OÚM je patrně tvořeno starší navážkou, která je uložena na kvartérních sprašových a deluviálních hlínách, které postupně přecházejí do eluvia pararul, které tvoří prachovitá a jílovitá hlín s úlomky zvětralé matečné horniny. Pevné podloží tvoří prokřemenělé ruly, svrchu zvětralé a kaolinizované. Celkově má OÚM plochu při bázi 8100 m^2 , objem je zhruba 43.000 m^3 .

Převládající horninové typy v materiálu uloženém nahodnoceném OÚM tvoří horniny krystalinika z okolí rudních žil, dále prokřemenělé pararuly z bezprostředního okolí rudních žil a dále převážně křemenná žilovina s proměnlivým obsahem rudních kyzových minerálů. Materiál je poměrně silně navětralý v závislosti na stupni prokřemenění. Obsah rudních minerálů v žilovině je proměnlivý od vtroušených zrn až po masivní shluky a až „lité“ polohy. Z rudních minerálů převládá pyrit (krystalické agregáty, žilky až masivní shluky a krystaly v dutinách), dále byl zaznamenán arzenopyrit (zrnité agregáty a shluky s krystaly v dutinách), méně častý je sfalerit a galenit (drobná zrnka a krystalické agregáty v křemenné žilovině), ostatní minerály lze označit za velmi vzácné a jejich podíl je zanedbatelný. Z jaloviny zcela převládá křemen, karbonáty se prakticky nevyskytují. Poměrně velmi hojné jsou produkty přeměny (větrání) pyritu a arzenopyritu – práškovité výkvěty a hlinité masy a hlinky sekundárních minerálů vzniklých větráním pyritu a arzenopyritu. Převážně se jedná o sulfáty a arsenáty – nejhojnější je sádrovec (drobné krystalky a krystalické povlaky), limonit (rezavě hnědé povlaky) alunogen (žlutobílé až žlutohnědé povlaky a kůry) a melanterit (žlutozelené práškovité povlaky). Sekundární arsenáty jsou vzácnější, relativně nejčastější je kaňkit (nazelenalé povlaky složené z mikrokrystalů), dále bukovskýit (žlutozelené hlízy složené z mikrokrystalů), vzácný je zýkait a paraskorodit. Podrobnější popis minerálů podává mj. Pauliš (1998).

8.2 Geotechnická charakteristika OÚM a jeho podloží

Materiál tělesa OÚM ID0014 Šafary má převážně hlinito až písčítokamenitý charakter, přičemž podíl štěrkové a kamenité frakce lze na výkopem obnažených stěnách odvalu odhadnout na 30 – 40%, výplň meziprostoru tvoří písčítá hlína a rozvětralý materiál s vysokým podílem sekundárních minerálů. Kamenitá a štěrková frakce je tvořena jednak pararulou a prokřemenělou pararulou s různým, převážně však vysokým stupněm navětrání a jednak křemennou žilovinou s proměnlivým obsahem sulfidů s převahou pyritu. Hlavními minerály žiloviny jsou sulfidy (převážně pyrit, méně sfalerit, galenit a arzenopyrit), které na povrchu poměrně rychle oxidují a výrazně při tom obohacují prosakující vodu iontem SO_4^{2-} a kovy. Tato agresivní voda přispívá k rychlému rozkládání hornin v uloženém materiálu OÚM. Postupem času část hrubé frakce degraduje, mezerovitost se snižuje. Materiál OÚM ID0014 Šafary lze z geotechnického hlediska charakterizovat převážně jako pestře zbarvené **hlinité až jílovité štěrky**. Podíl štěrkovité frakce značně kolísá a hlušina přechází až do **hlinitých a jílovitých písků** s úlomky zvětralých rul. Zeminy jsou místy slabě stmelené. Z pohledu ČSN 736133 (resp. již zrušené ČSN 73 1001) lze materiál hodnoceného OÚM zařadit do tříd G4, G5, jemnozrnější partie s menšími podíly štěrkových a hrubších frakcí pak do tříd F3. Konzistenci vykazují pevnou až tuhou.

Podloží OÚM tvoří kvartérní sprašové sedimenty uložené na horninách kutnohorského krystalinika – převážně pararulách malínské série. Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny převážně sprašemi a sprašovými hlínami s typickou sprašovou strukturou, silně vápnitými a s hojnými pseudomycelií. Pouze v bazálních partiích jsou sprašové zeminy charakteru jílovitých hlín s příměsí písku a podložních hornin. V sedimentech obvykle dominuje prachovitá frakce (60 %), v případě OÚM Šafary je však v podložních sedimentech podíl frakcí vyrovnaný, písčítá a štěrkovitá frakce dosahuje 30 – 40 %, prachovitá 30 -35% a zbytek představuje jílovitá frakce. Zeminy bezprostředního podloží lze zařadit převážně do tříd F3MS a F3MI dle ČSN 73 6133, jedná se tedy o zeminy charakteru nízce plastických písčitých hlín, které představují poměrně stabilní, únosné a málo stlačitelné základové půdy.

Horniny podložní krystalinika - jedná se o metamorfované, popřípadě žilné horniny, které jsou v převaze silně rozpukané při povrchu silně až zcela zvětralé, ve větších hloubkách do různého stupně navětralé. Mocnost eluvia se v dané lokalitě pohybuje kolem 2,5 – 3,5 m, podloží skalního charakteru je v hloubkách kolem 4,5 -5,5 m. Převažují různé typy pararul, často značně prokřemenělých.

8.3 Stabilita OÚM

Materiál OÚM je, vzhledem k délce uložení (uložen před rokem 1900), zcela konsolidovaný, u něhož je již prakticky ukončeno sedání vlivem vlastní hmotnosti. Svahy OÚM dosahují výšek v maximu cca 9 m při generelním sklonu okolo 30-35°. Povrch svahů je prakticky rovinný, při patě místy konkávní. Svahy nejeví známky nestability, neobjevují se ani dílčí menší deformace (sjíždění, sesuvy). Pouze západní svahy OÚM směrem k lesní cestě byly patrně v minulosti odtěženy (odhadem cca před 40 lety) a obnažená stěna odvalu je dále narušována patrně sběrateli minerálů. V této části je svah strmý ve sklonu kolem 80° na výšku 2 až 4 m (strmý sklon svědčí o nezanedbatelné soudržnosti zemin), u koruny občas vyvětralé, takže vegetační kryt spolu s humózní zeminou tvoří malé převisy. U paty svahu se pak vytváří suťové kužely. U těchto svahů existuje reálné nebezpečí sesutí svrchních, strmých částí. Sesutím nebude zasažena komunikace ani blízká zástavba exponován bude volný prostor s porostem náletových dřevin. K ohrožení zdraví může dojít pouze v případě, že se postižený bude pohybovat na hraně výkopy narušeného svahu nebo na jeho převislých okrajích. Z inženýrsko-geologického hlediska vlastní uložení OÚM, těžební odpad a jeho interakce s podložím představují střední míru rizika pro zdraví a život osob v podobě strmých svahů pod korunou v západní části, vzniklých v důsledku odtěžování deponovaného materiálu a to pouze v případě vstupu osob do prostoru OÚM v inkriminované oblasti. Na riziko jsou obyvatelé upozorněni tabulí se zákazem vstupu. Možným nebezpečím mohou být případné propady území od průzkumných šachtic.

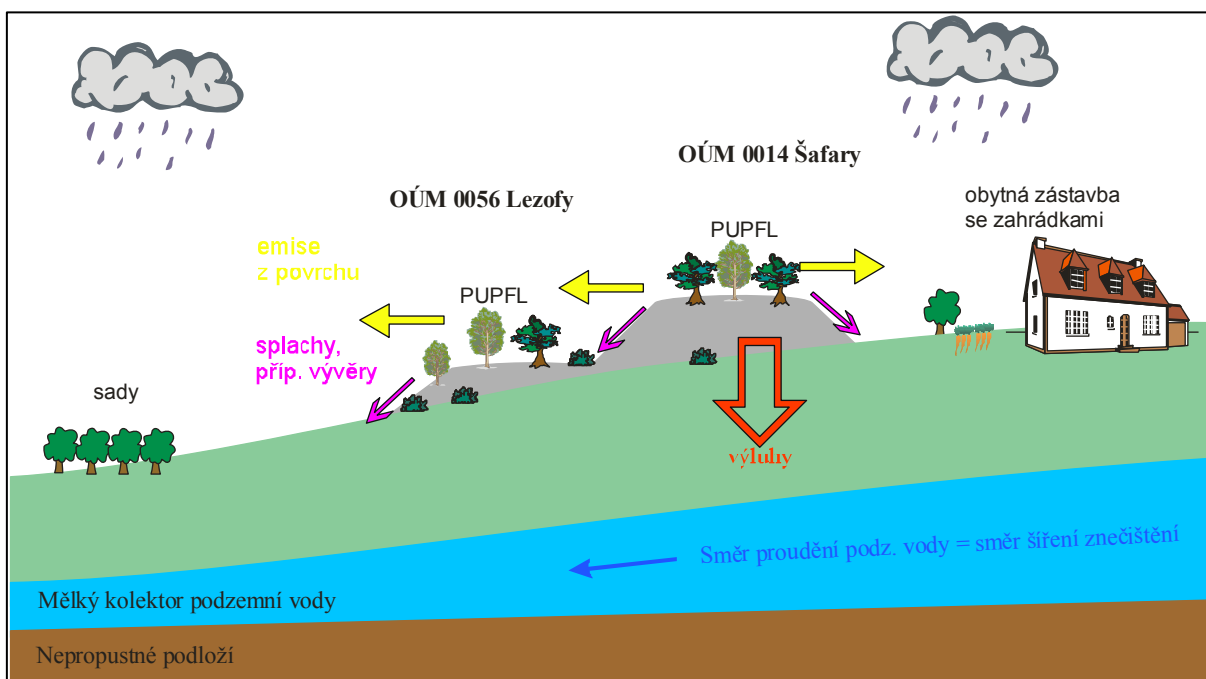
OÚM ID0014 Šafary představuje z hlediska inženýrsko-geologického střední míru rizika pro bezprostřední okolí, protože zde existuje reálné nebezpečí sesuvu nestabilního západního svahu.

9 KONCEPČNÍ MODEL A ZHODNOCENÍ OÚM

9.1 Koncepční model lokality, identifikace expozičních cest a charakteristika příjemců

OÚM ID0014 Šafary je v bezprostřední blízkosti chráněné obytné zástavby a zahrádek, které sousedí s východním okrajem OÚM. Vlastní těleso OÚM je situováno převážně na pozemku určenému k plnění funkce lesa (PUPFL) a kromě hospodářského využití tedy slouží i k rekreačním účelům (relaxace, sport, sběr lesních plodů apod.) a sběru minerálů. Kromě občasného výtoku ze srážkové kanalizace vyústěné do prostoru mezi OÚM Kuntery a Šafary zde není povrchová voda.

Škodliviny se z tělesa OÚM mohou šířit jako imise z povrchu tělesa, nebo jako odnos nebo výluhy srážkovými vodami z povrchu (ron) a vlastního materiálu tělesa. Koncepční model lokality je na následujícím obrázku č. 8.



Obrázek 8: Schematický konceptní model lokality

Jako nejpravděpodobnější jsou vytipovány tyto možné způsoby expozice:

- přímý dermální kontakt se zeminou, prachem a vodou s obsahem škodlivin
- náhodné požití (ingesce) při venkovním pohybu a pracích (ve formě vdechu a požití prachu)

Příjemci rizik jsou především obyvatelé Kutné Hory – místní části Kaňk, zejména v případě nemovitostí bezprostředně sousedících z tělesem OÚM. Dalšími příjemci mohou být náhodní návštěvníci a dělníci pracující buď v lese, nebo na infrastruktuře (např. cestáři, práce na elektrickém vedení, zedníci na blízké zástavbě apod.). Rizikovou skupinou jsou rovněž osoby pravidelně využívající těleso OÚM a jeho okolí k relaxaci a sportovním či sběratelským aktivitám.

Z hlediska potenciálního ohrožení okolních ekosystémů připadá v úvahu ovlivnění bezprostředního okolí úložného místa gravitačně přemístěnými těžebními odpady (sesuvy západního otevřeného boku OÚM a splachy). Na ekosystém působí kromě toho i prach, vliv podzemní vody na floru je zdokumentován geobotanickým průzkumem (viz příloha A4).

10 HODNOCENÍ VLIVU NA SLOŽKY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

10.1 Vlivy na ovzduší a klima

Těleso OÚM může negativně ovlivnit ovzduší zejména emisemi z obnažených částí svahů, který se může v okolí projevit depozicemi s obsahem škodlivin, zejména As a některých kovů přítomných v převažující prachovité frakci. Toto riziko významně snižuje vegetační pokryv – stromové patro pokrývá zhruba 95% plochy. Negativně působí ochuzené bylinné patro a vysoký podíl prachovité frakce v materiálu OÚM. Kromě toho se může projevit vliv bakterie *Thiobacillus ferrooxidans* (uvolňují trimetylarzin, který je kapénkami rosy roznášen a vrácen zpět do koloběhu a posléze se dostává do rostlin).

Vlivy na klima lze v souvislosti s hodnoceným OÚM prakticky vyloučit, z hlediska mikroklimatu jsou lokálně významné lesní porosty na povrchu, jejichž případná plošná redukce by se mohla negativně projevit na kvalitě ovzduší i mikroklimatu (odpar).

10.2 Vlivy na vodu

Hodnocené OÚM není v blízkosti vodního toku ani vodní plochy. Vlivy na hydrogeologické poměry a kvalitu podzemních a povrchových vod jsou komentovány v předchozích kapitolách.

10.3 Vlivy na půdu a horninové prostředí

Vlivy na půdu a horninové prostředí se projevují především díky kyselým výluhům z materiálu tělesa OÚM, což prokázalo geochemické hodnocení (viz kapitola 7). V okolí OÚM lze očekávat zvýšené obsahy As a některých kovů, především Cu, Cd. V širším okolí OÚM jsou zemědělsky využívané plochy (převážně sady) které mohou být potenciálně ovlivněny vlivy OÚM, neboť koncentrace arzenu v zeminách z okolí OÚM výrazně překračují požadavky na obsahy tohoto prvku v zemědělských půdách (ZPF). Dané vyhláškou 13/1994 Sb. Vlivy na kvalitu půdy na plochách ZPF by však bylo nutné podrobněji posoudit.

10.4 Vlivy na faunu a floru

Vliv na floru je zdokumentován fytoindikační geobotanikou (viz. kap. 11 a příloha A4). Na tělese OÚM byla zjištěna společenstva v poměrně nenarušeném sukcesním vývoji bez zjevných anomálií (nanismy, nekrózy). Z hlediska bylinotravních společenstev je možno negativně hodnotit pouze ochuzené bylinné patro, které může souviset s kvalitou půdy na OÚM. Vliv na faunu nebyl systematicky sledován, při terénních pochůzkách nebyl zjištěn výskyt ohrožených druhů živočichů a rostlin dle zákona č. 114/1992 Sb. v platném znění. Lesní porosty na OÚM představují hnízdní možnosti pro běžné druhy ptáků a refugium drobné lesní a polní fauny vázané na blízkost sídel a člověkem obhospodařovaných ploch. Z entomofauny lze předpokládat běžné druhy, podrobnější průzkum nebyl proveden.

10.5 Vlivy na stavby a kulturní památky

OÚM nemá vliv na stavby a kulturní památky. Na území Kaňku jsou historicky cenné stavby a celkově zde byl pouze málo narušen charakter zástavby. Samotné těleso OÚM je společně s ostatními cenným dokladem o středověkém dolování v této oblasti.

10.6 Vlivy na infrastrukturu a funkční využití území

OÚM leží mimo infrastrukturní prvky, pouze po jeho okrajích procházejí místní komunikace přecházející v lesní cesty. Zalesněné těleso OÚM představuje v širším okolí stabilizační prvek a bývá využíván i pro relaxační a jiné sportovní aktivity. Jakékoliv

narušování tělesa odvalu či mýcení porostů se ve funkčním využití území projeví spíše negativně.

10.7 Vlivy na krajinu – krajinný ráz

Těleso OÚM je celé zalesněno, je morfologicky zcela nevýrazné a není z dálkových pohledů téměř patrné. Ani z blízkých pohledů nepůsobí nijak rušivě a z hlediska členité morfologie a zalesnění představuje v příměstské krajině spíše stabilizační a podpůrný prvek. OÚM tvoří významný prvek dochovaných historických hodnot krajiny a tím spoluvytváří charakteristický krajinný ráz území.

10.8 Vlivy na zvláště chráněné území přírody

OÚM není součástí žádného zvláště chráněného území (ZCHÚ) přírody ve smyslu zák. č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny. OÚM není součástí ptačí oblasti nebo evropsky významné lokality podle § 45i odst. 1 zákona č. 114/1992 Sb. (soustava NATURA 2000). Les je obligatorním významným krajinným prvkem (VKP) - §3 zákona č. 114/1992 Sb. Registrovaný VKP se na lokalitě nevyskytuje.

10.9 Vlivy na místní ekosystém

Těleso OÚM je již dlouhodobě součástí místního ekosystému, tvořenému lesními porosty v jinak zemědělsky využívané krajině v blízkosti většího sídla. Z pohledu vlivu na místní ekosystém se mohou negativně projevit pouze nevhodné zásahy do tělesa OÚM (např. pro úpravy terénu a stavební materiál), jeho nadměrné a nevhodné využívání pro sportovní či jiné aktivity.

10.10 Hodnocení vlivů z časového hlediska

Těleso OÚM je z hlediska časového nejvýznamnější z pohledu tvorby kyselých výluhů, pro kterou má dlouhodobě významný potenciál. Nelze proto předpokládat, že zjištěné obsahy škodlivin v tělese by se přirozeným způsobem významně snižovaly. Je pro to nezbytné vyvarovat se jakýchkoliv zásahů do tělesa OÚM, mýcení porostů, nadměrným sportovním či jiným aktivitám na jeho povrchu, které by mohly narušit již konsolidovaný povrch a být příčinou zvýšení mobility škodlivin např. odnosem, splachy apod.

10.11 Celkové zhodnocení rizik na složky životního prostředí

Těleso OÚM ovlivňuje poměrně významným způsobem kvalitu půdy a horninového prostředí a podzemních vod ve svém bezprostředním okolí, a to především distribucí kovů a metaloidů kyselými výluhy z uložených těžebních odpadů. Tyto vlivy byly dokumentovány bezprostředně v tělese OÚM a jeho blízkém okolí. Vlivy na další složky životního prostředí (ovzduší, ekosystémy, fauna a flora, krajinný ráz apod.) jsou pouze málo významné.

11 GEOBOTANICKÉ HODNOCENÍ

Geobotanický průzkum (viz příloha A4) zjistil na tělese značně ochuzené stanoviště, zejména v bylinném patře, což je způsobeno extrémně kyselým substrátem. Porost je tvořen dřevinami s převahou dubu, javoru, břízy a lípy ve stromovém patře, které pokrývá celé těleso OÚM (pokryvnost 100%). Keřové patro je již poměrně ochuzené (10%) a převažují opět dub, bříza a javor. Bylinné patro je zastoupeno zcela minimálně (1%), lze konstatovat, že na povrchu OÚM není výrazně vyvinuto a je druhově značně ochuzené. Halofilní vegetace však nebyla zjištěna, stejně jako fytoindikační anomálie. Vlivem materiálu OÚM nelze očekávat žádné významné změny v místním ekosystému.

12 HODNOCENÍ VLIVU OÚM NA ZDRAVÍ LIDÍ

12.1 Hodnocení expozičních cest

Přehled hodnocených expozičních cest z hlediska možného ohrožení lidského zdraví shrnuje následující tabulka.

Tabulka 14: Přehled expozičních cest

Způsob expozice	Scénář	Cílová skupina	Expoziční médium	Pravděpodobnost expozice	Důvod pro vybrání nebo zanedbání
Ingesce (požití, vdech)	A	Náhodní návštěvníci	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano/náhodně	Sběr hub a lesních plodů
			voda	ne	není přístupný zdroj vody
	B	Terénní dělníci, relaxace, sport sběr minerálů	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano/náhodně	Během terénních prací se mohou dostat do kontaktu s uloženými těžebními odpady a prachem
			voda	ne	není přístupný zdroj vody
	C	Obyvatelé	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano	OÚM je v blízkosti chráněné zástavby, využití jako stavební materiál
			voda	Ne	V bezprostředním okolí nezjištěn zdroj vody
Dermální kontakt	A	Náhodní návštěvníci	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano/náhodně	náhodně
			voda	ne	není
	B	Terénní dělníci, relaxace, sport sběr minerálů	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano/náhodně	Během terénních se mohou dostat do kontaktu s uloženými těžebními odpady a prachem
			voda	ne	není přístupný zdroj vody
	C	Obyvatelé	Těžební odpady, zeminy a prach	Ano	OÚM je v blízkosti chráněné zástavby, využití jako stavební materiál
			voda	Ne	V okolí nebyly zjištěny využívané zdroje vody

12.2 Prioritní škodliviny

Rizikovým těžebním odpadem jsou zejména v oxidickém prostředí větrání nestabilní primární minerály obsahující škodliviny – především těžké a toxické kovy a metaloidy. Nejméně stabilními jsou sulfidické fáze. Mobilita a migrace uvolněných složek je pak kontrolována vznikem sekundárních minerálů, či intenzitou sorpčních procesů zejména na jílové minerály, hydroxidy Fe či organickou hmotu. Vysoké hodnoty byly identifikovány u: As, Cd, Cu, Ni, Pb a Zn. Toto zjištění není překvapující, vysoké koncentrace v těžebním odpadu souvisejí s charakterem zrudnění, které bylo ve středověku na Staročeském pásmu

dobýváno. Nevyužitelné minerály z hlediska v tehdejší době prioritního získávání stříbra a mědi (tj. především pyrit a arzenopyrit) byly zřejmě ukládány s hlušinou na odvaly.

