

ANALÝZA RIZIK KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ SKLÁDKY
GALVANICKÝCH KALŮ V OPŘETICÍCH

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Praha, červenec 2011

NÁZEV AKCE: ANALÝZA RIZIK KONTAMINOVANÉHO ÚZEMÍ BÝVALÉ SKLÁDKY GALVANICKÝCH KALŮ V OPŘETICÍCH

OBJEDNATEL: **OBEC BYSTŘICE**
DR. E. BENEŠE 25
257 51 BYSTŘICE

ZHOTOVITEL: **MERCED, a.s.**
CHARKOVSKÁ 135/24
101 00 PRAHA 10
IČ: 25668820
DIČ: CZ25668820

ZPRACOVAL
A ZA VĚCNOU SPRÁVNOST: **RNDR. PETR BAŤHA**
HYDROGEOLOG, DRŽITEL OSVĚDČENÍ MŽP PRO OBOR
HYDROGEOLOGIE A SANAČNÍ GEOLOGIE Č. 1834/2004

SCHVÁLIL: **MGR. PETR DOSOUDIL**
STATUTÁRNÍ ZÁSTUPCE ZHOTOVITELE

DATUM ZPRACOVÁNÍ: 12.7.2011

OBSAH

1. ÚVOD	4
2. POPIS LOKALITY	4
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
3.1 GEOGRAFICKÝ POPIS ÚZEMÍ	5
3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY	5
4. DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	6
4.1 KONTAMINACE ZEMIN	6
4.2 KONTAMINACE PODZEMNÍ (SKLÁDKOVÉ) VODY	6
4.3 PŘEDBĚŽNÝ KONCEPČNÍ MODEL ZNEČIŠTĚNÍ	7
5 STRATEGIE REALIZACE PROJEKTU	8
5.1 ETAPY PROJEKTU	8
5.2 CÍLE PROJEKTU	8
5.3 METODIKA PRACÍ	9
5.3.1. Práce I. etapy	9
5.3.2 Práce II. etapy	10
5.3.3. Práce III. etapy	13
6 ROZSAH A ORGANIZACE PROJEKTU	15
6.1 ORGANIZACE RPOJEKTU	15
6.2 ČASOVÝ HARMONOGRAM	15
7 ZÁVĚR	15
LITERATURA	16

Přílohy:

- 1) Mapa širšího okolí lokality
- 2) Geologická mapa zájmového území
- 3) Snímek Katastrální mapy, výpis z katastru nemovitostí
- 4) Situace lokalizace technických prací – geofyzikální měření, vrtný průzkum
- 5) Fotodokumentace

1. ÚVOD

Na základě požadavku obce Bystřice a zprávy o výsledcích orientačního průzkumu znečištění v tělese skládky galvanických kalů v Opřetice vypracovala společnost MERCED, a.s. projekt na provedení průzkumných a vyhodnocovacích prací k analýze rizik.

Průzkumné práce jsou navrženy na základě zjištění orientačních průzkumných prací, informací z MěÚ Bystřice, prohlídky předmětné lokality a na základě informací pamětníků provozu bývalé skládky.

Cílem projektovaných prací je zjištění rizikovosti skládkovaného materiálu pro přírodní prostředí především se zřetelem na povrchovou vodu Konopišťského potoka a odhad nákladů na sanaci předmětné lokality.

2. POPIS LOKALITY

Bývalá skládka galvanických kalů se nachází v lesním porostu vlevo těsně u silnice III. třídy z Bystřice do Opřetic, cca 2 km J směrem od obce Bystřice. Vlastní prostor skládky je umístěn v bývalém lomu zvaném Na vápence. Přístupová cesta je přímo z asfaltové komunikace po rampě navršené z betonových panelů. Vlastní prostor skládky býval v minulosti oplocen drátěným pletivem, které je v současné době značně poškozené a prostor skládky tak není prakticky zabezpečen. Vjezd tvoří brána opatřená zámkem bez jakékoliv ochranné funkce a tabulkou s označením „skládka galvanických kalů“. Vlastní prostor skládky má zhruba tvar čtverce o hraně cca 40 m. Skládka je zarostlá náletovými dřevinami stáří do 15-ti let. V prostoru skládky jsou též stopy po černém skládkování komunálního odpadu.