Jako prioritní škodliviny byly na základě výsledků průzkumných prací stanoveny:

- **Arsen (As)** – je nejrizikovějším prvkem v těžebním odpadu. Koncentrace As jsou výrazně zvýšené ve všech vzorcích zemin, což je především následek zvětrávání arzenopyritu (FeAsS), který byl doprovodným minerálem Ag v hlubších partiích Staročeského pásma (Holub 1975). Arzén je redox citlivým prvkem a proto může být v těžebním odpadu přítomen v různých redukčně – oxidačních stavech, které pak společně s pH prostředí, popřípadě i mikrobiálními procesy, ovlivňují jeho mobilitu. Vysoký obsah arzenu ve vzorcích zemin ukazují na možnost, že v těžebním odpadu může existovat i částečně nerozložený arzenopyrit (to potvrzují i jeho nálezy v materiálu OÚM). Spolu se Zn a Cd může pocházet i z úletů pražících a hutních pecí. Kromě sorpce se v oxidační zóně uplatňuje i tvorba sekundárních fází As, popsaných právě z kutnohorských OÚM (bukovskýit, zýkait, skorodit apod.). Vzhledem k tomuto faktu lze nalézt vysoké koncentrace As i v materiálech blízko povrchu OÚM a v půdách.
- **Kadmium (Cd)** – patří stejně jako As k velmi rizikovým prvkům. Jeho obsahy v těžebním odpadu korelují s vyššími koncentracemi Zn – hlavním zdrojem kadmia je zde pravděpodobně sfalerit, v podružné míře pak i karbonáty. Proto lze vyšší obsahy očekávat v doprovodné žilovině. Sfalerit je v oxidických podmínkách nestabilní a uvolněné Cd při zvětrávání poměrně snadno migruje (většinou ve formě síranů) a sorbuje na jílové minerály a organickou hmotu (Callender 1994). Poměrně vysoké obsahy Cd byly nalezeny i v železitých okrech, které vznikají při srážení důlních vod. Vzhledem k preferenční sorpci Cd na organickou hmotu lze jeho vyšší obsahy očekávat v půdách, což ostatně popisuje Malec (2003). CdSO_4 v redukčním prostředí snadno přechází ve žlutý, práškovitý CdS (greenockit), vyskytující se spolu s minerály Fe ve spodní části oxidační zóny. Část Cd může pocházet z úletů pražících a hutních pecí.
- **Měď (Cu)** – vyšší obsahy jsou doprovodným jevem původní rudní mineralizace, částečně je obsah mědi kontrolován sorpcí tohoto prvku na nově vzniklé železité okry, v menší míře pak bude Cu adsorbována jílovými minerály. Chalkopyrit byl

vedlejší součástí rudniny z hlubších částí Hlavní žíly (0,1 – 0,3 % Cu). Tyto rudy byly samostatně hutněny na Cu-kamínek, ze kterého bylo získáváno stříbro a měď. Proto byly jeho mladší žilky z kyzů ručně vybírány. V okolí míst této manipulace lze očekávat zvýšené obsahy Cu, postupně rozptylované do okolí.

- **Nikl (Ni)** – byly nalezeny obsahy převyšující 2× až 3× hodnoty místního klarku, ale obsah niklu v materiálu OÚM není v porovnání s ostatními rizikovými kovy a metaloidy tak vysoký. Zvýšené obsahy Ni mohou pocházet ze svrchních partií rul malínské jednotky, které nají vysoké obsahy bazických vulkanogéních prvků i síry (Holub 1975).
- **Olovo (Pb)** – patří mezi méně migrující prvky v podmínkách zvětrávání, proto jeho koncentrace jsou logicky ve vzorcích, kde převládá štěrkovitá frakce. Olovo je vázáno na reliktu galenitu, popř. v menší míře na karbonáty, tedy na minerály. V rudnině z Hlavní žíly byl galenit, podle výsledků historického výzkumu a moderních báňských prací, přítomen v akcesorickém množství. A to na rozdíl od později těženého rudního sloupu na Benátecké žíle, na níž byl galenit srůstající s freibergitem hlavním zájmovým minerálem. Rozdílné obsahy Pb v těžebním odpadu by tak mohly přispět k poznání vnitřní stavby OÚM. Galenit totiž při větrání vytváří obrněné reliktu, jeho zrna se obalují málo rozpustnými minerály - anglezitem a cerusitem. Lze očekávat, že migrující chloridy Pb reagovaly s kalcitem a cerusit zůstával ve vápnitých horninách a půdách v podloží a nejbližším okolí OÚM.
- **Zinek (Zn)** – tmavý, až smolně černý sfalerit je podstatnou součástí kyzů na Hlavní i Benátecké žíle. Byl považován za škodlivinu hutního procesu, a proto byl ručně vybírán a snad i samostatně haldován. Sfalerit zbylý v rudě byl pražením oxidován na kysličník a při hutnění rozpouštěn ve strusce. Protože přibližně do poloviny 16. století pracovala huť na severu Staročeského pásma mezi dolem Trmandl a Skalkou, je zřejmé, že úlety pražicích a hutních pecí kontaminovaly i prostor OÚM Šafary. Migrující síran zinku bývá srážen v karbonátovém prostředí (smithsonit). Proto zvýšené obsahy tohoto prvku lze očekávat ve sprašových hlínách v podloží OÚM, případně v reliktu křídových sedimentů. Vzhledem k tomu, že $ZnCO_3$ je snadno rozpustný v síranových vodách, mohly být jeho původně vzniklé sraženiny znovu rozpouštěny, odnášeny z prostoru OÚM a zčásti deponovány na vzdálených místech.

Hlavní oblasti působení prioritních škodlivin spolu s relevantními toxikologickými daty jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 15: Základní toxikologické parametry potenciálních kontaminantů

Složka	CAS	Typ rizika	RfD (orálně) mg/kg-den	RfD (dermálně) mg/kg-den	ABS	Oblast působení**
Ag	7440224	Nekarcinogenní	0,005	0,0009	0,01 ⁺⁺	g
As	7440382	Obojí	0,0003	0,000123	0,03 ⁺⁺⁺	A, B, c, d, e, f, g, h, i, j, k
Be	7440417	Obojí	0,002	0,00002	0,01 ⁺⁺	A, c, e, f, g, h, j, k
Cd	7440439	Obojí	0,0005	0,00001	0,001 ⁺⁺⁺	A, B, E, d, f, h, i, j, k
Co	7440484	Obojí	0,02	0,016	0,01 ⁺⁺	A, b, c, d, e, f, g, h, j, k
Cr	18540299	Obojí	0,003	0,00006	0,01 ⁺⁺	A, f
Cu	7440508	Nekarcinogenní	0,04	0,012	0,01 ⁺⁺	b, c, e, f, h, k
Hg	7439976	Nekarcinogenní	0,0003	0,000021	0,01 ⁺⁺	B,c,d,e,f,i,j,k
Ni	7440020	Obojí	0,02	0,0054	0,01 ⁺⁺	A, b, d, f, f, g, h, j, k
Pb	7439921	Obojí	0,0000785 ⁺	0,0000785 ⁺	0,01 ⁺⁺	A, B, E, c, d, f, g, h, i, j, k
Sb	7440360	Nekarcinogenní	0,0004	0,00008	0,01 ⁺⁺	d,e,f,g,h
Se	7782492	Nekarcinogenní	0,005	0,002	0,01 ⁺⁺	g,h,d
Sn	7440315	Nekarcinogenní	0,6	0,06	0,001	d,e,f,g,h,j
Tl	7440280	Nekarcinogenní	0,00008 [*]	0,000016	0,01 ⁺⁺	c, d, e, g, h, k
V	7440622	Nekarcinogenní	0,007	0,00007	0,01 ⁺⁺	f, j, k
Zn	7440666	Nekarcinogenní	0,3	0,06	0,01 ⁺⁺	b, e, f, g, h, j

Zdroje dat: ⁺Scorecard (Scorecard Home. [citováno 20. 8. 2010],

EPA (1995): Region III Dermal Guidance

EPA (2001): Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health

Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment)

ostatní hodnoty: databáze SADA (Spatial Analysis and Decision Assistance, The Institute For Environmental Modeling, University of Tennessee, 2007).

Pozn.:*Oblast působení (X – prokázané riziko, x – předpokládané riziko):

- A,a karcinogen , B,b vývojový toxikant, C,c zažívací trakt nebo játra, D,dneurotoxikant, E,ereprodukční toxikant, F,f toxikant respirační soustavy, G, gtoxikant pro pokožku nebo smysly , H,h toxikant oběhového systému , I,i endokrinní toxikant, J,j imunitní toxikant, K,k toxikant vylučovací soustavy

12.3 Výpočet a hodnocení rizik na zdraví lidí

S odkazem na vyhodnocené expoziční scénáře je hodnocena expozice ingescí a dermálním kontaktem, a to pro hlavní kontaminanty.

Vyhodnocení potenciálu expozice pitím kontaminované vody

Ke kvantifikaci potenciálu expozice náhodného požití kontaminované podzemní vody byl použit následující vztah:

$$CDI = CW \times IR \times EF \times ED / (BW \times AT)$$

CDI	chronický denní příjem (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)
CW	koncentrace kontaminantu v podzemní vodě (mg.l ⁻¹)
IR	množství požití zeminy za den (mg.den ⁻¹)
EF	frekvence expozice (den.rok ⁻¹)
ED	trvání expozice (rok)
BW	váha těla (kg)
AT	doba průměrování (den)
	pro nekarcinogenní účinek: ED (rok) x 365 dní.rok ⁻¹

Vyhodnocení expozice náhodným požitím (ingescí) kontaminovaného prachu či zeminy

Ke kvantifikaci expozice náhodného požití zeminy nebo prachu byl použit vztah:

$$CDI = CS \times IR \times CF \times FI \times EF \times ED / (BW \times AT)$$

CDI	chronický denní příjem (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)
CS	koncentrace kontaminantu v zemině (mg.kg ⁻¹)
IR	množství požití zeminy za den (mg.den ⁻¹)
CF	konverzní faktor pro přepočítání jednotek kg a mg (10 – 6 kg.mg ⁻¹)
FI	podíl požití zeminy z kontaminovaných zdrojů (0 – 1, bezrozměrný)
EF	frekvence expozice (den.rok ⁻¹)
ED	trvání expozice (rok)
BW	váha těla (kg)
AT	doba průměrování (den)
	pro nekarcinogenní účinek: ED (rok) x 365 dní.rok ⁻¹

Vyhodnocení expozice dermálním kontaktem s kontaminovanou zeminou

Ke kvantifikaci dermálního kontaktu s kontaminovanou zeminou byl použit vztah:

$$ADD / LADD = CS \times CF \times SA \times AF \times ABSd \times EF \times ED / (BW \times AT)$$

ADD/LADD	průměrná denní / celoživotní denní absorbovaná dávka (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)
CS	koncentrace kontaminantu v zemině (mg.kg ⁻¹)
CF	konverzní faktor pro přepočítání jednotek kg a mg (10 – 6 kg.mg ⁻¹)
SA	exponovaný povrch kůže (cm ² .den ⁻¹ eventuálně cm ² .případ ⁻¹)
AF	adherenční faktor specifický podle typu zeminy a exponované části těla (mg.cm ⁻²)
ABSd	dermální absorpční faktor (0 až 1, bezrozměrný)
EF	frekvence expozice (den.rok ⁻¹ eventuálně případ.rok ⁻¹)

ED	trvání expozice (rok)
BW	váha těla (kg)
AT	doba průměrování (den)
	pro nekarcinogenní účinek: ED (rok) x 365 dní.rok ⁻¹
	pro karcinogenní účinek: 70 let x 365 dní.rok ⁻¹

Potenciál expozice je vypočítán ve formě kvocientu rizika (hazard quotient - **HQ**) jako podíl průměrné denní adsorbované dávky E (mg.kg⁻¹.den⁻¹) a referenční dávky **RfD** (mg.kg⁻¹.den⁻¹) pro danou škodlivinu (viz tabulka č. 11) prostřednictvím jednoduché rovnice:

$$\mathbf{HQ = E / RfD}$$

E	je průměrná denní absorbovaná dávka ADD nebo průměrná celoživotní denní absorbovaná dávka LADD resp. chronický denní příjem CDI (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)
RfD	je referenční dávka (mg.kg ⁻¹ .den ⁻¹)

Hodnoty HQ pro jednotlivé prioritní škodliviny jsou následně sečteny. Výsledkem je index rizika HI (hazard index):

$$\mathbf{HI = \Sigma HQ_{1-n}}$$

Rizikový potenciál expozice je signalizován hodnotami HI > 1.

Hodnoty parametrů EF a ED kvantifikujících četnost a dobu trvání expozice pro jednotlivé cílové skupiny populace A, B, C použité pro výpočet jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 16: Parametry četnosti a doby trvání expozice pro uvažované cílové skupiny populace

Způsob expozice	Scénář	Expoziční médium	Frekvence expozice EF (den.rok ⁻¹)	Doba expozice ED (rok)
Ingesce (požití, vdech)	A	Těžební odpady, zeminy a prach	12	9
		voda	12	9
	B	Těžební odpady, zeminy a prach	75	25
		voda	75	25
	C	Těžební odpady, zeminy a prach	274	70
		voda	274	70
Dermální kontakt	A	Těžební odpady, zeminy a prach	12	9
		voda	12	9
	B	Těžební odpady, zeminy a prach	75	25
		voda	75	25
	C	Těžební odpady, zeminy a prach	43	70
		voda	43	70

Hodnoty expozičních parametrů vychází z platné metodiky pro hodnocení rizik MŽP

Výpočty potenciálu expozice jsou pro jednotlivé reálné expoziční scénáře uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 17: Vyhodnocení potenciálu expozice pro náhodnou ingestci kontaminovaného prachu, zeminy a důlního odpadu

Scénář A Náhodná expozice, rekreační pobyt											
Parametr	CS (mg/kg)	IR (mg/den)	CF (kg/mg)	FI	EF (dny/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	CDI _{ing} (mg/kg/den)	RfD (orálně) mg/kg-den	HQ
As	14 200	100	1,00E-06	0,5	12	9	70	3285	0,000333464	0,0003	1,11
Pb	128	100	1,00E-06	0,5	12	9	70	3285	3,00587E-06	0,0000785	0,04
Hazard Index HI											1,15
Scénář A Náhodná expozice, rekreační pobyt											
Parametr	CS (mg/kg)	IR (mg/den)	CF (kg/mg)	FI	EF (dny/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	CDI _{ing} (mg/kg/den)	RfD (orálně) mg/kg-den	HQ
As	14 200	100	1,00E-06	0,5	12	9	70	3285	0,000333464	0,0003	1,11
Pb	128	100	1,00E-06	0,5	12	9	70	3285	3,00587E-06	0,0000785	0,04
Hazard Index HI											1,15
Scénář C Obyvatelstvo, dlouhodobá (celoživotní) expozice											
Parametr	CS (mg/kg)	IR (mg/den)	CF (kg/mg)	FI	EF (dny/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	CDI _{ing} (mg/kg/den)	RfD (orálně) mg/kg-den	HQ
As	5 920	100	1,00E-06	0,5	274	70	70	25550	0,003174325	0,0003	10,58
Cd	7	100	1,00E-06	0,5	274	70	70	25550	3,75342E-06	0,0005	0,01
Pb	1 000	100	1,00E-06	0,5	274	70	70	25550	0,000536204	0,0000785	6,83
Zn	110	100	1,00E-06	0,5	274	70	70	25550	5,89824E-05	0,3	0,00
Hazard Index HI											17,52

Tabulka 18: Vyhodnocení potenciálu expozice pro náhodný dermální kontakt s prachem, zeminou a důlními odpady

Scénář A Náhodná expozice, rekreační pobyt												
	CS (mg/kg)	SA (cm ²)	CF (kg/mg)	AF (mg/cm ²)	ABS _d	EF (den/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	ADD (mg/kg/den)	RfD (dermálně) mg/kg-den	HQ
As	14 200	5700	1,00E-06	0,2	0,03	12	9	70	3285	0,000228089	0,000123	1,85
Pb	128	5700	1,00E-06	0,2	0,01	12	9	70	3285	6,85339E-07	0,0000785	0,01
Hazard Index HI												1,87
Scénář B Krátkodobý pobyt, pravidelná expozice												
	CS (mg/kg)	SA (cm ²)	CF (kg/mg)	AF (mg/cm ²)	ABS _d	EF (den/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	ADD (mg/kg/den)	RfD (dermálně) mg/kg-den	HQ
As	14 200	5700	1,00E-06	0,2	0,03	20	25	70	9125	0,000380149	0,000123	3,09
Pb	128	5700	1,00E-06	0,2	0,01	20	25	70	9125	1,14223E-06	0,0000785	0,01
Hazard Index HI												3,11
Scénář C Obyvatelstvo, dlouhodobá (celoživotní) expozice												
	CS (mg/kg)	SA (cm ²)	CF (kg/mg)	AF (mg/cm ²)	ABS _d	EF (den/rok)	ED (roky)	BW (kg)	AT (dny)	ADD (mg/kg/den)	RfD (dermálně) mg/kg-den	HQ
As	5 920	5700	1,00E-06	0,2	0,03	43	70	70	25550	0,000340742	0,000123	2,77
Pb	1 000	5700	1,00E-06	0,2	0,01	43	70	70	25550	1,91859E-05	0,0000785	0,24
Sb	64	5700	1,00E-06	0,2	0,01	43	70	70	25550	1,2279E-06	0,00008	0,02
Hazard Index HI												3,04

K překročení hodnoty 1,0 pro index rizika HI v případě hodnoceného OÚM dochází pro všechny hodnocené expoziční cesty. To znamená, že bylo překročeno reálné riziko nekarcinogenního účinku pro všechny hodnocené expoziční scénáře.

Jako nejrizikovější je nutno hodnotit trvalé bydlení v blízkosti hodnoceného OÚM, kdy jako rizikové se projevují především obsahy arzenu, které i v pozadové sondě realizované u blízkých nemovitostí překračuje řádově limitní koncentraci kritéria „C“, což může znamenat riziko pro zdraví lidí a životní prostředí.

13 CELKOVÉ HODNOCENÍ RIZIK OÚM

13.1 Identifikace rizik

Pro identifikaci rizik vycházíme z Metodického pokynu MŽP z roku 1996 (Věstník MŽP ČR č. 8), protože hodnoty kritéria A, B a C v něm stanovené lze stále považovat za signální a lze je použít tam, kde nejsou jiné ukazatele dané legislativou.

Kritéria A: Hodnoty odpovídají přibližně přirozeným obsahům v přírodě. Jejich překročení je možné posoudit jako znečištění, ale pouze v oblastech, kde není dokumentován přirozený výskyt ve vyšších koncentracích.

Kritéria B: Uměle zavedené hodnoty, ležící přibližně v průměru mezi hodnotami A a C. Jejich překročení se posuzuje jako znečištění, které může mít negativní vliv na zdraví člověka a jednotlivé složky ŽP. Při jejich překročení je třeba shromáždit další údaje, aby bylo možné rozhodnout, zda je nutné znečištěním se dále zabývat.

Kritéria C: Překročení těchto hodnot může znamenat výrazné riziko ohrožení člověka a složek ŽP.

V tabulkách na dalších stranách jsou dosažené hodnoty zjištěné chemickou analýzou odebraných vzorků v porovnání s výše zmíněnými kritérii.

Na základě analytických údajů byly vytipovány hlavní kontaminanty u zemin. U zemin proto, že lze mít za prokázané, že obnažené boky OÚM a minimálně vyvinuté bylinné patro ovlivňují kvalitu prachu v širším okolí. Podzemní a povrchové vody nejsou v okolí OÚM využívány a v bezprostřední blízkosti není žádná studna či povrchový tok.

13.2 Shrnutí celkové míry rizika

Míra rizika je hodnocena ve čtyřech kategoriích, jejichž význam je shrnut v následující tabulce:

Tabulka 19: Kategorie celkové míry rizika

Míra rizika	Pravděpodobnost účinku	Závažnost následků vlivem OÚM (stačí, aby bylo splněno jedno z kritérií)
Vysoká	Určitě, nebo s vysokou pravděpodobností	<p>Vlivy na složky ŽP a infrastrukturu:</p> <ul style="list-style-type: none"> došlo k neobnovitelnému nebo velmi obtížně obnovitelnému poškození ekosystému nebo horninového prostředí, hydrogeologických a hydrologických struktur; velmi výrazné nestabilitní projevy (sesuvy apod.); došlo nebo může dojít k závažnému poškození staveb, infrastruktury ap. <p>Vlivy na zdraví obyvatel:</p> <ul style="list-style-type: none"> hrozí těžká nemoc trvale bydlících obyvatel; hrozí negativní ovlivnění zdraví krátkodobě pobývajících lidí; hrozí nebezpečí těžkého nebo smrtelného poranění osob díky sklonu nebo stabilitě svahů.
Střední	Odůvodněná pravděpodobnost	<p>Vlivy na složky ŽP a infrastrukturu:</p> <ul style="list-style-type: none"> došlo k významnému ovlivnění ekosystému nebo horninového prostředí, hydrogeologických a hydrologických struktur, významné nestabilitní projevy (sesuvy apod.); došlo nebo může dojít k menšímu poškození staveb, infrastruktury apod. <p>Vlivy na zdraví obyvatel:</p> <ul style="list-style-type: none"> prokazatelné negativní ovlivnění zdraví trvale bydlících obyvatel; hrozí nebezpečí lehkého poranění osob díky sklonu nebo stabilitě svahů.
Nízká	Malá pravděpodobnost	<p>Vlivy na složky ŽP a infrastrukturu:</p> <ul style="list-style-type: none"> došlo k ovlivnění ekosystému nebo horninového prostředí, hydrogeologických a hydrologických struktur; méně významné, ale pozorovatelné nestabilitní projevy (sesuvy ap.). <p>Vlivy na zdraví obyvatel:</p> <ul style="list-style-type: none"> zdraví obyvatel může být ovlivněno.
Zanedbatelná	Nízká pravděpodobnost, spíše nenastane	<p>Vlivy na složky ŽP a infrastrukturu:</p> <ul style="list-style-type: none"> nedošlo, nebo nejsou pozorovatelné a měřitelné. <p>Vlivy na zdraví obyvatel:</p> <ul style="list-style-type: none"> zdraví obyvatel není ovlivněno.

Rizika byla hodnocena s odkazem na schválenou metodiku v pěti kategoriích.

V kategorii Geologické poměry jsou hodnocena rizika spojená s petrografickou skladbou uloženého těžebního odpadu vůči přirozenému geologickému podloží, přičemž hodnoceným faktorem je míra odlišnosti petrografického typu hornin, stupně jejich navětrání, prohoření či jiných sekundárních procesů a obsahu složky s potenciálním obsahem škodlivin.

V kategorii Hydrogeologické a hydrologické poměry jsou hodnocena rizika spojená s vlivem OÚM na režim podzemních a povrchových vod, rizikovými faktory jsou vývěry a výtoky vod z tělesa OÚM, vytváření lokálních zvodní, ovlivnění odtokových poměrů nebo kontakt OÚM s vodními plochami a toky.

V kategorii Geochemické a hydrochemické poměry jsou hodnocena rizika spojená s chemických složením materiálu OÚM, přičemž hodnoceným faktorem je míra překročení obsahů prvků vůči pozadí či místně obvyklým hodnotám (tzv. „místním klarkům“) a obsah rizikových prvků v tělese OÚM.

V kategorii Inženýrskogeologické poměry jsou hodnocena rizika spojená se stabilitou tělesa OÚM, zejména do jaké míry hrozí rizika projevů nestability – řícení a sesuvy svahů, propady, poklesy zejména ve vztahu k okolním stavbám či jiným přírodním či antropogenním systémům.

V kategorii Hodnocení vlivů na lidské zdraví jsou hodnoceny reálné expoziční scénáře, které v souvislosti s posuzovaným OÚM mohou ve vztahu k jeho okolí nastat. Přitom se vychází z metodiky MŽP pro zpracování analýzy rizika z března 2011 (Věstník MŽP 3/2011). Výsledné riziko je determinováno „hazard indexem“ HI.