Skládka sloužila dle sdělení pamětníků od šedesátých let pro uskladňování galvanických kalů z výrobních procesů nedalekého provozu JAWA, n.p. v Bystřici u Benešova. Samotné zahájení skládkování v lůmku v lesním porostu bylo v šedesátých letech minulého století dáno neudržitelností vypouštění kalů přes kanalizační vpusti do Splavského rybníka přímo u bývalého areálu JAWA, n.p. v centrální části Bystřice. Prostor bývalého lomu byl vytipován jako místo vhodné pro ukládání kalů z prostoru stabilizačních jímek, které byly v podniku JAWA, n.p. za tímto účelem vybudovány. Z těchto jímek byl po další desetiletí zavážen tzv. „stabilizovaný galvanický kal“ ve zhruba týdenních intervalech fekálními vozy do prostoru bývalého lomu, a to až do úplného vyčerpání kapacity prostoru skládky.

Skládka byla v průběhu zavážení ještě vyvýšena u příjezdové komunikace hrází, která zároveň sloužila jako přístupová komunikace k hlavnímu vstupu. Prostor lomu tak byl zcela zavezen, včetně původního oplocení, které v zavezeném prostoru místy vyčnívá pouze několik centimetrů nad terén. Následně bylo vybudováno provizorní oplocení mezi stromy, nyní ve velmi špatném stavu. Ukončení provozu skládky bylo spojeno s ukončením výroby v podniku JAWA, n.p. koncem osmdesátých let, kdy byla vybudována moderní galvanická linka v nedalekém Benešově. Provoz pokovování byl v Bystřici zrušen.

Předmětný areál se nachází v lesním porostu v samotné blízkosti komunikace Bystřice - Opřetice. Nejbližší povrchovou vodotečí, je cca 100 m vzdálený Konopišťský potok, který je z hlediska vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb. (ve znění vyhl. č. 267/2005 Sb.) významným vodním tokem v celé délce.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 GEOGRAFICKÝ POPIS ÚZEMÍ

Lokalita se nachází vlevo při silnici III. třídy vedoucí z Bystřice do Opřetic v lesním porostu. Z geomorfologického hlediska patří zájmové území do subprovincie Česko - moravské, celku Středočeská pahorkatina a podcelku Benešovská pahorkatina. Území je výškově členité od cca 380 m n.m. (Konopištský potok západně od lokality) do 480 m n.m. (vrch Vyzradilka, 1,2 km východojihozápadně od lokality). Prostor skládky je rovinatý v nadmořské výšce cca 393 m n.m. Spád terénu je k toku Konopištského potoka (číslo hydrologického pořadí 1-09-03-148), který protéká zhruba 100 metrů západně k severu (17,8 řkm) a je levostranným přítokem Sázavy (v Poříčí nad Sázavou).

3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z geologického hlediska je podloží zájmového území budováno granitoidy středočeského plutonu (hercynský tektonomagmatický cyklus). V zájmové lokalitě se vyskytují granity až křemenné diority (benešovský typ), v jejich sousedství pak granodiority až křemenné diority (sázavský typ). Kvartérní pokryv je tvořen převážně eluvii a deluvii podložních hornin, většinou jílovitého, hlinitojílovitého a hlinitokamenitého charakteru. Mocnost pokryvu je závislá na morfologii terénu, většinou je však zanedbatelná, pouze v údolích nebo při vodotečích dosahuje i několik metrů. Podzemní voda je vázána na rozpukané podložní horniny a jejich propustné zvětralin. Geologická mapa lokality je součástí přílohy č. 3.

3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Průlinově puklinový kolektor bude pravděpodobně jen slabě propustný s odhadovaným koeficientem filtrace $\times 10^{-6}$ až $\times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$, s vysokým gradientem hladiny podzemní vody. Podzemní voda přitéká rozevřeným puklinovým systémem a průlinově propustnými polohami zvětralin z infiltrační oblasti – pole na severozápadním úpatí kopce Vyzradilka (Na vápence).

3.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Generelní směr odtoku se předpokládá k západu po svahu terénu k místní vodoteči – Konopištskému potoku. Z hlediska hydrogeologické rajonizace se jedná o rajon 632 – krystalinikum v povodí Střední Vltavy, potoka s číslem hydrologického pořadí 1-05-04-025. Konopištský potok je z hlediska vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 470/2001 Sb. (ve znění vyhl. č. 267/2005 Sb.) významným vodním tokem v celé délce. Zkoumaná oblast není součástí žádné chráněné oblasti akumulace přírodních vod (CHOPAV).

4. DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

První technické práce byly na základě požadavku obce Bystřice provedeny v roce 2010: Filípek P. (2010): Informativní posouzení ekologické zátěže bývalé skládky galvanických kalů – Opřetice, Závěrečná zpráva průzkumných prací, MERCED, 2010. V rámci prací byl vyhlouben v tělese skládky jeden mapovací a jeden monitorovací vrt.

4.1 KONTAMINACE ZEMIN

V prostoru bývalé skládky galvanických kalů byla zjištěna významná kontaminace v deponovaném materiálu (kalu z procesu pokovení), zejména toxickými kovy (TK) a ropnými látkami (C_{10} - C_{40}) v sušině.

Z provedených laboratorních stanovení vyplývá, že byly mnohonásobně překročeny orientační hodnoty dané kritérii z metodického pokynu MŽP 8/1996.

Překročení kritéria $C_{prům.}$ v několikanásobcích povolené max. limitní koncentrace, pro $Cr_{celk.}$ bylo prokázáno u vzorku VO-1 (1 – 3 m) hodnotou 36 600 mg/kg, $Cr^{III} = 36 500$ mg/kg, $Cu = 14 800$ mg/kg, $Zn = 15 100$ mg/kg a $Ni = 9 550$ mg/kg sušiny vzorku. Pro výše uvedené polutanty byla i u vzorků z jiných hloubkových úrovní a též u vrtu s označením V-1 překročena kritéria A metodického pokynu MŽP. Obecně lze říci, že kontaminace TK je masivnější ve vyšších patrech skládky, ale veškeré uvedené hodnoty jsou vysoce nadlimitní.

Laboratorním stanovením bylo zjištěno u vzorku s označením VO-1 (6 – 10 m) znečištění C_{10} - $C_{40} = 19 300$ mg/kg sušiny. Srovnání bylo provedeno jako nepřímé s vazbou na kritérium C pro koncentrace NEL, tak jak je uvádí metodický pokyn. Stanovení bylo provedeno záměrně v nejnižší sledované hloubkové úrovni s ohledem na možnou kontaminaci podzemní vody předpokládaného puklinového podloží nezajištěné skládky.

Jako doplňkové analýzy byly zvoleny s ohledem na účel skládky analýzy polyaromatických uhlovodíků - PAU-MŽP a stanovení kyanidů. V obou případech bylo zaznamenáno znečištění lehce převyšující hodnoty kritéria A metodického pokynu.

Dalším laboratorním stanovením bylo určení nebezpečné vlastnosti H13 - schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí. Stanovení je definováno pro vodný výluh z pevné matrice a jeho rozsah je vymezen vyhláškou 376/2001Sb, tab. 6.1, Výsledky stanovení byl pro sledovaný vzorek V-1 (2 - 3,5 m) zjištěny jako vyhovující.

4.2 KONTAMINACE PODZEMNÍ (SKLÁDKOVÉ) VODY

V centrálním prostoru skládky, byl do hloubky 10 m vyhlouben dočasný monitorovací vrt s označením VO-1. Z tohoto vrtu byly odebrány dne 30.4.2010 vzorky podzemní vody na níže uvedená stanovení. Voda, která byla vrtem zastižena, lze obtížně klasifikovat. Jedná se o vodu, která se nachází v tělese skládky a nemusí mít přímou spojitost s vodou podzemní, nicméně nelze vyloučit její komunikaci s podzemními vodami.