Celková míra rizika je hodnocena dle nejvyššího dosaženého stupně v jednotlivých kategoriích.

Celkové vyhodnocení míry rizika pro OÚM ID0014 Šafary je v následující tabulce:

Tabulka 20: Vyhodnocení celkové míry rizika

Typ rizika	Míra rizika	Stručné zdůvodnění
Geologické poměry	vysoká	Těžební odpad odpovídá svojí skladbou podloží, vykazuje však značný stupeň navětrání. V materiálu OÚM je však významný podíl rudniny nad 10% objemu a významný podíl produktů zvětrávání sulfidů.
Hydrogeologické a hydrologické poměry	zanedbatelná	OÚM bezprostředně neovlivňuje hydrogeologické poměry, těžební odpady jsou uloženy nad úrovní hladiny podzemní vody, v tělese nebyly identifikovány lokální zvodně ani vývěry. V bezprostředním okolí se nenachází využívané zdroje podzemní vody ani vodní tok.
Geochemické a hydrogeochemické poměry	vysoká	Těžební odpady a podzemní vody mají vysoké obsahy některých těžkých kovů a toxických prvků. V OÚM dochází a v budoucnosti i nadále bude docházet k oxidaci sulfidických minerálů. Neutralizační kapacita uložených těžebních odpadů je velmi nízká. To má za následek tvorbu kyselých průsakových vod a mobilizaci těžkých kovů a toxických prvků
Inženýrskogeologické poměry	střední	Reálné nebezpečí sesuvu odkrytého svahu v jz. části OÚM, těleso je narušováno výkopy.
Hodnocení vlivů na lidské zdraví a ekosystémy	vysoká	K překročení hodnoty 1,0 pro index rizika HI v případě hodnoceného OÚM dochází pro všechny hodnocené expoziční cesty. To znamená, že bylo překročeno reálné riziko nekarcinogenního účinku pro všechny hodnocené expoziční scénáře
Celková míra rizika	vysoká	V tělese OÚM i jeho okolí v blízkosti obytné zástavby byly zjištěny vysoké koncentrace škodlivin, zejména arzenu. OÚM vykazuje vysoký potenciál pro tvorbu kyselých výluhů a uložený těžební odpad obsahuje významné množství rudniny s obsahem pyritu a arsenopyritu. Západní svah tělesa OÚM je odtěžen a příkrý svah je nestabilní a je dále narušován výkopy. Potenciál expozice je hodnocen jako vysoký z důvodu překročení indexu přijatelného rizika pro všechny hodnocené expoziční scénáře.

14 ODHAD MNOŽSTVÍ PRIORITNÍCH ŠKODLIVIN V OÚM

Na základě požadavku SBS bylo v tělese OÚM odhadnuto celkové množství vybraných toxických prvků. Za význačně toxické lze považovat As, Cd, Cu a Zn. Zjistit průměrnou kovnatost v OÚM na základě pěti vzorků, z nichž tři byly odebrány mimo OÚM, je velmi obtížné.

Lze tedy pouze konstatovat, že se jedná pouze o odborný odhad, kde uvedené hodnoty jsou pouze orientační.

Na základě výpočtu kubatury OÚM Šafary (43000 m³) lze předpokládat, že celková tonáž OÚM je cca 92450 t (objemová hmotnost zahliněných a zvětralých rul a žiloviny je odhadnuta na úrovni cca 2200 kg.t⁻¹). Výsledky jsou v tabulce 21.

Tabulka 21: Odhad celkového množství škodlivin v tělese OÚM

prvek	objem tělesa OÚM (m ³)	prům. měrná objemová hmotnost tělesa OÚM (kg/m ³)	tonáž tělesa OÚM v (t)	koncentrace prvku (g/t)	obsah prvku v tělese OÚM (t)
As	43000	2150	92450	14200	1312,790
Cu	43000	2150	92450	531	49,091
Pb	43000	2150	92450	128	11,834
Sb	43000	2150	92450	36	3,328

15 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

15.1 Závěry

Opuštěné úložné místo ID0014 Šafary bylo vybráno na základě výsledků průzkumu 3. etapy, kdy bylo prokázáno, že ho lze hodnotit jako potenciálně rizikové. Proto na místě OÚM proběhl doprůzkum, jehož výsledkem je i hodnocení rizik.

OÚM má dostatečně známé geologické a hydrogeologické poměry, obsahuje však převážně silně zvětralý materiál s vysokým podílem sulfidické rudniny a produktů zvětrávání sulfidů (zejména sekundárních síranů, arsenátů a oxidů), míra rizika je u těchto hodnocení stanovena jako vysoká.

OÚM neovlivňuje hydrogeologické poměry, těleso není v kontaktu s hladinou podzemní vody, lokální zvodně ani vývěry z tělesa OÚM nezjištěny, resp. pouze občasného charakteru. V bezprostředním okolí se nenachází využívané zdroje podzemní vody ani vodní toky a plochy. Míra rizika je u této kategorie stanovena jako zanedbatelná.

Ačkoli má OÚM Šafary vcelku stabilní inženýrsko-geologické poměry a významněji neohrožuje svojí stabilitou okolí, míra rizika je stanovena jako střední, protože obnažené svahy v západní části jsou nestabilní a hrozí sesutím. Těleso je v těchto partiích dále narušováno výkopy.

OÚM Šafary výrazně ovlivňuje okolí díky vysokým obsahům arzenu, olova a dalších těžkých kovů a toxických prvků v zeminách (těžební odpad). Vysoké koncentrace arzenu nebyly zjištěny pouze v tělese OÚM, ale i v jeho okolí včetně bezprostřední blízkosti obytné zástavby. Zvýšené obsahy arzenu a některých kovů byly potvrzeny i v podzemní vodě mělké zvodně v okolí tělesa OÚM. Na OÚM prokazatelně dochází ke geochemickým procesům, které se projevují dlouhodobou mobilizací škodlivin a OÚM má vysoký potenciál pro tvorbu kyselých výluhů. Vzhledem k tomu, že As a Cd patří k vysoce rizikovým prvkům, bylo by vhodné detailně poznat minerální fáze těchto prvků v těžebním odpadu a jeho zvětralinách. Proto je míra rizika u geochemického hodnocení a u hodnocení vlivů na lidské zdraví a ekosystémy stanovena jako vysoká.

OÚM významně ovlivňuje okolí a může tak negativně působit na lidské zdraví a ekosystémy. K překročení hodnoty 1,0 pro index rizika HI v případě hodnoceného OÚM dochází pro všechny hodnocené expoziční cesty. To znamená, že bylo překročeno reálné

riziko nekarcinogenního účinku pro všechny hodnocené expoziční scénáře. Potenciál expozice je hodnocen jako vysoký.

Míra rizika opuštěného úložného místa ID0014 Šafary je vysoká, proto je navrhujeme zařadit do registru rizikových opuštěných úložných míst.

15.2 Doporučení dalšího postupu

V této fázi není návrh sanačních opatření zpracován, a to z následujících důvodů:

Jako okamžité možné řešení je sesvahování a zakrytí západního obnaženého svahu OÚM Šafary vrstvou hlíny a jeho osázení, aby se omezil podíl prachových částic, obsahujících As a těžké kovy. Žádoucí je i zmírnění převislých okrajů tělesa při jeho koruně, kde je svah narušován výkopy.

Lokalitu je nutné dlouhodobě monitorovat – především z hlediska stavu a vývoje koncentrací rizikových prvků (především As) v zeminách a podzemních vodách. Monitorovací systém však může být navržen až po dokončení průzkumu, (případně po hodnocení rizik) na dalších OÚM na Kaňku. Celý komplex pozůstatků důlní činnosti v oblasti městské části Kaňk bude zřejmě nezbytné vyhodnotit jako celek, protože jednotlivá OÚM není možno posuzovat odděleně bez širšího kontextu.

Území v okolí OÚM 0014 Šafary a 0017 Kuntery je poměrně významně ovlivněno z hlediska kvality podzemní vody a je zcela nevhodné pro výstavbu individuálních zdrojů zásobování vodou a to ani pro využití jako tzv. vody užitkové či pro závlahu. K této skutečnosti doporučujeme přihlédnout při rozhodování vodoprávního orgánu.

Při projektování případných sanačních opatření je třeba mít na mysli, že OÚM po historické těžbě nerostných surovin jsou cennou kulturně-technickou památkou. V případě OÚM Šafary je nutno brát v potaz také výskyt vzácných minerálů.

V Praze dne 30.7..2012

Zpracoval: RNDr. Stanislav Fojtík

16 LITERATURA

- Bílek J. (1976): Báňskohistorický výzkum okolí kutnohorského revíru. - MS, archiv ČGS – Geofond, P25199
- Bílek J. (1985): Historický přehled dolování v Kutnohorském revíru. - In: Oraský, F. et al., Tisíc let kutnohorského dolování a mincování. Rudné Doly Příbram, závod Kutná Hora, 21 - 52.
- Bílek J. (2000a): Kutnohorské dolování 1: Grejfské žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora.
- Bílek J. (2000b): Kutnohorské dolování 2: Roveňské žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora.
- Bílek J. (2000c): Kutnohorské dolování 4: Hloušecké a Sipecké žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora.
- Bílek J. (2000d): Kutnohorské dolování 5: Staročeské žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora
- Bílek J. (2000e): Kutnohorské dolování 7: Oselské žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora.
- Bílek J. (2000f): 2000f: Kutnohorské dolování 8: Skalecké žilné pásmo. Kuttna, Kutná Hora.
- Broukal (1980): Libenice. Vyhodnocení sondážních prací a čerpací zkoušky. Agroprojekt, Praha. Archiv ČGS – Geofond P033198.
- Callender E. (2004) : Heavy metals in the environment – historical trends. – in Treatise on geochemistry, vol. 9, pp. 67 – 105, Elsevier
- Demek J. et al. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny. Academia, Praha
- Grmela A. (1982): Hydrogeologie. Vyhodnocování a interpretace výsledků hydrodynamických zkoušek. Skripta VŠB. VŠB Ostrava.
- Hoffman V., Trdlička Z., Rezek K., Mikuš M. (1980): Mineralogicko - geochemický výzkum charakteru alterací v severní části kutnohorského rudního revíru. - MS, archiv ČGS – Geofond, P97197
- Homola V., Klír S. (1975): Hydrogeologie ČSSR. Díl III. Hydrogeologie ložisek nerostných surovin. Academia, Praha.
- Holub M. (1975): Geologická stavba a distribuce mineralizace v severní části kutnohorského revíru. Kandidátská disertační práce. - MS, archiv ČGS – Geofond, P25361
- Holub M. (2009): Odhad množství stříbra obsaženého v rudě vytěžené ze Staročeského pásma. In: Příspěvky k dějinám dolování stříbra, Kutnohorsko - vlastivědný sborník 11/09, 30 – 56, Kuttna, Kutná Hora

- Holub M., Vodochodský L. (1977): Model zonálnosti primárních aureol polymetalických žil v severní části kutnohorského revíru.- MS, archiv ČGS – Geofond, P34286
- Homola V., Klír S. (1975): Hydrogeologie ČSSR. Díl III. Hydrogeologie ložisek nerostných surovin. Academia, Praha.
- Hrazdilová I.(1987): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Kutná Hora – zvýšení odkaliště. Geoindustria, Praha. Archiv ČGS – Geofond P055007.
- Jetel J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG Praha.
- Kodrová Z. (2009): Analýza rizik bývalého důlně-úpravárenského závodu Kaňk-Kutná Hora. Aquatest, Praha. Archiv ČGS – Geofond P128215
- Kolektiv (2003): Dějiny rudního a uranového hornictví v Čechách a na Moravě. ANAGRAM, Ostrava
- Kolektiv HMÚ (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky, atlas. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Kořan J. (1950): Dějiny dolování v rudním okrsku kutnohorském. - Geotechnica 11, Praha
- Kořan J. (1988): Sláva a pád starého českého rudního hornictví. - Hornická Příbram ve vědě a technice. Zvláštní tisk. Příbram
- Krahulcová Z., Hartlová D., Žalud L. (2002): Hodnocení prašnosti z plošných zdrojů – starých hald po dobývání a zpracování rud v oblasti Kutná Hora,- MS, KHS Středočeského kraje, archiv ČGS – Geofond, P101784
- Krásný J. et al.(1982): Odtok podzemní vody na území Československa. Český hydrometeorologický ústav, Praha.
- Krausová J. (1984): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Kutná Hora – Kaňk; lokalita Kaňk.- MS, archiv ČGS – Geofond, P40018
- Kubát M. et al. (1995): Závěrečná likvidační zpráva ložiska Kutná Hora. Surovina: Zn, Pb, Ag rudy. Rudné doly Příbram. Archiv ČGS – Geofond FZ6620.
- Malec J. (1999): Komplexní zhodnocení starých hald po těžbě rud na kutnohorsku.- MS, Archiv ČGS – Geofond, P097359
- Malec J. (2002): Identifikace těžkých kovů v částicích prašných spadů v okolí Kutné Hory.- MS, Archiv ČGS – Geofond, P112195
- Malec J. (2003): Orientační zhodnocení kontaminace prostředí arsenem a těžkými kovy v okolí Kutné Hory. - MS, Archiv ČGS – Geofond, P112196
- Malec J., Kolomazník J. (1998): Podmínky migrace a srážení arsenu a těžkých kovů ve vodách vytékajících z opuštěných důlních děl

- v kutnohorském revíru a návazná rizika kontaminace. Ústav nerostných surovin-výzkum, Kutná Hora. Archiv ČGS – Geofond P095058.
- Machovská, J. (2006): Diplomová práce. Hydrogeologické poměry širšího okolí Kaňku u Kutné Hory. PřF UK Praha. Geofond P117124.
- Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, ČSAV Brno.
- Rudnik R.L., Gao S. (2004): Composition of the continental crust. - In Treatise on geochemistry, vol. 3, pp 1 – 67, Elsevier
- Stibitz V. (1970): Dílčí zpráva o hydrogeologickém průzkumu Staročeského pásma. Geindustria, Praha. Archiv ČGS – Geofond P131754.
- Tolasz R. et al. (2007): Atlas podnebí Česka. ČHMÚ Praha.
- Tomlain J. (1965): Priestorové a časové rozloženie výparu z povrchu pôdy na území ČSSR. - Geografický časopis, ročník XVII, 3.
- Vránová O. (1964): Úplný hydrogeologický výzkum těžebních ložisek s ohledem na účinky agresivních vod a obsahy užitečných prvků. Ústav pro výzkum rud, Praha. Archiv ČGS – Geofond P017033
- Vránová O. (1965): Závěrečná zpráva - úplný hydrogeologický výzkum těžebních ložisek. Ústav pro výzkum rud, Praha Archiv ČGS – Geofond P017547
- Zýka V. (1976): Geochemie podzemních vod Kutnohorska. Doktorská disertační práce,- MS, Archiv ČGS – Geofond, P25486

PŘÍLOHY

Textové přílohy:

- A1 Protokol pro předběžné hodnocení rizik OÚM
- A2 Dokumentace odběru vzorků zemin a vod
- A3 Protokoly laboratorních zkoušek
- A4 Zpráva geobotanického průzkumu
- A5 Výsledky gamaspektrometrie
- A6 Souhlas vlastníka se vstupem na pozemky
- A7 Měřická zpráva
- A8 Návrh na skartaci, protokol o likvidaci vrtného jádra

Grafické přílohy

- B1 Situace širších vztahů
- B2 Situace OÚM
- B3 Fotodokumentace
- B4 Výsledky hydrodynamických zkoušek

Doklady

- C1 Osvědčení odborné způsobilosti

Příloha A1

Protokol pro předběžné hodnocení rizik OÚM

Terénní záznam úložného místa	Iniciály řešitele a pořadové číslo:	VVSF 17
Číslo objektu dle ČGS-Geofond	ID0014	
Název objektu	důl Šafary	
Kategorie objektu <i>DEP –deponie; HAL –halda; ODK –odkaliště; ODV –odval; SEJ –sejpp; VYS –výsypka; SKR –skryvka</i>		ODV
Lokalita (název)	Kutná Hora - Kaňk	
Název a č. KÚ	Kaňk 678015	
Okres	Kutná Hora	
Polygonální objekt (ano – ne)		ne
Plocha (v m ²)		8100
Objem (v m ³)		43000
Maximální výška objektu nad terénem (v m)		9
Průměrná mocnost haldoviny (v m – kolmo na terén)		5,3
X (GPS)*		15 16 8,5 E
Y (GPS)*		49 58 44 N
Z (GPS)*		
Způsob určení nadmořské výšky <i>B-Balt bez určení; L-Jadran-Lišov; M-odečteno z mapy; P-Balt před vyrovnáním; S-Jadran-Strečno; V-Balt po vyrovnání; X-nestanoveno; Z-zaměřeno</i>		
Typ GPS		Přesnost měření v místě
Typ objektu <i>1-kuželovitý, 2-kupovitý, 3-terasovitý, 4-tabulovitý, 5-hřbet-val, 6-jiný, 11-se sypanými hrázemi na konečnou výšku, 12-se základní sypanou hrází a dalšími sypanými hrázemi postupně budovanými na naplaveném sedimentu, 13-se základní hrází ze sypaniny a dalšími zvyšovacími hrázemi budovanými naplavováním</i>		2
Pozice objektu <i>1-nadúrovňová, 2-svahová, 3-údolní, 10-v prohlubních přírodních nebo umělých, 11-rovinná, s hrázemi po celém obvodu, 12-údolní s jednou nebo více údolními hrázemi</i>		2
Těžená surovina		polymetalické rudy
Ukončení provozu <i>1-neznámé, 2-20. století do roku 1945, 3-20. století po roce 1945, 4-19. století, 5-do 19. století</i>		5
Zapsaný stav využití lokality <i>N-nevyužívaný; R-likvidace probíhá; F-funkční; K-zakonzervován; X-nezjištěn</i>		N
Převládající petrografický typ hornin		Pararuly, migmatity, křemenná žilovina se sulfidy
Možnost využití materiálu z haldy		Nelze využít
Převládající zrnitostní frakce		Hlinitokamenitá
Rekultivace (1-rekultivováno; 2-nerekultivováno)		2
Popis rekultivace (slovně)	OÚM tvoří kupovitý poměrně pravidelný útvar se spontánně zatravněnou korunou a svahy s hustým porostem listnatých a jehličnatých dřevin. Těleso odvalu je na JV straně při lesní cestě narušeno odřezem, s výškou svahu cca 2,5 – 3 m. Těleso odvalu nebylo významně upravováno, kromě odřezu je patrná úprava koruny v SV části přilehlé k zástavbě a částečně i část SZ svahu.	
Rok a kdo zabezpečil nebo rekultivoval (pokud je cedule apod.)	Není známo	Není známo
Krajinný ráz (kód)	Kódové číslo	Slovní popis krajinného rázu
<i>1-lesní; 2-zemědělský; 3-smíšený (L-Z); 4-chráněná zástavba; 5-průmyslový; 6-ostatní</i>	4	Kulturní příměstská krajina - převážně obytná a smíšená zástavba menšího sídla vesnického typu, nízkopodlažní převážně samostatné rodinné domy na menších pozemcích se zahradami v antropogenně modelovaném terénu, hustá síť místních komunikací, zalesněné odvaly po těžbě a nevyužívaná část extravilánu, parková úprava ploch intravilánu

Krajinný ráz (1-odpovídá; 2-neodpovídá)			1
Současný stav haldy (stručný popis) <i>Vegetace, stabilita, migrační cesty, sekundární procesy apod.</i>	Svahy odvalu spontánně zalesněny, pravidelné kupovité těleso se strmým severním a západním svahem, stabilizované, na JV straně odřez svahu o délce cca 15 m a výšce 3 m. Převažuje materiál kamenitohlinitý – zvětralé pararuly a křemenná žilovina s hojnými sulfidy s převahou pyritu, méně arzenopyritu a sfaleritu hojný výskyt sekundárních síranů ve formě práškovitých povlaků, výkvětů a hlíz, podíl křemenné žiloviny lze odhadnout na 12-15%		
Hlavní škodliviny (stručný popis) <i>Sulfidy, azbest, těžké kovy</i>	Sulfidy kovů a metaloidů (především As, Cu, Pb, Zn) – pyrit, arzenopyrit, sfalerit, galenit v deponované křemenné žilovině,		
Vedlejší škodliviny (stručný popis) <i>Další negativní projevy, např. sekundární minerály, výtok vody atd.</i>	Sekundární sírany a arsenáty		
Sekundární znečištění (stručný popis) <i>Např. komunální odpad, výtok důlních vod aj.- popis, množství, vzdálenost od objektu</i>	Nebylo zjištěno		
Staré zátěže v okolí do 100 m (stručný popis)	Nejsou.		
Zvláštní okolnosti lokality (stručný popis) <i>Vojenský prostor, přístup na lokalitu, bezpečnostní pásmo...</i>	Příjezd místní živičná komunikace a lesní cesta, odval v bezprostřední blízkosti obytné zástavby na severu		
Možnost odběru vzorků <i>1-bez technických prací; 2-lehké technické práce; 3-těžké technické práce=strojní vrty, bagrové sondy</i>	zeminy		2
	voda podzemní		1
	voda povrchová		1
Další popis <i>Doporučení nebo komentář nutný pro provedení průzkumu – střety zájmů, např. sítě, komunikace...</i>	okolí využíváno pro stálé a rekreační bydlení , hojně pozůstatky historické hornické činnosti – souvislé pásmo hlušinových, úpravárenských a struskových hald na Staročeském žilném pásmu,		
Datum, firma a podpis dokumentujícího	16.8.2011 + 22.11.2011	OPV	VV SF
Přílohy <i>Mapky, fotodokumentace, odběr vzorků</i>	Foto 920-921, 1173-1176, mapa 10, ortofoto, mapa katastrální,		

Příloha A2

Dokumentace vrtných prací,
odběru vzorků zemina a vod

DOKUMENTACE ODBĚRU VZORKŮ – VODY

Úložné místo ID 0014 SAFADY	Iniciály firmy, řešitele a pořadové číslo SF 22 1.
Číslo objektu dle ČGS-Geofond (ID HAL): 0014	

Označení místa odběru: vrt H21		Číslo vzorku (V): 0014-H21-OPV
Souřadnice odběrného místa – GPS		
X: 1 062 951.17	Y: 624 202.93	Přesnost (2SD,3D):
Hladina od OB (m): 3.55	Výška OB nad terénem (m): 0.55	Celková hloubka (m):
Místo odběru a odběrný bod (OB) (popis)	HYDROGEOLOGICKÝ VRT H21 NAD OÚM	
Dokumentace sondy (pokud se odlišuje od formuláře ZEMINY) a způsobu odběru	vrt "PROFIL VRTU" 30.5.2012	t (°C): 44.0
		pH: 4.21
		Vodivost (µS/cm): 296
		Eh (naměřené mV + typ elektrody):

Označení místa odběru: vrt H22		Číslo vzorku (V): 0014-H22-OPV
Souřadnice odběrného místa – GPS		
X: 1 062 888.39	Y: 624 235.22	Přesnost (2SD,3D):
Hladina od OB (m): 3.39	Výška OB nad terénem (m): 0.56	Celková hloubka (m):
Místo odběru a odběrný bod (OB) (popis)	HYDROGEOLOGICKÝ VRT H22 POD TĚLESEM OÚM	
Dokumentace sondy (pokud se odlišuje od formuláře ZEMINY) a způsobu odběru	vrt "PROFIL VRTU" 30.5.2012	t (°C): 10.9
		pH: 7.13
		Vodivost (µS/cm): mS/m 255
		Eh (naměřené mV + typ elektrody):

Označení místa odběru: vrt H21		Číslo vzorku (V): 0014-H21-346-OPV
Souřadnice odběrného místa – GPS		
X: DTU	Y: DTU	Přesnost (2SD,3D):
Hladina od OB (m): 3.46	Výška OB nad terénem (m): 0.54	Celková hloubka (m):
Místo odběru a odběrný bod (OB) (popis)	DTU	
Dokumentace sondy (pokud se odlišuje od formuláře ZEMINY) a způsobu odběru	DTU 27.6.2012	t (°C): 11.0
		pH: 8.22
		Vodivost (µS/cm): mS/m 306
		Eh (naměřené mV + typ elektrody):

DOKUMENTACE ODBĚRU VZORKŮ – zeminy

Úložné místo 0014 ŠAFARŽ	Iniciály firmy, řešitele a pořadové číslo SF22 1
Číslo objektu dle ČGS-Geofond (ID_HAL): ID 0014 ŠAFARŽ	
Podmínky odběru: Teplota (°C): 21 °C	Srážky: 4e

Označení sondy: 0014 H31	Číslo vzorku (Z): 0014-H31-1.0-S.02
Souřadnice středu vzorkovacího čtverce = odběrného místa – GPS	
X: 1 062 951.17	Y: 684 202.93
Přesnost (2SD,3D):	
Místo odběru - popis	JADRO HTROG. VRTU H31
Terénní měření: pH	4.55
	Vodivost: 2864 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Geologická dokumentace vrtu/sondy/rýhy	od-do
	popis
	VÍŽ "PROFIL"
	Hladina podzemní vody naražená: 3.50 ustálená: 3.55
	Vzorek odebrán z hloubky od-do: 1.0-5.0m
	Počet a celková metráž dílčích sond: —

Označení sondy:	Číslo vzorku (Z): 0014-H32-0.5-2.02
Souřadnice středu vzorkovacího čtverce = odběrného místa – GPS	
X: 1 062 828.39	Y: 684 235.22
Přesnost (2SD,3D):	
Místo odběru - popis	JADRO HG. VRTU H22
Terénní měření: pH	7.10
	Vodivost: 266
Geologická dokumentace vrtu/sondy/rýhy	od-do
	popis
	VÍŽ "PROFIL"
	Hladina podzemní vody naražená: 3.40 ustálená: 3.39
	Vzorek odebrán z hloubky od-do: 0.5-2.0m
	Počet a celková metráž dílčích sond:

Označení sondy:	Číslo vzorku (Z): 0014-H33-0.5-4.02
Souřadnice středu vzorkovacího čtverce = odběrného místa – GPS	
X: 1 062 850.20	Y: 684 217.03
Přesnost (2SD,3D):	
Místo odběru - popis	JADRO HG VRTU H3-3
Terénní měření: pH	7.82
	Vodivost: 250
Geologická dokumentace vrtu/sondy/rýhy	od-do
	popis
	VÍŽ "PROFIL"
	Hladina podzemní vody naražená: bez ustálená: bez
	Vzorek odebrán z hloubky od-do:
	Počet a celková metráž dílčích sond:

Příloha A2.

Geologická dokumentace vrtu

Číslo úkolu KEZ: B0088		Název úkolu: ČD Haldy_Geofond_pr		Označení vrtu: 0014 HJ 1	
Hloubení: 23.-24.5.2012	Geolog: RNDr. Stanislav Fojtík	Kolektor: Vlastimil Vít	Souřadnice: Y: X:		
Výstroj: PVC 110 mm	Hladina vody naražena: 4,6 m	Hladina vody ustálená: 3,5 m po 24 h	Odběry vzorků: IG 1,5-2,0 m, zemina - analýzy		
Hloubka (m) od – do:	Popis		Stratigrafie		
0,0-0,2	hlína slabě jílovitá, u stropu humózní, tmavohnědá – kulturní vrstva		recent		
0,2-0,5	jíl slabě písčité, světle hnědý		recent		
0,5-3,5	navážka hrubě kamenitá, zahliněná, křemenná rudnina s pyritem a arzenopyritem, migmatit, pararula, kameny do 10 cm		recent		
3,5-5,2	hlína písčité s hojnými úlomky zvětralé pararuly do 3 cm, světle až okrově hnědá		eluvium		
5,2-8,5	hlína písčité s hojnými úlomky zvětralé pararuly do 10 cm, světle hnědá		eluvium		
8,5-10,0	pararula muskovitická, zvětralá, šedobílá		krystalinikum		

Příloha A2.

Geologická dokumentace vrtu

Číslo úkolu KEZ: B0088		Název úkolu: ČD Haldy_Geofond_pr		Označení vrtu: 0014 HJ 2
Hloubení: 22.-23.5.2012	Geolog: RNDr. Stanislav Fojtík	Kolektor: Vlastimil Vít		
Výstroj: PVC 110 mm	Hladina vody naražená: 4,1 m	Hladina vody ustálená: 4,1 m		
Hloubka (m)	Popis	Stratigrafie		
od – do:				
0,0-0,2	hlína slabě jílovitá, u stropu humózní, tmavohnědá – kulturní vrstva	recent		
0,2-0,7	hlína slabě písčitá s úlomky světle hnědá	Kvartér- holocén		
0,7-1,5	hlína sprašová, slabě písčitá, místy s vápnitými vylouženinami, slídnatá, světle hnědá, šmouhovaná	Kvartér - pleistocén		
1,5-2,2	hlína písčitá až zahliněný písek s úlomky pararuly, světle hnědý	eluvium		
2,2-4,5	hlína písčitá s hojnými úlomky zvětralé pararuly do 3 cm, světle až okrově hnědá			
4,5-8,0	pararula muskovitická, navětralá, silně prokřemenělá, šedobílá	krystalinikum		

Příloha A2.

Geologická dokumentace vrtu

Číslo úkolu KEZ: B0088		Název úkolu: ČD Haldy_Geofond_pr		Označení vrtu: 0014 HJ 3	
Hloubení: 22.-23.5.2012	Geolog: RNDr. Stanislav Fojtík	Kolektor: Vlastimil Vít	Souřadnice: Y: X:		
Výstroj: PVC 110 mm	Hladina vody naražená: Bez vody	Hladina vody ustálená: Bez vody	Odběry vzorků: IG 1,5-2,0 m, zemina - analýzy		
Hloubka (m) od – do:	Stratigrafie				
0,0-0,2	hlína slabě jílovitá, u stropu humózní, tmavohnědá – kulturní vrstva				
0,2-0,8	hlína slabě písčítá s úlomky světle hnědá				
0,8-2,3	hlína písčítá až zahněný písek s úlomky pararuly, světle hnědý				
2,3-2,5	jíl písčítý s hojnými úlomky zvětralé pararuly do 3 cm, světle až okrově hnědý				
2,5-7,5	pararula muskovitická, slabě navětralá, silně prokřemenělá, šedobílá				
	recent Kvartér- holocén eluvium krystalinikum				

Příloha A3

Protokoly laboratorních zkoušek

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1220982	Datum vystavení	: 30.7.2012
Oprava	: 1		
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: p. Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6	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
Fax	: +420 233352664	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ČR - Geofond - Haldy - B0088	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 25.5.2012
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011OCHPV-CZ0310 (CZ-111-11-1093_V2)
Místo odběru	: 0016 - Šabary	Datum zkoušky	: 28.5.2012 - 30.7.2012
Vzorkoval	: zákazník p.Fojtík	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
V této opravě č.1 – Výsledky Bi, Ti a S byly ve vzorku PR1220982/4 doplněny na přání klienta.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák



Pozice
Prague Laboratory Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



L 1163

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 2 z 4
 Zakázka : PR1220982 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: VYLUH		Název vzorku		0014-HJ3-0,5-4,0z-OPV		---		---	
		Identifikace vzorku (lab.)		PR1220982004		---		---	
		Datum odběru/čas odběru		25.5.2012 00:00		---		---	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	---	---	---	---
fyzikální parametry									
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	250	±10.0 %	---	---	---	---
pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.87	±1.0 %	---	---	---	---
anorganické parametry									
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	<1.00	---	---	---	---	---
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	1580	±15.0 %	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.28	±12.0 %	---	---	---	---
celkové kovy / hlavní kationty									
Ag	W-METAFX1	0.0010	mg/l	<0.0010	---	---	---	---	---
As	W-METAFX1	0.0050	mg/l	0.180	±10.0 %	---	---	---	---
Ba	W-METAFX1	0.00050	mg/l	0.117	±10.0 %	---	---	---	---
Be	W-METAFX1	0.00020	mg/l	<0.00020	---	---	---	---	---
Bi	W-METAFX2	0.010	mg/l	<0.010	---	---	---	---	---
Ca	W-METAFX1	0.0050	mg/l	922	±10.0 %	---	---	---	---
Cd	W-METAFX1	0.00040	mg/l	0.00596	±10.0 %	---	---	---	---
Co	W-METAFX1	0.0020	mg/l	0.0021	±10.0 %	---	---	---	---
Cr	W-METAFX1	0.0010	mg/l	0.0015	±10.0 %	---	---	---	---
Cu	W-METAFX1	0.0010	mg/l	0.0105	±10.0 %	---	---	---	---
Fe	W-METAFX1	0.0020	mg/l	0.0364	±10.0 %	---	---	---	---
Hg	W-HG-AFSFX	0.010	µg/l	<0.010	---	---	---	---	---
Mg	W-METAFX1	0.0030	mg/l	5.79	±10.0 %	---	---	---	---
Mn	W-METAFX1	0.00050	mg/l	0.433	±10.0 %	---	---	---	---
Ni	W-METAFX1	0.0020	mg/l	0.0079	±10.0 %	---	---	---	---
Pb	W-METAFX1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	---	---	---	---
S	W-METAFX2	0.060	mg/l	583	±10.0 %	---	---	---	---
Sb	W-METAFX1	0.010	mg/l	0.012	±10.0 %	---	---	---	---
Se	W-METAFX1	0.010	mg/l	0.012	±10.0 %	---	---	---	---
Sn	W-METAFX2	0.010	mg/l	0.014	±10.0 %	---	---	---	---
Te	W-METAFX2	0.010	mg/l	0.020	±10.0 %	---	---	---	---
Ti	W-METAFX2	0.0010	mg/l	<0.0010	---	---	---	---	---
Tl	W-METAFX1	0.010	mg/l	<0.010	---	---	---	---	---
V	W-METAFX1	0.0010	mg/l	<0.0010	---	---	---	---	---
Zn	W-METAFX1	0.0020	mg/l	0.184	±10.0 %	---	---	---	---
ropné uhlovodíky									
>C10 - C40 frakce	W-TPHFID01	50	µg/l	<50	---	---	---	---	---

Matrice: ZEMINA		Název vzorku		0014-HJ1-1,0-5,0z-OPV		0014-HJ2-0,5-2,0z-OPV		0014-HJ2-3,0z-OPV	
		Identifikace vzorku (lab.)		PR1220982001		PR1220982002		PR1220982003	
		Datum odběru/čas odběru		25.5.2012 00:00		25.5.2012 00:00		25.5.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	82.6	±10.0 %	84.6	±10.0 %	98.3	±10.0 %
anorganické parametry									
celkový anorganický uhlík (TIC)	S-TIC-COU	0.010	% suš.	0.313	±10.2 %	0.038	±20.0 %	0.396	±10.1 %
síra celková	S-TS-COU	0.010	% suš.	1.31	±15.0 %	0.311	±15.2 %	0.096	±16.5 %
extrahovatelné kovy / hlavní kationty									
Ag	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	32.3	±20.0 %	15.8	±20.0 %	---	---

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR1220982 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Matrice: ZEMINA				Název vzorku		0014-HJ1-1,0-5,0z-OPV		0014-HJ2-0,5-2,0z-OPV		0014-HJ2-3,0z-OPV	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1220982001		PR1220982002		PR1220982003	
				Datum odběru/čas odběru		25.5.2012 00:00		25.5.2012 00:00		25.5.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
extrahovatelné kovy / hlavní kationty - pokračování											
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	8380	±20.0 %	5420	±20.0 %	---	---	---	---
Ba	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	75.3	±20.0 %	91.6	±20.0 %	---	---	---	---
Be	S-METAXHB1	0.010	mg/kg suš.	0.509	±20.0 %	0.707	±20.0 %	---	---	---	---
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	39.0	±20.0 %	26.2	±20.0 %	---	---	---	---
Co	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	9.37	±20.0 %	12.7	±20.0 %	---	---	---	---
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	17.8	±20.0 %	29.6	±20.0 %	---	---	---	---
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	524	±20.0 %	686	±20.0 %	---	---	---	---
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	<0.20	---	<0.20	---	---	---	---	---
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	25.6	±20.0 %	29.3	±20.0 %	---	---	---	---
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	147	±20.0 %	105	±20.0 %	---	---	---	---
Sb	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	39.0	±20.0 %	78.1	±20.0 %	---	---	---	---
Se	S-METAXHB2	2.0	mg/kg suš.	<2.0	---	<2.0	---	---	---	---	---
Sn	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	296	±20.0 %	192	±20.0 %	---	---	---	---
Te	S-METAXHB2	1.0	mg/kg suš.	1.9	±20.0 %	<1.0	---	---	---	---	---
Tl	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	<0.50	---	<0.50	---	---	---	---	---
V	S-METAXHB1	0.10	mg/kg suš.	19.2	±20.0 %	37.9	±20.0 %	---	---	---	---
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	784	±20.0 %	1020	±20.0 %	---	---	---	---

Matrice: ZEMINA				Název vzorku		0014-HJ3-0,5-4,0z-OPV					
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1220982004					
				Datum odběru/čas odběru		25.5.2012 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM						
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	86.0	±10.0 %	---	---	---	---		
anorganické parametry											
celkový anorganický uhlík (TIC)	S-TIC-COU	0.010	% suš.	0.732	±10.0 %	---	---	---	---		
síra celková	S-TS-COU	0.010	% suš.	1.04	±15.0 %	---	---	---	---		
extrahovatelné kovy / hlavní kationty											
Ag	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	7.62	±20.0 %	---	---	---	---		
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	7680	±20.0 %	---	---	---	---		
Ba	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	78.4	±20.0 %	---	---	---	---		
Be	S-METAXHB1	0.010	mg/kg suš.	0.926	±20.0 %	---	---	---	---		
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	43.1	±20.0 %	---	---	---	---		
Co	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	20.2	±20.0 %	---	---	---	---		
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	18.4	±20.0 %	---	---	---	---		
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	1540	±20.0 %	---	---	---	---		
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	0.22	±20.0 %	---	---	---	---		
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	41.1	±20.0 %	---	---	---	---		
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	68.0	±20.0 %	---	---	---	---		
Sb	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	39.7	±20.0 %	---	---	---	---		
Se	S-METAXHB2	2.0	mg/kg suš.	<2.0	---	---	---	---	---		
Sn	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	87.7	±20.0 %	---	---	---	---		
Te	S-METAXHB2	1.0	mg/kg suš.	1.0	±20.0 %	---	---	---	---		
Tl	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	<0.50	---	---	---	---	---		
V	S-METAXHB1	0.10	mg/kg suš.	22.8	±20.0 %	---	---	---	---		
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	1370	±20.0 %	---	---	---	---		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0 00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířena nejistota měření.

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 4 z 4
 Zakázka : PR1220982 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.
 Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytická metoda	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika</i>	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465) Stanovení celkové sušiny gravimetricky; CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN 46 5735) Stanovení sušiny a vlhkosti gravimetricky.
S-TIC-COU	CZ_SOP_D06_07_055 (ČSN ISO 10694, ČSN EN 13137) Stanovení celkové síry (TS), celkového uhlíku (TC), organického uhlíku (TOC), anorganického uhlíku (TIC) a uhlíčanů v pevných vzorcích coulometricky.
S-TS-COU	CZ_SOP_D06_07_055 Stanovení celkové síry (TS), celkového uhlíku (TC), organického uhlíku (TOC), anorganického uhlíku (TIC) a uhlíčanů v pevných vzorcích coulometricky.
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harčě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika</i>	
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.3 až 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 až 10.17.14) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován lučavkou královskou.
S-METAXHB2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.3 až 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 až 10.17.14) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován lučavkou královskou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita) potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HG-AFSFX	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 13370, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-METAXFX1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-METAXFX2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10 523) Stanovení pH ve vodách, výluzích a vodných roztocích.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_151 (ČSN EN ISO 9377-2, Z1) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C5 - C50, jejich frakci výpočtem z naměřených hodnot metodou plynové chromatografie s FID detekcí
<i>Přípravné metody</i>	
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika</i>	
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Příprava pevných vzorků k analýze (drcení, mletí, tření).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Příprava pevných vzorků k analýze (drcení, mletí, tření).
*S-PPHOM10	ČSN EN 12457-4 Sitování a drcení vzorku na zrnitost < 10 mm.
*S-PPHOM2	Sušení a sitování vzorků na zrnitost < 2 mm.
*S-PPL24CE	ČSN EN 12457-4 (CZ_SOP_D06_07_P04) Charakterizace odpadu - určení třídy vyluhovatelnosti u odpadů a kalů - část 4: výluh 1:10 (velikost zrna < 10 mm bez zmenšení velikosti částic).

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

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

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1226988	Datum vystavení	: 30.7.2012
Oprava	: 1		
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: p. Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6	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
Fax	: +420 233352664	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ČR - Geofond - Haldy - B0088	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 27.6.2012
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011OCHPV-CZ0310 (CZ-111-11-1093_V2)
Místo odběru	: 0014-ŠAFARY	Datum zkoušky	: 28.6.2012 - 30.7.2012
Vzorkoval	: zákazník-p.Vít	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
V této opravě č.1 – Výsledky Bi, Ti a S byly ve vzorcích PR1226988/1-2 doplněny na přání klienta.
Vzorek(y) PR1226988/002 byl(y) před analýzou W-NH4-SPC, W-NO2-SPC a W-PO4O-SPC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák



Pozice
Prague Laboratory Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



L 1163

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635



Výsledky zkoušek

Matrice: PODZEMNÍ VODA		Název vzorku		0014-HJ1-3,46v-OP	0014-HJ2-3,27v-OP	----	
		Identifikace vzorku (lab.)		V	V	----	
		Datum odběru/čas odběru		PR1226988001	PR1226988002	----	
				27.6.2012 00:00	27.6.2012 00:00	----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry							
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	297	±10.0 %	49.5	±10.0 %
pH	W-PH-PCT	1.00	-	3.32	±2.4 %	8.07	±1.0 %
souhrnné parametry							
suma kationtů	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	609	----	92.4	----
suma kationtů mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	30.8	----	4.22	----
suma aniontů	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	1660	----	293	----
suma aniontů mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	34.7	----	5.22	----
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	13.8	----	0.880	----
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	12.2	----	0.700	----
tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.64	----	0.180	----
anorganické parametry							
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	1.40	±20.0 %	0.195	±20.0 %
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	19.0	±20.0 %	6.35	±20.0 %
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	16.2	±30.0 %	16.4	±30.0 %
dusičnaný	W-NO3-IC	2.00	mg/l	11.1	±15.0 %	21.6	±15.0 %
dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0652	±20.0 %	0.407	±20.0 %
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	1.38	±15.0 %	0.334	±15.0 %
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0.005	mg/l	0.068	±15.8 %	<0.005	----
kyanidy disociovatelné slabou kyselinou	W-CNWAD-PHO	0.005	mg/l	<0.005	----	<0.005	----
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	0.045	±20.0 %	0.416	±20.0 %
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	1630	±15.0 %	76.0	±15.0 %
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----
amoniakální dusík	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	1.09	±20.0 %	0.151	±20.0 %
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0.500	mg/l	2.50	±15.0 %	4.88	±15.0 %
dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0198	±20.0 %	0.124	±20.0 %
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	-	mg/l	----	----	188	±12.0 %
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	8.11	±15.0 %	<0.150	----
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0	mg/l	357	±12.0 %	140	±12.0 %
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0	mg/l	357	±12.0 %	4.7	±12.0 %
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	2830	±20.0 %	378	±20.0 %
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.88	±15.0 %	<0.150	----
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0	mg/l	193	±12.0 %	0	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	3.08	±12.0 %
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	<0.150	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty							
Ag	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0012	±10.0 %	<0.0010	----
As	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	5.19	±10.0 %	0.270	±10.0 %
Ba	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	0.0296	±10.0 %	0.00893	±10.0 %
Be	W-METAXFL1	0.00020	mg/l	0.00438	±10.0 %	<0.00020	----
Bi	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	487	±10.0 %	28.1	±10.0 %
Cd	W-METAXFL1	0.00040	mg/l	0.384	±10.0 %	0.00230	±10.0 %
Co	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0772	±10.0 %	<0.0020	----

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR1226988 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0014-HJ1-3,46v-OP V		0014-HJ2-3,27v-OP V		----	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1226988001		PR1226988002		----	
				Datum odběru/čas odběru		27.6.2012 00:00		27.6.2012 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	----	----		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty - pokračování											
Cr	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0133	±10.0 %	<0.0010	---	----	----		
Cu	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	9.54	±10.0 %	0.0237	±10.0 %	----	----		
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	40.6	±10.0 %	0.0221	±10.0 %	----	----		
Hg	W-HG-AFSFL	0.010	µg/l	<0.010	---	<0.010	---	----	----		
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	3.21	±10.0 %	8.48	±10.0 %	----	----		
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	39.9	±10.0 %	4.38	±10.0 %	----	----		
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	4.99	±10.0 %	0.0157	±10.0 %	----	----		
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	31.4	±10.0 %	51.2	±10.0 %	----	----		
Ni	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.282	±10.0 %	0.0042	±10.0 %	----	----		
Pb	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	0.0267	±10.0 %	<0.0050	---	----	----		
S	W-METAXFL2	0.060	mg/l	678	±10.0 %	23.9	±10.0 %	----	----		
Sb	W-METAXFL1	0.010	mg/l	0.017	±10.0 %	<0.010	---	----	----		
Se	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	----	----		
Sn	W-METAXFL2	0.010	mg/l	0.080	±10.0 %	<0.010	---	----	----		
Te	W-METAXFL2	0.010	mg/l	0.011	±10.0 %	<0.010	---	----	----		
Ti	W-METAXFL2	0.0010	mg/l	0.0204	±10.0 %	0.0038	±10.0 %	----	----		
Tl	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	----	----		
V	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0014	±10.0 %	0.0021	±10.0 %	----	----		
Zn	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	35.7	±10.0 %	0.0116	±10.0 %	----	----		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytická metoda	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 16877, Česká Lípa, 470 01, Česká republika</i>	
W-CNT-PHO	ČSN 75 7415 Stanovení celkových kyanidů po destilaci spektrofotometriky.
W-CNWAD-PHO	CZ_SOP_D06_07_123.A Stanovení kyanidů disociovatelných slabou kyselinou spektrofotometriky.
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
*W-ANI-CC2	Suma aniontů - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationtů - výpočet - rozpuštěné
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK) (ČSN EN ISO 9963-1) - Výpočet forem oxidu uhličitého CO2 (ČSN 75 7373).
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888)Stanovení elektrické konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-HARD-FL	Tvrdość v mmol/l, výpočet - výsledky z ICP-OES-A
W-HG-AFSFL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 13370, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídatkem kyseliny dusičné.