Ve vzorku podzemní vody bylo provedeno zjištění koncentrace C_{10} - $C_{40} = 43,4$ mg/l. Jedná se o koncentraci, která není pro srovnání taxativně unifikována v žádném právním předpisu, ale její kvantitativní posouzení lze odvodit od limitů pro

stanovení NEL (nepolární extrahovatelné látky) metodického pokynu 8/1996. Z uvedeného srovnání vyplývá, že koncentrace zjištěného polutantu je velmi vysoká (ve vzorku ve formě nesouvislého filmu ropné látky na hladině podzemní vody).

Dalším laboratorním stanovením bylo posouzení koncentrace BTEX (benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny) = 26,4 µg/l. Toto stanovení odpovídá rozmezí mezi hodnotami A a B metodického pokynu 8/1996.

Dalším prioritním polutantem, který byl analyzován, bylo stanovení rozšířené škály toxických kovů (TK). Ze zjištěných výsledků vyplývá, že bylo překročeno kritérium C metodického pokynu u stanovení Ni = 0,398 mg/l. Z hlediska toxicity se jedná o polutant, který má negativní vliv na vodní organismy. Mírně bylo překročeno kritérium A, pro stanovení Cr^{VI} a Cr_{celk}.

Výsledky laboratorního stanovení koncentrací PAU-MŽP (polyaromatické uhlovodíky) a stanovení chlorovaných uhlovodíků, jejich koncentrace jsou nízké.

4.3 PŘEDBĚŽNÝ KONCEPČNÍ MODEL ZNEČIŠTĚNÍ

Pro vytvoření předběžného koncepčního modelu byl použit předpoklad uvolňování kontaminantů ze zdroje (skládkované galvanické kaly) do nezajištěného podloží a dále do podzemních vod a především šíření kontaminace podzemní vodou. Dále bude vyhodnocena možnost eventuální infiltrace do povrchové vody Konopištského potoka a potenciální kontakt příjemců s kontaminací.

Ohnisko znečištění je v tělese skládky (kontaminace ropnými látkami a toxickými kovy). Na lokalitě se nepředpokládají žádné stavební nebo demoliční práce. V budoucnu se nepředpokládá jiné využití lokality – lesní porost (dříve divoká skládka komunálního odpadu), s minimálním využitím obyvatelstva. Lokalita je symbolicky oplocená, pro obyvatele a lesní zvěř přístupná.

Jako potenciální příjemci byli pro předběžný koncepční model určeni obyvatelé okolních obcí a ekosystém představovaný povrchovým tokem Konopištského potoka včetně příbřehových partií a dalších vodních děl, které potok napájí - rybníky Splavský, Semovický, Jarkovický, Konopištský a další a Sázava, do které se vlévá.

Předpokládané expozice jsou shrnuty v následujícím Předběžném koncepčním modelu znečištění. Bylo navrženo 5 potenciálních expozičních cest pro skládkovaný materiál, podzemní a povrchovou vodu.

Tabulka č. 1: Předběžný koncepční model znečištění

Expoziční cesta č.	Ohnisko znečištění	Transportní cesta	Příjemce rizik	Poznámka
1	skládkovaný materiál	pobyt v prostoru skládky	Obyvatelstvo	spíše nereálná
2			lesní zvěř	spíše nereálná
3	podzemní voda	využití vody v prostoru a okolí skládky	Obyvatelstvo	spíše nereálná
4	povrchová voda	rekreační využití	Obyvatelstvo	možná
5		ekosystémy vodoteče	vodní organismy (flóra, fauna)	možná

Navržené expoziční cesty pro skládkovaný materiál a případně kontaminované podzemní vody se jeví jako spíše nereálné, z následujících vybraných důvodů:

- obyvatelé a lesní zvířata mají na lokalitě pouze omezený pohyb (náhodné sezónní využití) - podzemní voda se přímo na lokalitě a v jejím okolí nevyužívá

Možná expoziční cesta je prostřednictvím povrchové vody, pokud se kontaminace z prostoru skládky dostane podzemní vodou do vodoteče. Rekreační využití Konopištského potoka a kaskády rybníků na něm existuje, rovněž jsou některé rybníky využívány jako chovné.