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
 Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635 www.alsenviro.com
 A Campbell Brothers Limited Company

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 4 z 4
 Zakázka : PR1226988 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Analytická metoda	Popis metody
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-METAXFL2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horáková: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horakova: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10 523) Stanovení pH ve vodách, výluzích a vodných roztocích.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN ISO 15681-1) Stanovení ortofosforečanů pomocí diskretní spektrofotometrie.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346) Stanovení rozpuštěných látek v pitných, povrchových a odpadních vodách. (S použitím filtrů ze skleněných vláken, filtrováno přes filtr porozity 1,5 um (Environmental Express))

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou 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“.

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

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1221673	Datum vystavení	: 30.7.2012
Oprava	: 1		
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: p. Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6	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
Fax	: +420 233352664	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ČR - Geofond - Haldy - B0088	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 30.5.2012
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011OCHPV-CZ0310 (CZ-111-11-1093_V2)
Místo odběru	: 0014-SAFARY	Datum zkoušky	: 30.5.2012 - 30.7.2012
Vzorkoval	: zákazník p.Vít	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
V této opravě č.1 – Výsledky Bi, Ti a S byly ve vzorcích PR1221673/1-2 doplněny na přání klienta.
Vzorek(y) PR1221673/001,002 byl(y) před analýzou W-ACID-PCT,W-ALK-PCT,W-CON-PCT,W-PH-PCT filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.
Vzorek(y) PR1221673/002 byl(y) před analýzou W-NH4-SPC, W-NO2-SPC, W-PO4O-SPC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček



Pozice

Prague Laboratory Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



L 1163

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 2 z 4
 Zakázka : PR1221673 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0014-HJ1V-OPV		0014-HJ2V-OPV		----	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1221673001		PR1221673002		----	
				Datum odběru/čas odběru		30.5.2012 00:00		30.5.2012 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	----	----	----	----
fyzikální parametry											
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	281	±10.0 %	267	±10.0 %	----	----	----	----
pH	W-PH-PCT	1.00	-	4.54	±1.8 %	7.07	±1.1 %	----	----	----	----
souhrnné parametry											
suma kationtů	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	726	----	816	----	----	----	----	----
suma kationtů mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	37.2	----	41.2	----	----	----	----	----
suma aniontů	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	1860	----	1820	----	----	----	----	----
suma aniontů mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	38.8	----	37.2	----	----	----	----	----
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	18.0	----	19.2	----	----	----	----	----
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	16.3	----	17.0	----	----	----	----	----
tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.66	----	2.18	----	----	----	----	----
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	1.10	±20.0 %	2.30	±20.0 %	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	24.6	±20.0 %	26.2	±20.0 %	----	----	----	----
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	16.7	±30.0 %	258	±30.0 %	----	----	----	----
dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	16.5	±15.0 %	15.6	±15.0 %	----	----	----	----
dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.164	±20.0 %	0.514	±20.0 %	----	----	----	----
fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	1.59	±15.0 %	<0.200	----	----	----	----	----
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0.005	mg/l	<0.005	----	0.055	±16.2 %	----	----	----	----
kyanidy disociovatelné slabou kyselinou	W-CNWAD-PHO	0.005	mg/l	<0.005	----	<0.005	----	----	----	----	----
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	<0.040	----	----	----	----	----
sirany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	1810	±15.0 %	1600	±15.0 %	----	----	----	----
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----	----	----	----	----
amoniakální dusík	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	0.855	±20.0 %	1.79	±20.0 %	----	----	----	----
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0.500	mg/l	3.74	±15.0 %	3.52	±15.0 %	----	----	----	----
dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0498	±20.0 %	0.156	±20.0 %	----	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	-	mg/l	----	----	175	----	----	----	----	----
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	5.37	±15.0 %	0.711	±15.0 %	----	----	----	----
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0	mg/l	236	----	158	----	----	----	----	----
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0	mg/l	236	----	31.3	----	----	----	----	----
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	2880	±20.0 %	2400	±20.0 %	----	----	----	----
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	<0.150	----	----	----	----	----
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0	mg/l	152	----	17.9	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	2.87	±12.0 %	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	<0.150	----	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty											
Ag	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	<0.0010	----	0.0020	±10.0 %	----	----	----	----
As	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	0.129	±10.0 %	0.223	±10.0 %	----	----	----	----
Ba	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	0.0680	±10.0 %	0.182	±10.0 %	----	----	----	----
Be	W-METAXFL1	0.00020	mg/l	0.00278	±10.0 %	0.00221	±10.0 %	----	----	----	----
Bi	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----	----	----
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	653	±10.0 %	681	±10.0 %	----	----	----	----
Cd	W-METAXFL1	0.00040	mg/l	0.517	±10.0 %	0.600	±10.0 %	----	----	----	----
Co	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.176	±10.0 %	0.221	±10.0 %	----	----	----	----
Cr	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0043	±10.0 %	0.0050	±10.0 %	----	----	----	----

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysocany 190 00, Česká republika
 Tel. +420 226 226 228 Fax +420 294 061 635 www.alsenviro.com
 A Campbell Brothers Limited Company

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR1221673 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0014-HJ1V-OPV		0014-HJ2V-OPV		----	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1221673001		PR1221673002		----	
				Datum odběru/čas odběru		30.5.2012 00:00		30.5.2012 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty - pokračování											
Cu	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	4.13	±10.0 %	2.97	±10.0 %	----	----	----	----
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	3.26	±10.0 %	10.7	±10.0 %	----	----	----	----
Hg	W-HG-AFSFL	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	----	----	----	----
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	3.26	±10.0 %	32.0	±10.0 %	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	40.4	±10.0 %	53.1	±10.0 %	----	----	----	----
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	7.49	±10.0 %	10.3	±10.0 %	----	----	----	----
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	17.3	±10.0 %	26.6	±10.0 %	----	----	----	----
Ni	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.427	±10.0 %	0.540	±10.0 %	----	----	----	----
Pb	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	0.0182	±10.0 %	0.0267	±10.0 %	----	----	----	----
S	W-METAXFL2	0.060	mg/l	661	±10.0 %	175	±10.0 %	----	----	----	----
Sb	W-METAXFL1	0.010	mg/l	0.025	±10.0 %	0.013	±10.0 %	----	----	----	----
Se	W-METAXFL1	0.010	mg/l	0.084	±10.0 %	0.087	±10.0 %	----	----	----	----
Sn	W-METAXFL2	0.010	mg/l	0.017	±10.0 %	0.028	±10.0 %	----	----	----	----
Te	W-METAXFL2	0.010	mg/l	0.068	±10.0 %	0.034	±10.0 %	----	----	----	----
Ti	W-METAXFL2	0.0010	mg/l	0.0023	±10.0 %	0.0036	±10.0 %	----	----	----	----
Tl	W-METAXFL1	0.010	mg/l	0.027	±10.0 %	0.048	±10.0 %	----	----	----	----
V	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	0.0011	±10.0 %	0.0012	±10.0 %	----	----	----	----
Zn	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	73.0	±10.0 %	112	±10.0 %	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytická metoda	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 16877, Česká Lípa, 470 01, Česká republika	
W-CNT-PHO	ČSN 75 7415 Stanovení celkových kyanidů po destilaci spektrofotometricky.
W-CNWAD-PHO	CZ_SOP_D06_07_123 A Stanovení kyanidů disociovatelných slabou kyselinou spektrofotometricky.
Místo provedení zkoušky: Na Hartě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidoty)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
*W-ANI-CC2	Suma aniontů - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationtů - výpočet - rozpuštěné
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK) (ČSN EN ISO 9963-1) - Výpočet forem oxidu uhličitého CO2 (ČSN 75 7373).
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888) Stanovení elektrické konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-HARD-FL	Tvrdość v mmol/l, výpočet - výsledky z ICP-OES-A
W-HG-AFSFL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 13370, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozitý 0.45 µm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Hartě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00, Česká republika
 Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635 www.alsenviro.com
 A Campbell Brothers Limited Company

Datum vystavení : 30.7.2012
Stránka : 4 z 4
Zakázka : PR1221673 Oprava 1
Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Analytická metoda	Popis metody
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0,45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-METAXFL2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0,45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horáková: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horakova: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10 523) Stanovení pH ve vodách, výluzích a vodných roztocích.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN ISO 15681-1) Stanovení ortofosforečanů pomocí diskretní spektrofotometrie.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346) Stanovení rozpuštěných látek v pitných, povrchových a odpadních vodách. (S použitím filtrů ze skleněných vláken, filtrováno přes filtr porozity 1,5 µm (Environmental Express))

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

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

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1223785	Datum vystavení	: 30.7.2012
Oprava	: 1		
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: p. Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6	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
Fax	: +420 233352664	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ČR - Geofond - Haldy - B0088	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 11.6.2012
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011OHPV-CZ0310 (CZ-111-11-1093_V2)
Místo odběru	: Kuntery	Datum zkoušky	: 11.6.2012 - 30.7.2012
Vzorkoval	: zákazník p.Vít	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
Vzorek(y) PR1223785-003 byl(y) před analýzou W-SO4-IC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.
Vzorek(y) PR1223785/003, metoda W-NO2-SPC - ředěno vzhledem k vysokým obsahům kontaminantů. Hodnota LOQ upravena dle ředění.
Vzorek PR1223785/003, prvek P - LOQ bylo zvýšeno z důvodu matričních vlivů.
V této opravě č.1 – Výsledky Bi, Ti a S byly ve vzorcích PR1223785/1-3 doplněny na přání klienta.
Vzorek(y) PR1223785/001 byl(y) před analýzou W-NH4-SPC, W-NO2-SPC a W-PO4O-SPC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček



Pozice
Prague Laboratory Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



L 1163

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635



Výsledky zkoušek

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0017-HJ1V-OPV		0017-HJ2V-OPV		0017-HJ3V-OPV	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1223785001		PR1223785002		PR1223785003	
				Datum odběru/čas odběru		11.6.2012 00:00		11.6.2012 00:00		11.6.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0,10	mS/m	291	±10,0 %	271	±10,0 %	2290	±10,0 %		
pH	W-PH-PCT	1,00	-	7,15	±1,1 %	2,94	±2,7 %	1,46	±5,5 %		
souhrnné parametry											
suma kationtů	W-CATFL-CC	0,20	mg/l	751	----	959	----	----	----		
suma kationtů mval/L	W-CATFL-CC	0,0070	mval/L	40,0	----	47,9	----	----	----		
suma aniontů	W-ANI-CC2	8,2	mg/l	1970	----	1440	----	----	----		
suma aniontů mval/L	W-ANI-CC2	0,18	mval/L	40,3	----	30,1	----	----	----		
tvrdost	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	19,6	----	23,2	----	12,6	----		
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	16,1	----	22,8	----	8,14	----		
tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	3,46	----	0,460	----	4,42	----		
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0,050	mg/l	0,101	±20,0 %	0,531	±20,0 %	16,0	±20,0 %		
chloridy	W-CL-IC	1,00	mg/l	32,2	±20,0 %	25,2	±20,0 %	5,64	±20,0 %		
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0,50	mg/l	2,33	±30,0 %	1,55	±30,0 %	97,5	±30,0 %		
dusičnany	W-NO3-IC	2,00	mg/l	26,4	±15,0 %	8,90	±15,0 %	4,65	±15,0 %		
dusitany	W-NO2-SPC	0,0050	mg/l	0,0292	±20,0 %	0,0140	±20,0 %	<0,0658	----		
fluoridy	W-F-IC	0,200	mg/l	0,588	±15,0 %	0,486	±15,0 %	12,7	±15,0 %		
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0,005	mg/l	0,005	±69,6 %	0,005	±69,6 %	0,029	±19,0 %		
kyanidy disociovatelné slabou kyselinou	W-CNWAD-PHO	0,005	mg/l	<0,005	----	<0,005	----	<0,005	----		
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0,040	mg/l	<0,040	----	0,060	±20,0 %	----	----		
síraný jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5,00	mg/l	1720	±15,0 %	1400	±15,0 %	23400	±15,0 %		
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----	0	----		
amoniakální dusík	W-NH4-SPC	0,040	mg/l	0,078	±20,0 %	0,412	±20,0 %	12,4	±20,0 %		
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0,500	mg/l	5,95	±15,0 %	2,01	±15,0 %	1,05	±15,0 %		
dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0,0020	mg/l	0,0089	±20,0 %	0,0043	±20,0 %	<0,0200	----		
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	-	mg/l	196	±12,0 %	----	----	----	----		
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	----	----	0	----	0	----		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0,150	mmol/l	0,609	±15,0 %	4,50	±15,0 %	446	±15,0 %		
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0	mg/l	168	±12,0 %	198	±12,0 %	19600	±12,0 %		
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0	mg/l	26,8	±12,0 %	198	±12,0 %	19600	±12,0 %		
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	2770	±20,0 %	2400	±20,0 %	41200	±20,0 %		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0,150	mmol/l	<0,150	----	2,11	±15,0 %	341	±15,0 %		
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0	mg/l	12,4	±12,0 %	136	±12,0 %	0	----		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0,150	mmol/l	3,21	±12,0 %	<0,150	----	<0,150	----		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0,150	mmol/l	<0,150	----	<0,150	----	<0,150	----		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty											
Ag	W-METAXFL1	0,0010	mg/l	<0,0010	----	0,0041	±10,0 %	0,0257	±10,0 %		
As	W-METAXFL1	0,0050	mg/l	0,0165	±10,0 %	0,219	±10,0 %	1120	±10,0 %		
Ba	W-METAXFL1	0,00050	mg/l	0,0147	±10,0 %	0,00610	±10,0 %	0,0611	±10,0 %		
Be	W-METAXFL1	0,00020	mg/l	<0,00020	----	0,00346	±10,0 %	0,0198	±10,0 %		
Bi	W-METAXFL2	0,010	mg/l	<0,010	----	<0,010	----	1,88	±10,0 %		
Ca	W-METAXFL1	0,0050	mg/l	647	±10,0 %	912	±10,0 %	326	±10,0 %		
Cd	W-METAXFL1	0,00040	mg/l	0,186	±10,0 %	0,143	±10,0 %	4,88	±10,0 %		
Co	W-METAXFL1	0,0020	mg/l	0,0143	±10,0 %	0,0382	±10,0 %	0,910	±10,0 %		
Cr	W-METAXFL1	0,0010	mg/l	<0,0010	----	0,0064	±10,0 %	0,422	±10,0 %		

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR1223785 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0017-HJ1V-OPV		0017-HJ2V-OPV		0017-HJ3V-OPV	
				Identifikace vzorku (lab.)		PR1223785001		PR1223785002		PR1223785003	
				Datum odběru/čas odběru		11.6.2012 00:00		11.6.2012 00:00		11.6.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty - pokračování											
Cu	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.944	±10.0 %	3.13	±10.0 %	469	±10.0 %		
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0078	±10.0 %	6.30	±10.0 %	6690	±10.0 %		
Hg	W-HG-AFSFL	0.010	µg/l	<0.010	----	<0.010	----	0.077	±10.0 %		
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	3.81	±10.0 %	0.471	±10.0 %	28.4	±10.0 %		
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	84.0	±10.0 %	11.2	±10.0 %	107	±10.0 %		
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	1.11	±10.0 %	1.19	±10.0 %	12.0	±10.0 %		
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	14.9	±10.0 %	27.2	±10.0 %	12.0	±10.0 %		
Ni	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0956	±10.0 %	0.101	±10.0 %	1.29	±10.0 %		
Pb	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	0.0053	±10.0 %	0.0088	±10.0 %	1.28	±10.0 %		
S	W-METAXFL2	0.060	mg/l	580	±10.0 %	554	±10.0 %	7590	±10.0 %		
Sb	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	0.765	±10.0 %		
Se	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	0.041	±10.0 %		
Sn	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	10.7	±10.0 %		
Te	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	----	0.015	±10.0 %	1.07	±10.0 %		
Ti	W-METAXFL2	0.0010	mg/l	<0.0010	----	0.0034	±10.0 %	3.71	±10.0 %		
Tl	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	----	<0.010	----	<0.010	----		
V	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	<0.0010	----	<0.0010	----	0.434	±10.0 %		
Zn	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	13.2	±10.0 %	14.6	±10.0 %	505	±10.0 %		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytická metoda	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika	
W-CNT-PHO	ČSN 75 7415 Stanovení celkových kyanidů po destilaci spektrofotometricky.
W-CNWAD-PHO	CZ_SOP_D06_07_123 A Stanovení kyanidů disociovatelných slabou kyselinou spektrofotometricky.
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidoty)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
*W-ANI-CC2	Suma aniontů - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationtů - výpočet - rozpuštěné
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK) (ČSN EN ISO 9963-1) - Výpočet forem oxidu uhličitého CO2 (ČSN 75 7373).
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888)Stanovení elektrické konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-HARD-FL	Tvrdost v mmol/l, výpočet - výsledky z ICP-OES-A
W-HG-AFSFL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 13370, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován předávkem kyseliny dusičné.

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
 Tel: +420 226 226 228 Fax: +420 284 081 835 www.alsenviro.com
 A Campbell Brothers Limited Company

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 4 z 4
 Zakázka : PR1223785 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Analytická metoda	Popis metody
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-METAXFL2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horáková: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horakova: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10 523) Stanovení pH ve vodách, výluzích a vodných roztocích.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN ISO 15681-1) Stanovení ortofosforečanů pomocí diskretní spektrofotometrie.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346) Stanovení rozpuštěných látek v pitných, povrchových a odpadních vodách. (S použitím filtrů ze skleněných vláken, filtrováno přes filtr porozity 1,5 um (Environmental Express))

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

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

Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1226974	Datum vystavení	: 30.7.2012
Oprava	: 1		
Zákazník	: Ochrana podzemních vod, s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: p. Fojtík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Bělohorská 264/31 169 00 Praha 6	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
Fax	: +420 233352664	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: ČR - Geofond - Haldy - B0088	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 27.6.2012
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2011OCHPV-CZ0310 (CZ-111-11-1093_V2)
Místo odběru	: 0017-KUNTERY	Datum zkoušky	: 28.6.2012 - 30.7.2012
Vzorkoval	: zákazník - p.Vít	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.
Vzorek(y) PR1226974/001 a 002 byl(y) před analýzou W-NH4-SPC, W-NO2-SPC a W-PO4O-SPC filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.
V této opravě č.1 – Výsledky Bi, Ti a S byly ve vzorcích PR1226974/1-3 doplněny na přání klienta.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák



Pozice
Prague Laboratory Manager

Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



L 1163

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the **ALS Laboratory Group**

Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika
Tel. +420 226 226 228 Fax +420 284 081 635

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 2 z 4
 Zakázka : PR1226974 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0017-HJ1-3,88v-OP		0017-HJ2-1,71v-OP		0017-HJ3-5,78v-OP	
				Identifikace vzorku (lab.)		V		V		V	
				Datum odběru/čas odběru		PR1226974001		PR1226974002		PR1226974003	
						27.6.2012 00:00		27.6.2012 00:00		27.6.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0,10	mS/m	275	±10,0 %	253	±10,0 %	2770	±10,0 %		
pH	W-PH-PCT	1,00	-	6,50	±1,2 %	3,10	±2,6 %	1,43	±5,6 %		
souhrnné parametry											
suma kationtů	W-CATFL-CC	0,20	mg/l	730	----	617	----	----	----		
suma kationtů mval/L	W-CATFL-CC	0,0070	mval/L	38,8	----	30,8	----	----	----		
suma aniontů	W-ANI-CC2	8,2	mg/l	1780	----	1270	----	----	----		
suma aniontů mval/L	W-ANI-CC2	0,18	mval/L	36,8	----	26,6	----	----	----		
tvrdost	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	19,0	----	14,7	----	15,9	----		
tvrdost vápenatá	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	15,7	----	14,4	----	11,1	----		
tvrdost hořečnatá	W-HARD-FL	0,00020	mmol/l	3,27	----	0,381	----	4,74	----		
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty	W-NH4-SPC	0,050	mg/l	0,202	±20,0 %	0,313	±20,0 %	----	----		
chloridy	W-CL-IC	1,00	mg/l	18,5	±20,0 %	14,9	±20,0 %	19,8	±20,0 %		
CHSK-Mn	W-CODMN-SPC	0,50	mg/l	4,08	±30,0 %	2,07	±30,0 %	93,3	±30,0 %		
dusičnany	W-NO3-IC	2,00	mg/l	32,4	±15,0 %	8,78	±15,0 %	42,7	±15,0 %		
dusitany	W-NO2-SPC	0,0050	mg/l	0,0130	±20,0 %	0,0058	±20,0 %	<0,329	----		
fluoridy	W-F-IC	0,200	mg/l	0,346	±15,0 %	0,279	±15,0 %	11,2	±15,0 %		
kyanidy celkové	W-CNT-PHO	0,005	mg/l	<0,005	----	<0,005	----	0,192	±15,1 %		
kyanidy disociovatelné slabou kyselinou	W-CNWAD-PHO	0,005	mg/l	<0,005	----	<0,005	----	0,008	±47,0 %		
orthofosforečnany	W-PO4O-SPC	0,040	mg/l	<0,040	----	0,094	±20,0 %	----	----		
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-SPC	5,0	mg/l	----	----	----	----	25700	±30,0 %		
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5,00	mg/l	1680	±15,0 %	1250	±15,0 %	----	----		
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0	----	0	----	0	----		
amoniakální dusík	W-NH4-SPC	0,040	mg/l	0,157	±20,0 %	0,243	±20,0 %	----	----		
dusičnanový dusík	W-NO3-IC	0,500	mg/l	7,32	±15,0 %	1,98	±15,0 %	9,65	±15,0 %		
dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0,0020	mg/l	0,0040	±20,0 %	<0,0020	----	<0,100	----		
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0	mg/l	----	----	0	----	0	----		
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	-	mg/l	43,4	±12,0 %	----	----	----	----		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0,150	mmol/l	0,856	±15,0 %	2,94	±15,0 %	522	±15,0 %		
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0	mg/l	69,0	±12,0 %	129	±12,0 %	23000	±12,0 %		
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0	mg/l	37,6	±12,0 %	129	±12,0 %	23000	±12,0 %		
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	2560	±20,0 %	1980	±20,0 %	46000	±20,0 %		
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0,150	mmol/l	<0,150	----	1,44	±15,0 %	415	±15,0 %		
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0	mg/l	34,4	±12,0 %	102	±12,0 %	0	----		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0,150	mmol/l	0,711	±12,0 %	<0,150	----	<0,150	----		
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0,150	mmol/l	<0,150	----	<0,150	----	<0,150	----		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty											
Ag	W-METAXFL1	0,0010	mg/l	<0,0010	----	0,0068	±10,0 %	0,0484	±10,0 %		
As	W-METAXFL1	0,0050	mg/l	0,0053	±10,0 %	0,212	±10,0 %	1440	±10,0 %		
Ba	W-METAXFL1	0,00050	mg/l	0,0162	±10,0 %	0,00496	±10,0 %	0,0636	±10,0 %		
Be	W-METAXFL1	0,00020	mg/l	0,00052	±10,1 %	0,00141	±9,9 %	0,0188	±10,0 %		
Bi	W-METAXFL2	0,010	mg/l	<0,010	----	<0,010	----	1,41	±10,0 %		
Ca	W-METAXFL1	0,0050	mg/l	630	±10,0 %	575	±10,0 %	447	±10,0 %		
Cd	W-METAXFL1	0,00040	mg/l	0,236	±10,0 %	0,0669	±10,0 %	4,77	±10,0 %		

ALS Czech Republic, s.r.o.

Part of the ALS Laboratory Group

Na Harčě 336/9, Praha 9 - Vršovice, 190 00, Česká republika
 Tel: +420 226 226 228 Fax: +420 284 081 635 www.alsenviro.com
 A Campbell Brothers Limited Company

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 3 z 4
 Zakázka : PR1226974 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		0017-HJ1-3,88v-OP		0017-HJ2-1,71v-OP		0017-HJ3-5,78v-OP	
				Identifikace vzorku (lab.)		V		V		V	
				Datum odběru/čas odběru		PR1226974001		PR1226974002		PR1226974003	
						27.6.2012 00:00		27.6.2012 00:00		27.6.2012 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty - pokračování											
Co	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.0376	±10.0 %	0.0173	±10.0 %	0.969	±10.0 %		
Cr	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	<0.0010	---	0.0026	±10.0 %	0.468	±10.0 %		
Cu	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	3.59	±10.0 %	1.68	±10.0 %	408	±10.0 %		
Fe	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.273	±10.0 %	2.39	±10.0 %	7790	±10.0 %		
Hg	W-HG-AFSFL	0.010	µg/l	<0.010	---	0.336	±10.0 %	0.071	±10.0 %		
K	W-METAXFL1	0.015	mg/l	4.87	±10.0 %	0.851	±10.0 %	43.8	±10.0 %		
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	79.4	±10.0 %	9.27	±10.0 %	115	±10.0 %		
Mn	W-METAXFL1	0.00050	mg/l	1.88	±10.0 %	0.621	±10.0 %	14.0	±10.0 %		
Na	W-METAXFL1	0.030	mg/l	13.4	±10.0 %	28.1	±10.0 %	16.5	±10.0 %		
Ni	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	0.179	±10.0 %	0.0598	±10.0 %	1.64	±10.0 %		
Pb	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	<0.0050	---	<0.0050	---	1.25	±10.0 %		
S	W-METAXFL2	0.060	mg/l	590	±10.0 %	413	±10.0 %	9560	±10.0 %		
Sb	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	---	0.012	±10.0 %	0.953	±10.0 %		
Se	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	0.054	±10.0 %		
Sn	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	15.9	±10.0 %		
Te	W-METAXFL2	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	1.20	±10.0 %		
Ti	W-METAXFL2	0.0010	mg/l	<0.0010	---	0.0019	±10.0 %	5.07	±10.0 %		
Tl	W-METAXFL1	0.010	mg/l	<0.010	---	<0.010	---	<0.010	---		
V	W-METAXFL1	0.0010	mg/l	<0.0010	---	<0.0010	---	0.468	±10.0 %		
Zn	W-METAXFL1	0.0020	mg/l	23.0	±10.0 %	9.02	±10.0 %	465	±10.0 %		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytická metoda	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika</i>	
W-CNT-PHO	ČSN 75 7415 Stanovení celkových kyanidů po destilaci spektrofotometry.
W-CNWAD-PHO	CZ_SOP_D06_07_123 A Stanovení kyanidů disociovatelných slabou kyselinou spektrofotometry.
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity) potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací.
*W-ANI-CC2	Suma aniontů - výpočet.
*W-CATFL-CC	Suma kationtů - výpočet - rozpuštěné
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK) (ČSN EN ISO 9963-1) - Výpočet forem oxidu uhličitého CO2 (ČSN 75 7373).
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467) Stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888) Stanovení elektrické konduktivity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-HARD-FL	Tvrdość v mmol/l, výpočet - výsledky z ICP-OES-A
W-HG-AFSFL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, US EPA 1631, ČSN EN ISO 17852, ČSN EN 13370, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení rtuti metodou fluorescenční spektrometrie. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.

Datum vystavení : 30.7.2012
 Stránka : 4 z 4
 Zakázka : PR1226974 Oprava 1
 Zákazník : Ochrana podzemních vod, s.r.o.



Analytická metoda	Popis metody
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-METAXFL2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, EN 12506, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou atomové emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horáková: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN ISO 11732, ČSN ISO 13395, M. Horakova: Analytika vody, Praha 2000) Stanovení amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového a dusičnanového dusíku pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet dusičnanů a dusíku organického, anorganického a celkového.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10 523) Stanovení pH ve vodách, výluzích a vodných roztocích.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN ISO 15681-1) Stanovení ortofosforečnanů pomocí diskretní spektrofotometrie.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách metodou iontové kapalinové chromatografie.
W-SO4-SPC	CZ_SOP_D06_02_016 (EPA 375.4) Stanovení síranů turbidimetricky pomocí diskretní spektrofotometrie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346) Stanovení rozpuštěných látek v pitných, povrchových a odpadních vodách. (S použitím filtrů ze skleněných vláken, filtrováno přes filtr porozity 1,5 um (Environmental Express))

Symbol "*" u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

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



L 1577

Protokol o laboratorní zkoušce č. 223/2012 - Uhlovodíky C₁₀-C₄₀

Název a adresa zákazníka: Ochrana podzemních vod, s.r.o., Bělohorská 31/264, 169 00 Praha 6
Lokalita: Haldy ČR
Číslo zakázky: B0088 **Vedoucí projektu:** S. Fojtík
Matrice: zemina **Datum odběru:** 25. 5. 2012
Datum analýzy: 29. 5. 2012 **Datum příjmu:** 25. 5. 2012
Zkoušku provedl: J. Kotyza **Odběr provedl:** S. Fojtík
Metoda stanovení: GC FID dle SOP Z2 **Metoda odběru:** SOP Z3

Výsledky stanovení:

označení vzorku	koncentrace C ₁₀ až C ₄₀ v mg/kg sušiny	NM
0014-HJ1-1,0-5,0z-OPV	< 30	-
0014-HJ2-0,5-2,0z-OPV	56	± 30 %
0014-HJ3-0,5-4,0z-OPV	< 30	-

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Bez písemného souhlasu laboratoře nelze protokol reprodukovat jinak než celý.

Společnost Ochrana podzemních vod s.r.o. je držitelem certifikátu systému jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2000 s číslem 840a-08-01.

Laboratoř OPV je akreditována ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17 025:2005 pod číslem 1577.

Poznámky:

Odběr mimo rozsah akreditace. Laboratoř ručí za zpracování vzorku od okamžiku jeho dodání.

Vysvětlivky:

NM - nejistota měření

Uvedené nejistoty měření jsou rozšířené kombinované nejistoty s koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Uvedené nejistoty nezahnují nejistoty spojené se vzorkováním.

Schválil: Ing. Jan Kotyza, zástupce vedoucího laboratoře

V Praze: 1. 6. 2012



 OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
 Bělohorská 31, Praha 6, 169 00



Protokol o laboratorní zkoušce č. 276A/2012 - Uhlovodíky C₁₀-C₄₀

Název a adresa zákazníka:	Ochrana podzemních vod, s.r.o., Bělohorská 31/264, 169 00 Praha 6		
Lokalita:	ČR Haldy		
Číslo zakázky:	B0088	Vedoucí projektu:	S. Fojtík
Matrice:	podzemní voda	Datum odběru:	27. 6. 2012
Datum analýzy:	27. 6. 2012	Datum příjmu:	27. 6. 2012
Zkoušku provedl:	J. Kotyza	Odběr provedl:	V. Vít
Metoda stanovení:	GC FID dle SOP Z2	Metoda odběru:	SOP V2

Výsledky stanovení:

označení vzorku	koncentrace C ₁₀ až C ₄₀ v mg/l	NM
0014-HJ1-3,46v-OPV	< 0,1	-
0014-HJ2-3,27v-OPV	0,45	± 30 %

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Bez písemného souhlasu laboratoře nelze protokol reprodukovat jinak než celý.

Laboratoř OPV je akreditována ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17 025:2005 pod číslem 1577.

Poznámky:

-

Vysvětlivky:

NM - nejistota měření

Uvedené nejistoty měření jsou rozšířené kombinované nejistoty s koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistoty spojené se vzorkováním.

Schválil: Ing. Jan Kotyza, zástupce vedoucího laboratoře

V Praze: 3. 7. 2012



 OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
 Bělohorská 31, Praha 6, 169 00



L 1577

Protokol o laboratorní zkoušce č. 234C/2012 - Uhlovodíky C₁₀-C₄₀

Název a adresa zákazníka: Ochrana podzemních vod, s.r.o., Bělohorská 31/264, 169 00 Praha 6
Lokalita: ČR Haldy
Číslo zakázky: B0088
Matrice: podzemní voda
Datum analýzy: 1. 6. 2012
Zkoušku provedl: J. Kotyza
Metoda stanovení: GC FID dle SOP Z2

Vedoucí projektu: S. Fojtík
Datum odběru: 30. 5. 2012
Datum příjmu: 30. 5. 2012
Odběr provedl: V. Vít
Metoda odběru: SOP V2

Výsledky stanovení:

označení vzorku	koncentrace C ₁₀ až C ₄₀ v mg/l	NM
0014-HJ1v-OPV	< 0,1	-
0014-HJ2v-OPV	< 0,1	-

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Bez písemného souhlasu laboratoře nelze protokol reprodukovat jinak než celý.

Laboratoř OPV je akreditována ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17 025:2005 pod číslem 1577.

Poznámky:

-

Vysvětlivky:

NM - nejistota měření

Uvedené nejistoty měření jsou rozšířené kombinované nejistoty s koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistoty spojené se vzorkováním.

Schválil: Ing. Jan Kotyza, zástupce vedoucího laboratoře

V Praze: 5. 6. 2012


OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
Bělohorská 31, Praha 6, 169 00



Protokol o laboratorní zkoušce č. 234C/2012-Plyny

Název a adresa zákazníka: Ochrana podzemních vod, s.r.o., Bělohorská 31/264, 169 00 Praha 6
Lokalita: ČR Haldy
Číslo zakázky: B0088
Matrice: podzemní voda
Datum analýzy: 31. 5. 2012
Zkoušku provedl: A. Kučera
Metoda stanovení: GC-FID dle SOP Z5

Datum odběru: 30. 5. 2012
Datum příjmu: 30. 5. 2012
Odběr provedl: V. Vít
Metoda odběru: SOP V2

Výsledky stanovení:

označení vzorku	koncentrace v $\mu\text{g/l}$	
	methan	NM
0014-HJ1v-OPV	<5	-
0014-HJ2v-OPV	<5	-

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Bez písemného souhlasu laboratoře nelze protokol reprodukovat jinak než celý. Společnost Ochrana podzemních vod s.r.o. je držitelem certifikátu systému jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2009 s číslem 1223-11-02.

Poznámky:

-

Vysvětlivky:

NM - nejistota měření

Uvedené nejistoty měření jsou rozšířené kombinované nejistoty s koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Uvedené nejistoty nezahnují nejistoty spojené se vzorkováním.

Schválil: Ing. Adam Kučera, vedoucí laboratoře

V Praze: 1. 6. 2012



OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
Bělohorská 31, Praha 6, 169 00



Protokol o laboratorní zkoušce č. 276A/2012-Plyny

Název a adresa zákazníka: Ochrana podzemních vod, s.r.o., Bělohorská 31/264, 169 00 Praha 6
Lokalita: ČR Haldy
Číslo zakázky: B0088
Matrice: podzemní voda
Datum analýzy: 29. 6. 2012
Zkoušku provedl: A. Kučera
Metoda stanovení: GC-FID dle SOP Z5

Datum odběru: 27. 6. 2012
Datum příjmu: 27. 6. 2012
Odběr provedl: V. Vít
Metoda odběru: SOP V2

Výsledky stanovení:

označení vzorku	koncentrace v µg/l	
	methan	NM
0014-HJ1-3,46v-OPV	<5	-
0014-HJ2-3,27v-OPV	7	±40 %

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Bez písemného souhlasu laboratoře nelze protokol reprodukovat jinak než celý. Společnost Ochrana podzemních vod s.r.o. je držitelem certifikátu systému jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2009 s číslem 1223-11-02.

Poznámky:

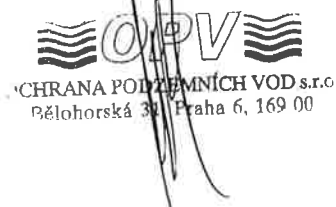
Vysvětlivky:

NM - nejistota měření

Uvedené nejistoty měření jsou rozšířené kombinované nejistoty s koeficientem rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistoty spojené se vzorkováním.

Schválil: Ing. Adam Kučera, vedoucí laboratoře

V Praze: 2. 7. 2012





PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **794-01-12** Celkový počet listů: 7 List číslo: 1/7

Název zakázky **KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014-Šafary**
Objekt **Vrt**
Název a adresa zadavatele **OPV S.R.O., BĚLOHORSKÁ 31, 169 00 PRAHA 6**
Číslo zakázky zadavatele **KEZ 0088 ČR GEOFOND**
Laboratorní čísla vzorků **1753-1755**
Odběr vzorků in situ zajistil **Zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ
Datum dodání do laboratoře **28.05.2012**

Název použitého zkušební postupu a související dokumenty
Stanovení vlhkosti zemin
Nejistota měření : 0,2%

ČSN CEN ISO/TS
17892-1



Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin
Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS
17892-12



Stanovení zrnitosti zemin
Nejistota měření : 8 %

ČSN CEN ISO/TS
17892-4



Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zatříd'ování
zemín. Část 2: Zásady pro zatříd'ování

ČSN EN ISO 14688-2

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN 73 6133



Malé vodní nádrže

ČSN 75 2410

Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a
zkoušení základové půdy

Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ,1987.



Zkoušky označené akreditační značkou   byly prováděny v rozsahu akreditace, udělené zkušební laboratoři GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha Českým institutem pro akreditaci pod číslem 1291. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.


Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST s.r.o.
Laboratoř Geomechaniky
Vyšehradská 47, Praha 2
tel./fax: 224 920 612



Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 12.6.2012

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

12.6.2012

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014**
ČÍSLO ÚKOLU : **KEZ 0088 ČR GEOFOND**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	0014-HJ1 2,5 - 3,0 1753 POLOPORUŠ.	0014-HJ2 0,5 - 1,5 1754 POLOPORUŠ.	0014-HJ3 2,5 - 3,0 1755 POLOPORUŠ.	
VLHKOST [%]	12,1	25	19,6	
MEZ TEKUTOSTI [%]	38	50	42	
MEZ PLASTICITY [%]	31	32	30	
INDEX PLASTICITY [%]	7	18	12	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F3 MS	F5 MI	F3 MS	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	saclSi	siCl	saCl	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F3 MS	F5 MI	F3 MS	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ	PEVNÁ	PEVNÁ	
INDEX KONZISTENCE	3,69	1,39	1,87	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	1	0,82	0,6	
BARVA VZORKU	TM.BÉZOVÁ	HNĚDÁ	HNĚDÁ	

(+)Konzistence a plasticita směrných zemin platí pouze pro výplň.

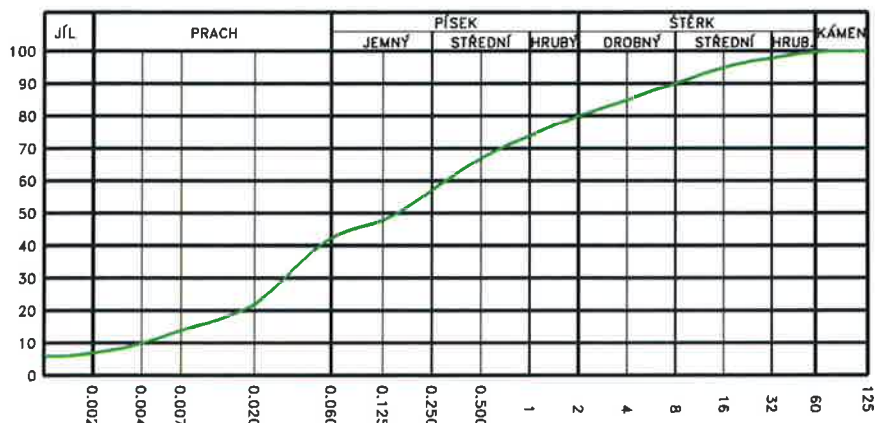
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014

Sonda: 0014-HJ1 hloubka [m]: 2.5– 3.0 lab. číslo: 1753

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	7
PRACH	36
PÍSEK	37
ŠTĚRK	20
C_u	81.250
C_c	1.018

Vlhkost $w = 12.1 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 7$ $w_p = 31$ $w_L = 38 \%$

Konzistence : 3.69 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

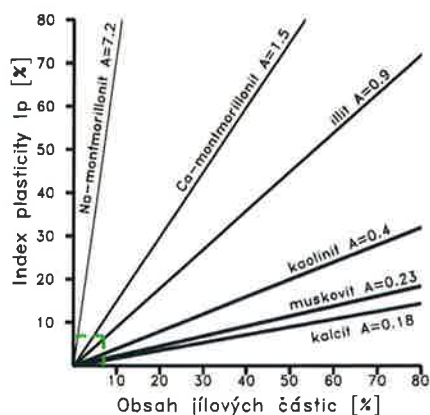
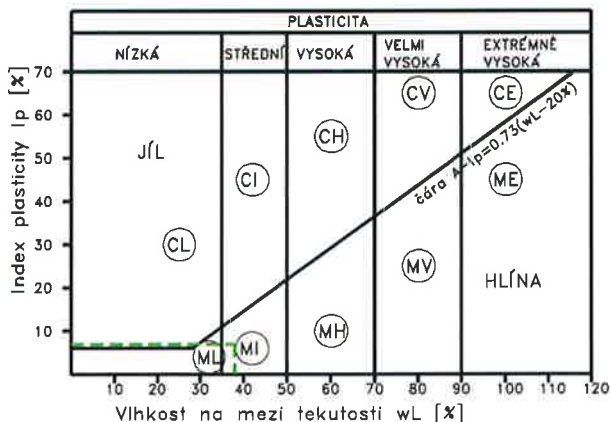


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku TM.BÉZOVÁ
Organ. příměsi	Uhlčitany NEOBSAHUJE UHLČITANY
Klasifikace ČSN 736133 F3 MS	Název zeminy PÍŠČITÁ HLÍNA
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saclSi	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F3 MS	Násyp PODM. VHODNÁ

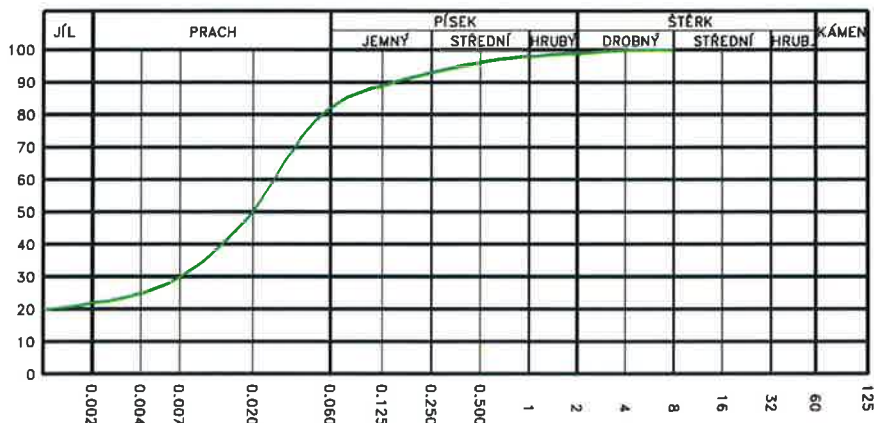
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014

Sonda: 0014-HJ2 hloubka [m]: 0.5– 1.5 lab. číslo: 1754

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	22
PRACH	61
PÍSEK	16
ŠTĚRK	1

Vlhkost $w = 25.0 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 18$ $w_p = 32$ $w_L = 50 \%$

Konzistence : 1.39 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

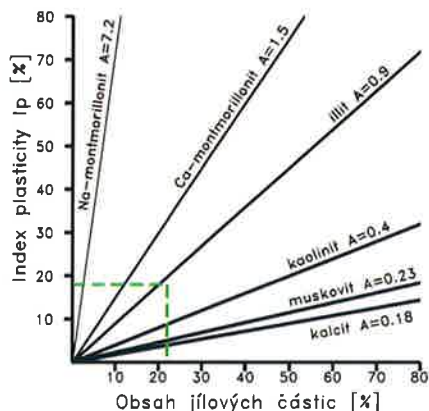
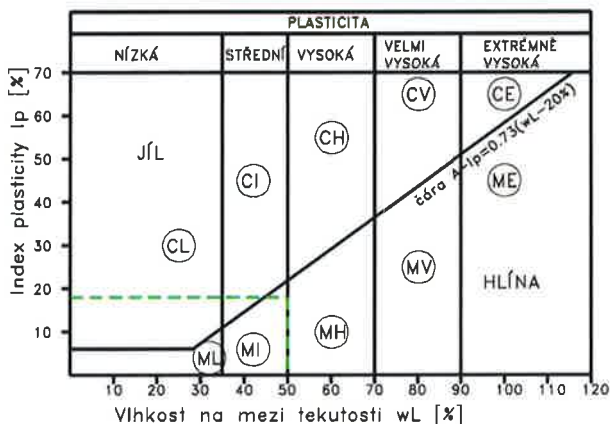


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsí	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN 736133 F5 MI	Název zeminy HLÍNA SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 siCl	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F5 MI	Násyp PODM. VHODNÁ

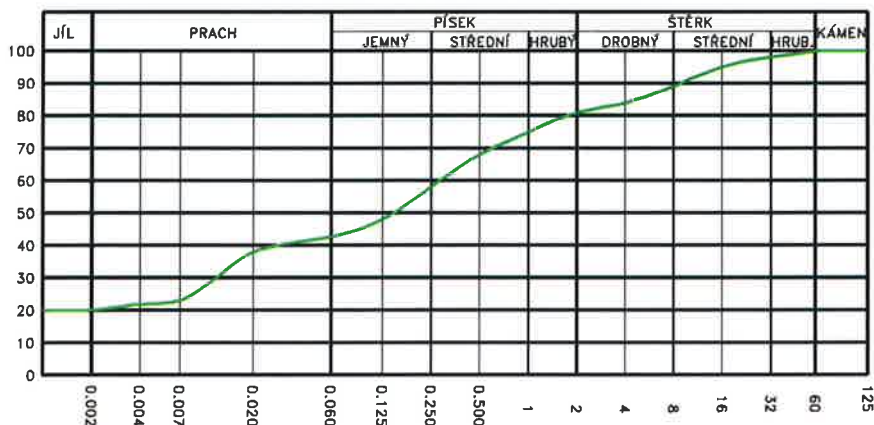
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014

Sonda: 0014-HJ3 hloubka [m]: 2.5- 3.0 lab. číslo: 1755

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	20
PRACH	23
PÍSEK	38
ŠTĚRK	19

Vlhkost $w = 19.6 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 12$ $w_p = 30$ $w_L = 42 \%$

Konzistence : 1.87 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

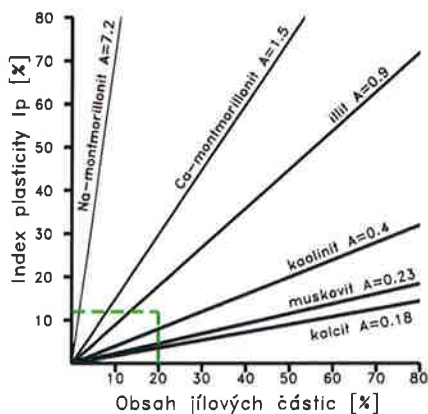
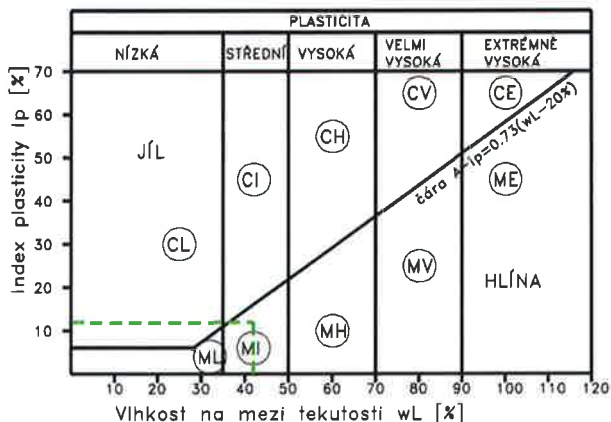


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhlíčitany NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN 736133 F3 MS	Název zeminy PÍSCITÁ HLÍNA
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 saCl	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F3 MS	Násyp PODM. VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **KUTNÁ HORA KAŇK-OUM 0014**
 ČÍSLO ÚKOLU : **KEZ 0088 ČR GEOFOND**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl.		Namrzavost	Vhodnost zemin	
				Hs [m]	Hmax [m]		Aktivní zóna	Násyp
1753	0014-HJ1	2,5 - 3,0	F3 MS	1,3	4,1	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ
1754	0014-HJ2	0,5 - 1,5	F5 MI	2,7	9,7	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ
1755	0014-HJ3	2,5 - 3,0	F3 MS	2,1	6,6	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	METODA PODLE BEYER [m/s]			METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
			KYPRÁ	STŘEDNĚ ULEHLÁ	ULEHLÁ		
1753	0014-HJ1	2,5 - 3,0	mimo oblast			$4,0000 \cdot 10^{-7}$	$1,6000 \cdot 10^{-7}$
1754	0014-HJ2	0,5 - 1,5	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast
1755	0014-HJ3	2,5 - 3,0	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast

NELZE = Nelze ani upravit

Příloha A4

Zpráva geobotanického průzkumu

Lokalita č. 0014	Název objektu: důl Šafary / Staročeské p., Hlavní žíla				
Souřadnice X	49°58'44''				
Souřadnice Y	15°16'7''				
Datum	30.8.2011				
Sanace lokality					
<i>umělou rekultivací</i>		<i>samovolnou sukcesí</i>		<i>kombinace</i>	x
Charakter vegetace - dominantí formace					
<i>les</i>	x	<i>křoviny</i>	x	<i>bylinná vegetace</i>	x
Pokryvnosti					
<i>E3 - stromové patro</i>	100	<i>E2 - keřové patro</i>	10	<i>E1 - bylinné patro</i>	1
Edifikátory					
Quercus robur	Acer negundo		Poa nemoralis		
Betula pendula	Sorbus aucuparia		Hedera helix		
Sorbus aucuparia	Rubus idaeus				
Acer pseudoplatanus	Hedera helix				
Acer platanoides					
Tilia cordata					
Quercus rubra					
Zjištěné fytoindikační anomálie (např. nekrózy, nanismus)					
Žádné.					
Projevy kontaminace					
Žádné.					
Poznámky ke stavu vegetace					
Velmi chudé bylinné patro na extrémně kyselém substrátu.					
Výskyt zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, ochrana přírody					
Predikce rizik a prognóza vývoje					
Dá se očekávat přirozený sukcesní vývoj.					

Ortofoto/zákres tvoří zvláštní přílohu (jpg)

Příloha A5

Výsledky gamaspektrometrie a plynometrie

Gamaspektrometrický průzkum OÚM ID14 Šafary

Praha, červen 2012

G E T, s.r.o
Perucká 2540/11a
Praha 2, 120 00
☎ : 233 370 741
☎ / fax : 233 372 730
E-mail : get@get.cz
www.get.cz

Úkol: **Gamaspektrometrický průzkum OÚM ID14 - Šafary**

Zpracovatel: **G E T s.r.o. , člen sdružení OPV-GET-GV**
Perucká 2540/11a
120 00 Praha 2
IČ: 49702904
DIČ: CZ49702904

Číslo akce: **11_042**

Kraj: **Středočeský (CZ 021)**
Okres: **Kutná Hora (CZ 0215)**
Katastry: **Kaňk (678015)**

Zpracoval: **Mgr. J. Bartošová, Mgr. A. Burdová, Mgr. M. Nekl**

Odpovědný řešitel: **RNDr. T. Pechar**
(dle zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění)

Jednatel společnosti: **RNDr. T. Pechar**

Praha, červen 2012

Úvod

V rámci projektu 1236/2011 „Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů“, zadaného ČGS – Geofond, řešeného sdružením „OPV-GET-GV“, byl na OÚM ID 14 - Šafary proveden gamaspektrometrický průzkum.

Cíl prací

Cílem prací bylo zhodnocení OÚM po těžbě polymetalických rud ID 14 - Šafary z hlediska výskytu radioaktivních prvků a zjištění, zda OÚM oproti okolnímu terénu představuje významnou radiometrickou anomálii a zda může představovat riziko pro životní prostředí z hlediska obsahu přírodních radionuklidů.

Metodika

Byla zvolena metoda gamaspektrometrie, která umožňuje při relativně nízkých nákladech terénním měřením přibližně stanovit koncentrace hlavních přírodních radionuklidů (K, U, Th) a současně zjistit hodnotu dávkového příkonu záření gama. Stanovení radionuklidů metodou gamaspektrometrie je založeno na úměrnosti mezi energií detekovaných gama kvant a amplitudou výstupních impulsů. Výsledkem gamaspektrometrického měření je stanovení hlavních přírodních radionuklidů v jednotkách % K, ppm eU a ppm eTh.

Pro charakteristiku radioaktivity horninového prostředí je obvykle užívána veličina dávkového příkonu záření gama ve vzduchu D_a . Základní jednotkou je gray za sekundu (gy/s), údaje se většinou uvádí v jednotkách nanogray za hodinu (ngy/h). Dávkový příkon je definován jako podíl přírůstku dávky dD v časovém intervalu dt a tohoto intervalu, přičemž dávka D (uvádí se v jednotkách gray $Gy = m^2s^{-2}$) je definována jako podíl energie předané ionizujícím zářením látky a hmotnosti této látky.

Pro terénní práce byl zvolen kompaktní ruční 1024 kanálový gamaspektrometr GAMMA SURVEYOR II (výrobce GF Instruments, s.r.o.) se scintilačním detektorem BGO o objemu 20 cm^3 . Přístroj je pravidelně kalibrován na velkoobjemových standardech pro K, U, Th a pozadí v souladu s doporučením IAEA (International Atomic Energy Agency). Výška měření byla zvolena 1 m nad terénem, aby byl zajištěn příjem signálu z větší plochy. Zvolený čas měření byl 3 minuty, což je při daných úrovních radioaktivity dostatečné pro stanovení koncentrací K, U a Th.

Trasy geofyzikálních profilů byly vedeny tak, aby byl kromě tělesa deponie zastiženi i okolní terén, pokud možno neovlivněný těžební činností. Koncové body profilů byly lokalizovány prostřednictvím přístroje GPS eXplorist 600 firmy Magellan.

Výsledky měření

Terénním měřením, provedeným dne 20.6. 2012 byly zjištěny hodnoty koncentrací přírodních radionuklidů v rozpětí 1,18 – 2,58 % K, 1,60 – 4,24 ppm eU a 6,81 – 12,32 ppm e Th. Hodnota dávkového příkonu se pohybovala v rozmezí 46,62 nGy/h až 84,03 nGy/h.

Na základě výsledků měření lze konstatovat, že:

- V prostoru OÚM nebyly zjištěny zvýšené obsahy přírodních radionuklidů ani zvýšené hodnoty dávkového příkonu ve srovnání s terénem v bezprostředním okolí OÚM.
- V rámci dané geologické jednotky (kutnohorské krystalinikum) nelze těleso OÚM považovat za významnou radiometrickou anomálii.

Závěry a doporučení

Na tělese OÚM 14 - Šafary, nacházející se v katastrálním území Kaňk (678015), v okrese Kutná Hora bylo dne 20.6. 2012 provedeno terénní gamaspektrometrické měření. Zjištěné hodnoty koncentrací přírodních radionuklidů (1,18 – 2,58 % K, 1,60 – 4,24 ppm eU a 6,81 – 12,32 ppm eTh a hodnoty dávkového příkonu (46,62 nGy/h až 84,03 nGy/h) nepředstavují v daném geologickém prostředí (kutnohorské krystalinikum) anomálii. Pro ortoruly, svorové ruly a svory kutnohorského krystalinika jsou uváděny hodnoty dávkového příkonu Da mezi 60 a 90 nGy/h (Matolín 1970).

Zjištěná úroveň dávkového příkonu a koncentrací uranu na tělese OÚM a v jeho okolí se významně neliší; maxima naměřených hodnot byla zaznamenána mimo těleso OÚM.

Posuzované OÚM 14 - Šafary z hlediska koncentrací přírodních radionuklidů a hodnot dávkového příkonu, zjištěných gamaspektrometrickým měřením, nepředstavuje ve srovnání s okolním horninovým prostředím radiometrickou anomálii.

Z hlediska ochrany obyvatelstva před ionizujícím zářením nepovažujeme za nutné provádět na posuzovaném OÚM sanační opatření.

Literatura

Manová, M., Matolín, M., 1995: Radiometrická mapa České republiky 1 : 500 000. ČGÚ Praha.

Matolín, M. 1970: Radioaktivita hornin Českého masivu. Academia, Praha.

Matolín, M. 2000: Stanovení radonového rizika stavebních pozemků (technické texty).

Příloha 1 profil 1-1'

ID 0014 - ŠAFARY profil gamaspektrometrie 1-1'				
datum měření:		20.6.2012		
povětrnostní podmínky:		slunečno (po dešti)		
přístrojové vybavení:		GAMMA SURVEYOR II (výrobce GF Instruments, s.r.o.) detektor BGO (20 cm³)		
doba měření:		3 min		
výška přístroje nad terénem:		1 m		
krok měření:		cca 20 m		
měřil:		Mgr. J. Bartošová, GET s.r.o. Mgr. A. Burdová, GET s.r.o.		
Bod	obsahy radionuklidů			dávkový příkon γ [nGy/h]
	K	eU	eTh	
	[%]	[ppm]	[ppm]	
0	1,18	2,25	7,38	46,62
1	1,46	2,10	6,81	48,06
2	1,21	2,37	7,30	47,46
3	2,03	3,38	8,27	66,33
4	1,72	2,30	10,85	62,54
5	1,67	3,99	8,59	65,92
6	2,58	3,62	11,94	84,03
7	1,48	2,23	11,04	59,63
průměr - OÚM	1,55	2,73	8,20	56,16
průměr - pozadí	2,03	2,93	11,49	71,83
průměr - celkem	1,67	2,78	9,02	60,07

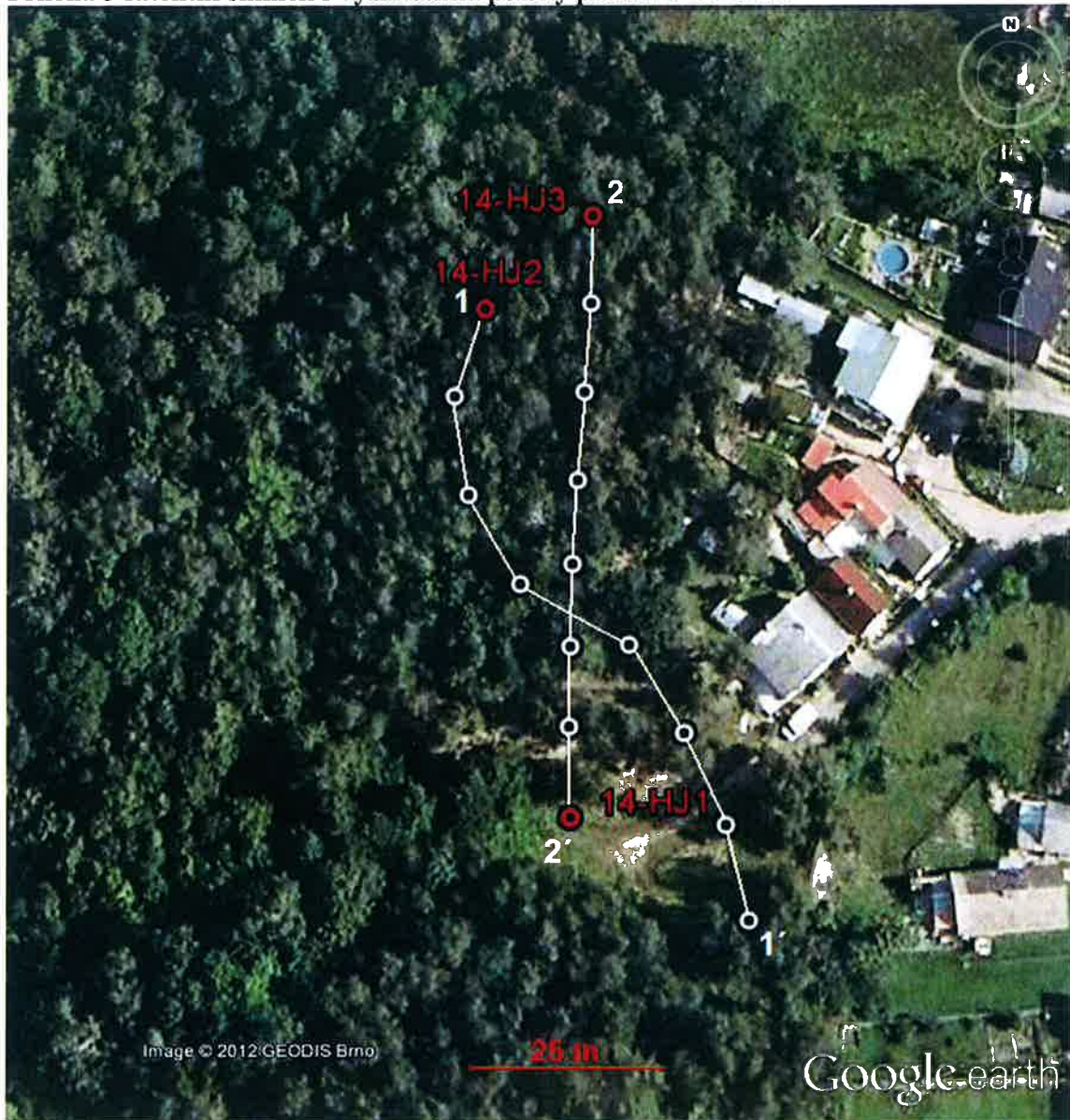
Poznámka: zvýrazněné body profilu se nacházejí na tělese OÚM;
červeně jsou značena maxima, modře minima naměřených hodnot.

Příloha 2 profil 2-2'

ID 0014 - ŠAFARY profil gammaspektrometrie 2-2'				
datum měření:	20.6.2012			
povětrnostní podmínky:	slunečno (po dešti)			
přístrojové vybavení:	GAMMA SURVEYOR II (výrobce GF Instruments, s.r.o.) detektor BGO (20 cm ³)			
doba měření:	3 min			
výška přístroje nad terénem:	1 m			
krok měření:	cca 20 m			
měřil:	Mgr. J. Bartošová, GET s.r.o. Mgr. A. Burdová, GET s.r.o.			
Bod	obsahy radionuklidů			dávkový příkon γ
	K [%]	eU [ppm]	eTh [ppm]	[nGy/h]
0	1,52	3,20	11,20	65,92
1	1,28	3,07	9,68	58,36
2	1,80	3,11	12,00	71,09
3	1,48	4,24	6,83	60,44
4	1,77	1,60	12,32	62,88
5	1,40	1,72	10,11	53,26
6	1,91	3,02	9,90	66,79
7	1,85	2,71	10,43	65,63
průměr - OÚM	1,61	2,79	10,14	62,14
průměr - pozadí	1,69	2,96	10,82	65,78
průměr - celkem	1,63	2,83	10,31	63,05

Poznámka: zvýrazněné body profilu se nacházejí na tělese OÚM
červeně jsou značena maxima, modře minima naměřených hodnot.

Příloha 3 satelitní snímek s vyznačením polohy profilů 1-1' a 2-2'.





OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.

Bělohorská 31, Praha 6, 169 00

Tel. 220 515 042

Fax. 233 352 664

Protokol o plynometrickém měření

Název zakázky: Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů
Číslo zakázky: B0088
Lokalita: Kaňk u Kutné Hory
ID OÚM: 0014
Datum měření: 14.6.2012
Matrice: zemina
Metoda stanovení: plynometrické měření sumy těkavých organických látek přístrojem Photoionizer DL 101

Výsledky stanovení:

Označení vzorku	Průměrná naměřená koncentrace z 10 bodů v mg/m ³
Vrtné jádro HJ 1	<0,8
Vrtné jádro HJ 2	<0,8
Vrtné jádro HJ 3	<0,8
Povrch OÚM	<0,8

Vyhodnocení: Plynometrické měření na OÚM ID 0014 neprokázalo znečištění těkavými organickými látkami

Společnost Ochrana podzemních vod s.r.o. je držitelem certifikátu systému jakosti dle ČSN EN ISO 9001: 2000 s číslem 437-05-01

Zpracoval: Mgr. Richard Zuska

Dne 14.6.2012

OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
Bělohorská 31, Praha 6, 169 00

Příloha A6

Písemný souhlas vlastníka se vstupem na pozemky



MĚSTO KUTNÁ HORA

Havlíčkovo nám. 552, 284 01 Kutná Hora, IČ: 00236195

odbor správy majetku

tel.: 327 710 170, 327 710 111*, fax: 327 710 106

e-mail: majetek@kutnahora.cz, www.mu.kutnahora.cz

Váš dopis ZN.:

Ze dne: 20.3.2012

Naše č. j. : MKH/014986/2012//MAJ/MAB

Vyřizuje: Božena Marhanová

Tel.: 327 710 191

E-mail: marhanova@mu.kutnahora.cz

Datum: 2.4.2012

Zasláno:

Ochrana podzemních vod, s.r.o.

RNDr. Jiří Čížek

Ulice Bělohorská 31

PSČ Obec 169 00 Praha 6

Geologické práce – 2.fáze terénních prací v k.ú. Kaňk

Vážený pane doktore,

na základě Vaší žádosti, která nám byla doručena 22.3.2012, Vám sdělujeme, že Město Kutná Hora jako vlastník pozemků parc.č. 679, 667, 669/1, 678/5, 672/2, 672/5, 60, 122 (v mapě chybně označeno, sonda je zakreslena na pozemku parc.č.124, který není v majetku MKH), 629/1 (v seznamu pozemků chybně uveden majitel pozemku) a 617/1 v k.ú. Kaňk

s o u h l a s í

se vstupem a provedením hydrogeologických vrtů na výše uvedených pozemcích z důvodu hodnocení opuštěných rizikových úložišť těžebních odpadů.

Na pozemku parc.č. 60 v k.ú. Kaňk je vybudována dětské hřiště, kde je zvýšený pohyb dětí, žádáme o důkladné zabezpečení při provádění vlastních prací a sond.

Při provádění vlastní činnosti nebudou poškozeny okolní porosty, lesní cesty a po skončení prací budou pozemky uvedeny do původního stavu. Ukončení prací bude oznámeno technickému oddělení při MÚ Kutná Hora na výše uvedený kontakt.

S pozdravem

Ing. Schäferová Lucie
vedoucí technického oddělení

MĚSTO KUTNÁ HORA

Odbor správy majetku
technické oddělení

2

Příloha A7

Měřická zpráva

Měřická zpráva

Okres: Kutná Hora
Obec: Kutná Hora
Katastrální území: Kaňk
Lokalita: 0014 Šafary

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

Dne 20.6.2012 bylo provedeno měření vrtů v rámci úkolu „Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů.“ Na lokalitě Šafary.

Předmětem měření byly vrty HJ1, HJ2 a HJ3.

Měření bylo realizováno geodetickou GNSS RTK aparaturou Trimble R4.

Měření bylo přímo vyhodnocováno v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv při využití sítě referenčních stanic Trimble VRS Now Czech s kontrolou na trigonometrický bod 237 (2317).

V Praze 25. 7. 2012
Vyhotovila: Pavlína Hrubá

Ověřil: Ing. Miloš Ječný, PhD.

Seznam souřadnic a výšek vrtů a měřických bodů

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

bod	Y	X	Z	Poznámka
HJ1	684 202.93	1 062 951.17	246.28	
HJ2	684 235.223	1 062 888.39	236.83	
HJ3	684 217.06	1 062 850.70	237.21	
237	684 216.96	1 063 256.60	265.75	

V Praze 25. 7. 2012

Vyhotovila: Pavlína Hrubá

Ověřil: Ing. Miloš Ječný, PhD.

Příloha A8

Návrh na skartaci vrtných jader

Návrh na skartaci vrtného jádra z OÚM

ID 0014 Šafary

(katastrální území Kaňk)

Úkol: **Provedení průzkumných a analytických prací na vybraných lokalitách a hodnocení rizikových úložišť těžebních odpadů**

Lokalita: **ID 0014 Šafary**

Vrtné jádro z hydrogeologických jádrových vrtů HJ1, HJ2 a HJ3 zastihlo horniny antropogenního původu (navážka – haldovina), kvartérního stáří (sprašové hlíny) a podložní ruly, částečně kaolinizované.

Jádro se navrhuje ke skartaci a to v celém rozsahu:

HJ1: 0,0 – 10 m
HJ2: 0,0 – 8,0 m
HJ3: 0,0 – 7,5 m

Navrhuje: za zpracovatele


OPV
OCHRANA PODZEMNÍCH VOD s.r.o.
Bělohorská 31, Praha 6, 169 00

RNDr. Jiří Čížek

odpovědný řešitel a hodnotitel rizik

Schválil: za objednatele


RNDr. Vít Štrupl

národní geologická služba Geofond
útv. Geofond - Kostelní 26, P7
Klárov 131/3, 118 21 Praha 1
IČ: 00025798 DIČ: CZ00025798

V Praze, dne 24.7.2012

Protokol o likvidaci vrtu

Lokalita: OÚM ID0014 Šafary

Označení vrtu: HJ 1

Souřadnice: X: 1062951,17

Y: 684202,93

Nadmořská výška pažnice: 246,28 m

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody: 3,28 m

Stav znečištění podzemní vody: -

Celková hloubka vrtu od pažnice: 10,55 m

Výška pažnice nad terénem: 0,55 m

Průměr výstroje vrtu: 110 mm

Kolektory: kvartérní název: -

Výplň: od 0 m – do 10,55 m materiál: vrtné jádro

Odstranění zhlaví a pažnice vrtu v hloubce od okraje pažnice (m): 10,55 m

Firma provádějící technické práce a odpovědný pracovník:

Zdeněk Štěrba - vrtné práce

Firma provádějící hydrogeologický dozor a zodpovědný řešitel:

Ochrana podzemních vod, s.r.o., RNDr. Jiří Čížek

Protokol o likvidaci vrtu

Lokalita: OÚM ID0014 Šafary

Označení vrtu: HJ 2

Souřadnice: X: 1062888,39

Y: 684235,22

Nadmořská výška pažnice: 236,83m

Úroveň ustálené hladiny 3,22 m

Stav znečištění podzemní vody: -

Celková hloubka vrtu od pažnice: 8,55 m

Výška pažnice nad terénem: 0,55 m

Průměr výstroje vrtu: 110 mm

Kolektory: kvartérní název:

Výplň: od 0 m – do 8,55 m materiál: vrtné jádro

Odstranění zhlaví a pažnice vrtu v hloubce od okraje pažnice (m): 8,55 m

Firma provádějící technické práce a odpovědný pracovník:

Zdeněk Štěrba - vrtné práce

Firma provádějící hydrogeologický dozor a zodpovědný řešitel:

Ochrana podzemních vod, s.r.o., RNDr. Jiří Čížek

Protokol o likvidaci vrtu

Lokalita: OÚM ID0014 Šafary

Označení vrtu: HJ 3

Souřadnice: X: 1062850,70

Y: 684217,06

Nadmořská výška pažnice: 237,21 m

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody: podzemní voda nenaražena

Stav znečištění podzemní vody: -

Celková hloubka vrtu od pažnice: 8,05 m

Výška pažnice nad terénem: 0,55 m

Průměr výstroje vrtu: 110 mm

Kolektory: nezastiženy

Výplň: od 0 m – do 8 m materiál: vrtné jádro

Odstranění zhlaví a pažnice vrtu v hloubce od okraje pažnice (m): 8,05

Firma provádějící technické práce a odpovědný pracovník:

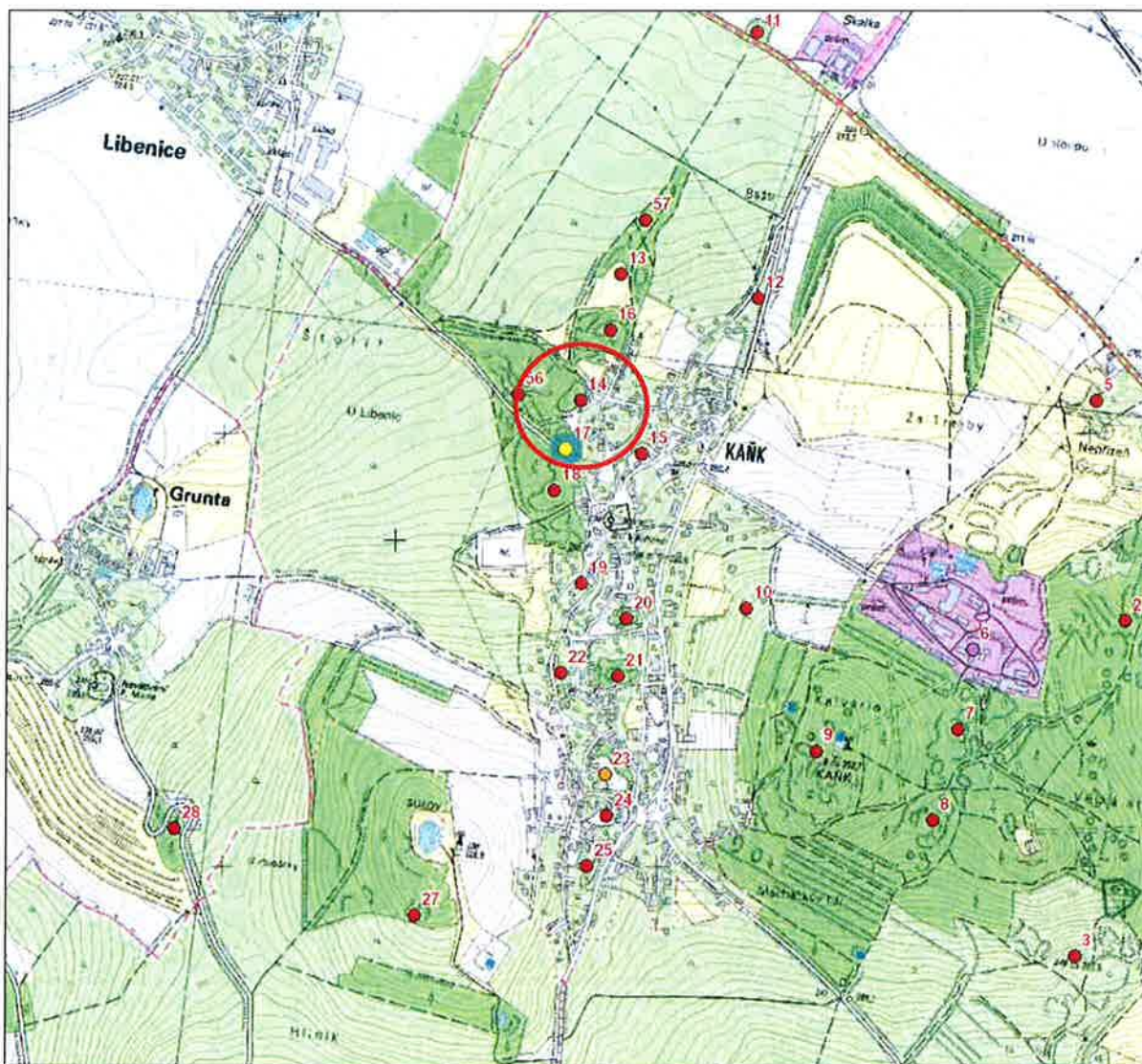
Zdeněk Štěrbá - vrtné práce

Firma provádějící hydrogeologický dozor a zodpovědný řešitel:

Ochrana podzemních vod, s.r.o., RNDr. Jiří Čížek

Příloha B1

Situace širších vztahů



Příloha B1: Situace širších vztahů s vyznačením pozice OÚM ID0014 Šafary

Příloha B2

Situace OÚM



Příloha B2: Situace OÚM ID0014 Šafary v katastrální mapě s vyznačením průzkumných děl

Příloha B3

Fotografická dokumentace



Foto 0014-1: Pohled na odtěžený svah od Z



Foto 0014-2: Odběr vzorku z tělesa odvalu



Foto 0014-3: Vrt HJ 1 nad tělesem OÚM



Foto 0014-4: Vrt HJ 2 pod tělesem OÚM



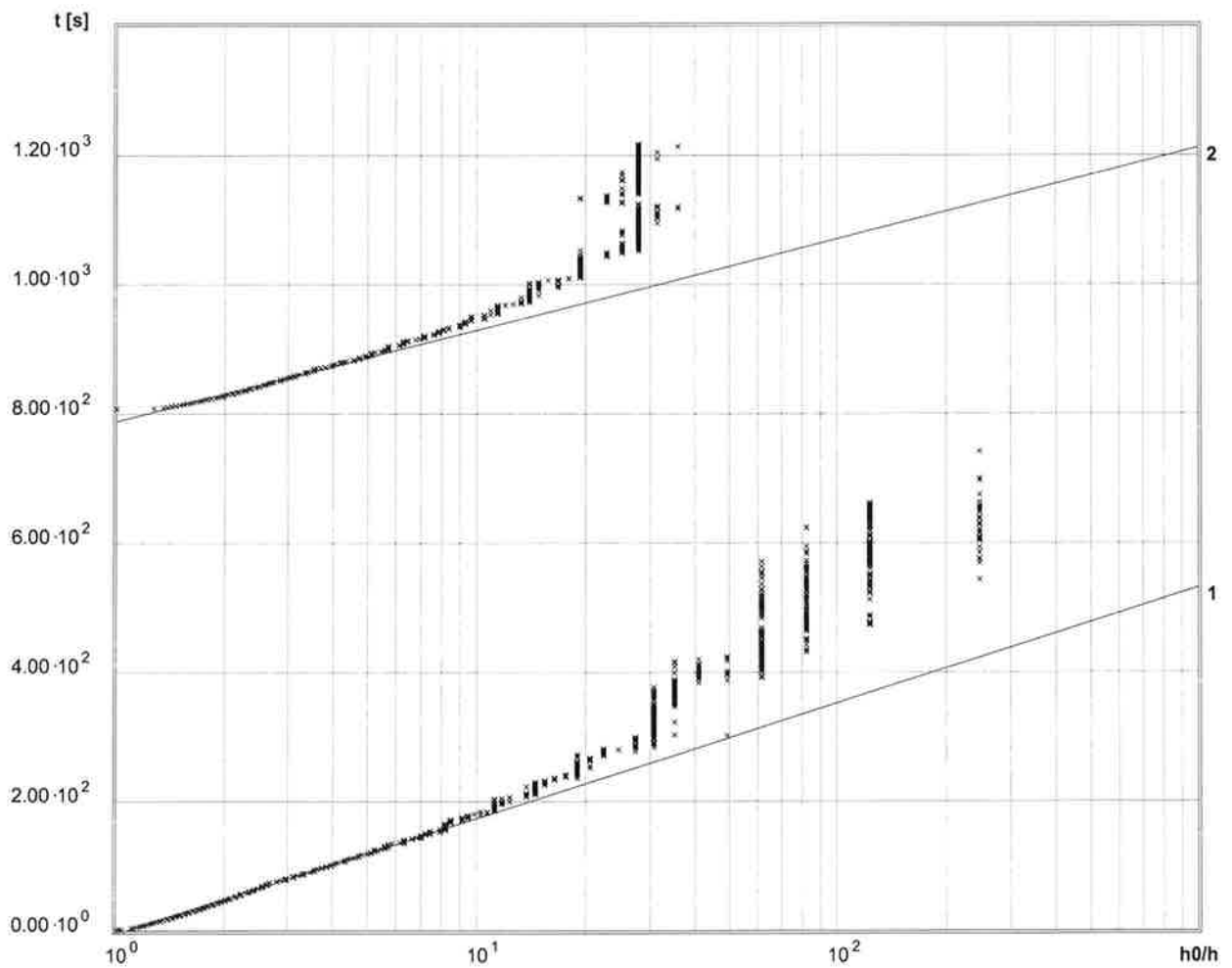
Foto 0014-5: Vrt HJ 3 pod tělesem OÚM

Příloha B4

Výsledky hydrodynamických zkoušek

ČR - Geofond - Haldy - B0088

ID 0014



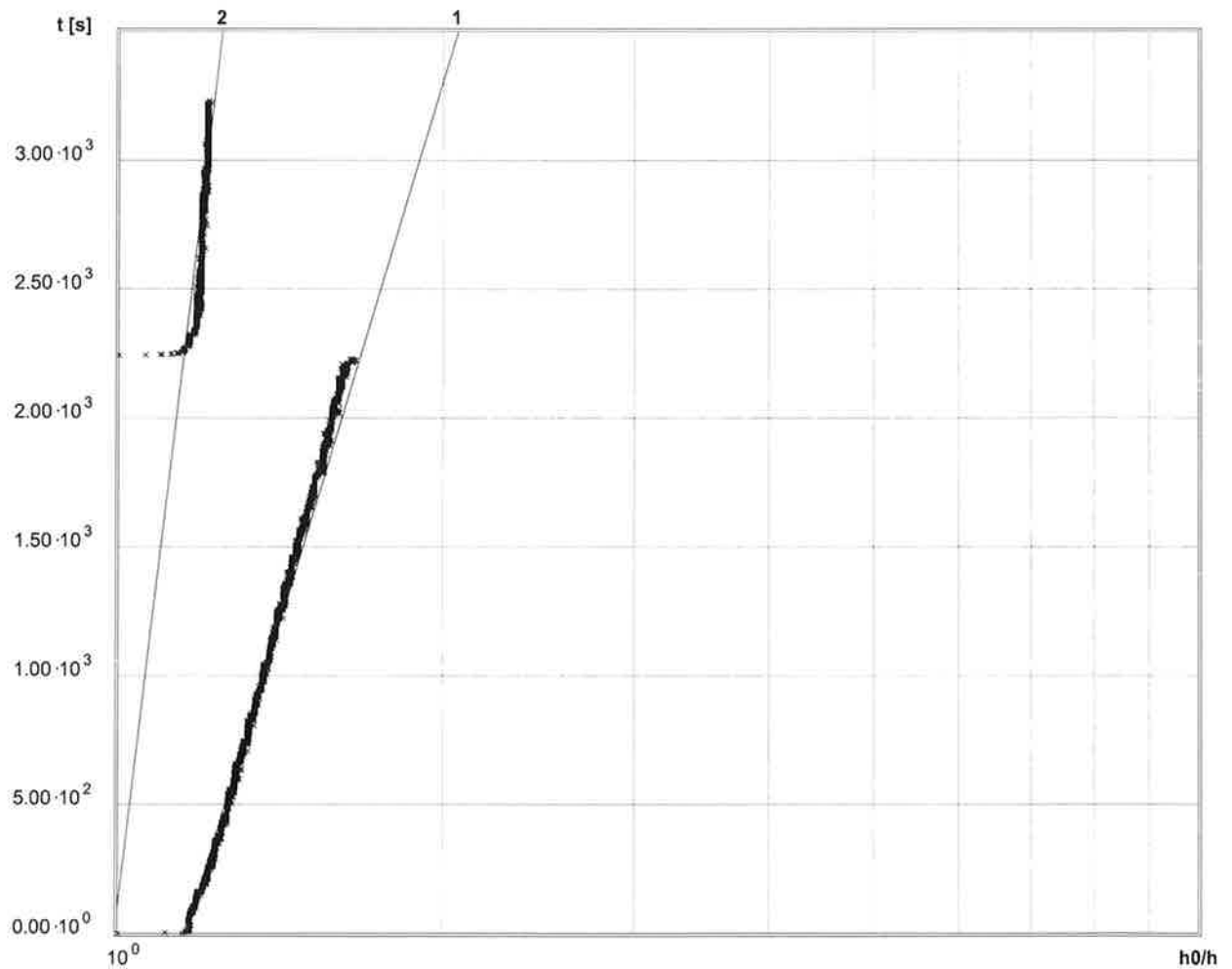
datum	14.6.2012
zkoušený vrt	0014-HJ1
metoda	Bouwer - Rice

1	koeficient filtrace	$2.01 \cdot 10^{-5}$ m/s
2	koeficient filtrace	$2.56 \cdot 10^{-5}$ m/s

parametry vrtu	mocnost zvodně	$2.61 \cdot 10^0$ m
	poloměr výstroje	$5.50 \cdot 10^{-2}$ m
	poloměr vrtu	$7.30 \cdot 10^{-2}$ m
	délka otevřené části	$2.61 \cdot 10^0$ m
	výška sloupce vody	$2.61 \cdot 10^0$ m

ČR - Geofond - Haldy - B0088

ID 0014



datum	14.6.2012
zkoušený vrt	0014-HJ2
metoda	Bouwer - Rice

1	koeficient filtrace	$3.83 \cdot 10^{-7}$ m/s
2	koeficient filtrace	$1.49 \cdot 10^{-7}$ m/s

parametry vrtu	mocnost zvodně	$1.50 \cdot 10^0$ m
	poloměr výstroje	$5.50 \cdot 10^{-2}$ m
	poloměr vrtu	$6.85 \cdot 10^{-2}$ m
	délka otevřené části	$1.50 \cdot 10^0$ m
	výška sloupce vody	$1.50 \cdot 10^0$ m

Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky na vrtu

Lokalita: Kutná Hora - Kaňk

ID: 0014

Objekt: HJ3

Datum zkoušky: 19.6.2012

Datum hodnocení: 12.7.2012

Poloměr vrtu [cm]:

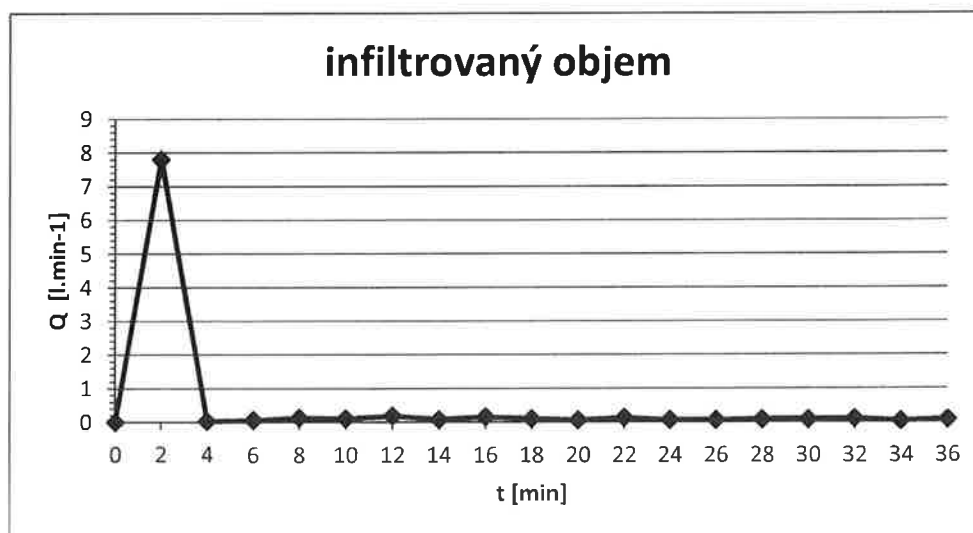
10

Konstantní výška hladiny [cm]:

130

Záznam vsáknutého objemu:

čas [min]	čtení objemu vsakované vody [l]	Q [l.min ⁻¹]	čas [min]	čtení objemu vsakované vody [l]	Q [l.min ⁻¹]
0	85,1	0	30	103,15	0,075
2	100,7	7,8	32	103,35	0,1
4	100,75	0,025	34	103,4	0,025
6	100,85	0,05	36	103,55	0,075
8	101,1	0,125			
10	101,3	0,1			
12	101,65	0,175			
14	101,8	0,075			
16	102,1	0,15			
18	102,3	0,1			
20	102,4	0,05			
22	102,65	0,125			
24	102,75	0,05			
26	102,85	0,05			
28	103	0,075			



Výpočet hodnoty saturované hydraulické konduktivity metodou Reynolds et al (1986)

Vstup
Výstup

Zadej ustálenou rychlost vsakování ("Q" v l.min⁻¹):

Zadej výšku vodního sloupce ve vrtu ("H" v cm):

Zadej poloměr vrtu ("a" v cm):

0,05 l.min⁻¹
130 cm
10 cm

Zadej číslo kategorie zeminy dle tabulky níže:

3

Kompaktní jílovité, nebo prachovité zeminy, jílová těsnění apod.	1
Zeminy jílovité a prachovité, vč. příměsí jemnozrnného písku, (s jemnými texturami, nebo nestrukturované).	2
Většina strukturovaných zemin, od jílu po hlíny, včetně nestrukturovaných středně zrnitých a jemnozrnných písků.	3
Hrubozrnné písky a štěrkopísky, silně strukturované zeminy s hojnou přítomností makropórů, puklin a podobně.	4

H	130		
a	10	α^* =	0,12 cm ⁻¹
H/a	13		
α^*	0,12		
C0.01	2,304	C =	2,82257
C0.04	2,619	Q =	0,83
C0.12	2,823		
C0.36	2,823	saturovaná hydraulická konduktivita K_{fs} =	2,07E-07 m/sec
C	2,823		0,0012 cm/min
Q	0,83333	matricový potenciál toku Φ_m =	0,0103 cm ² /min
pi	3,1415		

Reference:

Reynolds, W. Daniel, Elrick, David E. *A Method for Simultaneous In Situ Measurement in the Vadose Zone of Field-Saturated Hydraulic Conductivity, Sorptivity and the Conductivity-Pressure Head Relationship*. Ground Water Monitoring & Remediation 6, březen 1986, 84–95.

Příloha C1

Osvědčení odborné způsobilosti



ČESKÝ BÁŇSKÝ ÚŘAD

V PRAZE

OVĚŘOVACÍ DOLOŽKA PRO VIDIMACI
Podle ověřovací knihy Úřadu městské části Praha 6
poř. č. vidimace: 41/B/354
Tato úplná kopie obsahující 1 stranu
souhlasí doslovně s předloženou listinou,
z níž byla pořizena a tato listina je
prvopisem obsahujícím 1 stranu.
V Praze 6, dne 19.11.2010
ověřil: Tomáš Laštovka

Čj.: 2571/2009

OSVĚDČENÍ

o odborné způsobilosti k výkonu funkce

hodnotitel rizik ukládání odpadů

dle ustanovení § 2 odst. 1 písm. h) vyhlášky č. 298/2005 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška č. 298/2005 Sb.“).

Český báňský úřad v Praze (dále jen „ČBÚ“) podle ustanovení § 38 odst. 5 písm. a) zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a dle ustanovení § 5 odst. 7 vyhlášky č. 298/2005 Sb. a podle ustanovení § 151 zákona č. 500/2004, správní řád, ve znění pozdějších předpisů

osvědčuje, že pan

RNDr. Jiří, Čížek

narozen 6. 9. 1961 v Praze,

je odborně způsobilý k výkonu funkce hodnotitel rizik ukládání odpadů v rozsahu platnosti dané ustanovením § 2 odst. 1 písm. h) vyhlášky č. 298/2005 Sb.

Údaje o vykonaných periodických zkouškách podle § 8 vyhlášky č. 298/2005 Sb., které podmiňují další výkon regulované činnosti, jsou vyznačeny na rubu tohoto osvědčení.

V Praze dne 9. listopadu 2009

I. náměstek předsedy ČBÚ



předseda zkušební komise