Potvrzení uvedených údajů bude předmětem dalších průzkumů a vlastního vyhodnocení rizik, především v oblasti úrovně znečištění, jeho dalšího šíření a potenciální expozice.

5 STRATEGIE REALIZACE PROJEKTU

5.1 ETAPY PROJEKTU

Projekt plánujeme realizovat ve třech etapách:

1. ***Etapa sběru a předběžného vyhodnocení dat. (rešerše, terénní rekognoskace)***

Detailní prostudování geologické, hydrogeologické a další dokumentace (přírodní vlivy, antropogenní vlivy apod.), která by tvořila základní informační zdroj pro účely usměrnění průzkumných prací.

2. ***Etapa průzkumu a zpracování dat (vrtné práce, odběry a laboratorní stanovení vzorků, hydrodynamické zkoušky).***

Průzkum lokality pomocí metod, které jsou popsány v dalším textu, vyhodnocení dostupné dokumentace a nově získaných poznatků, získání ucelené představy o lokalitě (geologie, hydrogeologie, chemismus, kvantitativní a kvalitativní charakteristika znečištění).

3. ***Etapa závěrečného vyhodnocení dat (určení nebezpečnosti, posouzení šíření znečištění, hodnocení rizika a faktory nejistoty, zpracování analýzy rizika)***

Využití archivovaných a nově získaných informací k vypracování dokumentu, který bude komplexně hodnotit stav ekologické zátěže lokality, včetně alternativ její likvidace s ohledem na realizační, časovou a finanční náročnost jednotlivých variant.

5.2 CÍLE PROJEKTU

Cílem navrhovaných prací předloženého projektu je nezávisle informovat zadavatele o současné ekologické zátěži tělesa a okolí skládky, charakterizovat stupeň a rozsah znečištění horninového prostředí a podzemní vody a s ohledem na přírodní podmínky vyhodnotit ekologická a hygienická rizika této zátěže ve vztahu

k okolí. Na základě tohoto hodnocení předložit varianty odstranění ekologické zátěže včetně kalkulací nákladů s tímto spojených.

K tomuto účelu byly vytýčeny tyto dílčí cíle:

1. charakterizovat existující a potenciální rizika plynoucí z existence ekologické zátěže
 - v tzv. „nulové variantě“, která neuvažuje se sanací skládky
 - ve variantě sanačních prací prováděných pouze „in situ“
 - ve variantě sanačních prací prováděných „ex situ“ pro skládkovaný materiál a navážky a „in situ“ pro podzemní vodu
2. posoudit závažnost rizika a navrhnout cílové parametry nápravných opatření, s ohledem na předpokládané využití území
3. rámcově popsat možné varianty sanačních postupů k dosažení limitních koncentrací, na úrovni potřebné ke kvalifikovanému odhadu nákladů a časové náročnosti sanace

V rámci optimalizace postupu zpracování analýzy rizika byly práce rozděleny na výše uvedené etapy.

5.3 METODIKA PRACÍ

5.3.1. Práce I. etapy

5.3.1.1 Rešerše

Rešerše všech dostupných archivních podkladů o celém zájmovém území. Rešerše bude zahrnovat studium archivních zpráv o provedených HG průzkumech v okolí sledované lokality, rozhodnutí orgánů státní správy, údaje o současném a budoucím využití území. Dále bude rešerše zaměřena na získání informací ze souboru účelových geologických a vodohospodářských map a studium dalších přírodních podmínek lokality. Pozornost bude rovněž zaměřena na pásma hygienické ochrany, ochranu přírody a krajiny v širším okolí, charakterizace obydlivosti oblasti ap. Součástí rešerše bude také studium historického vývoje lokality za využití mimo jiné historických snímků lokality a jejího okolí.

5.3.1.2 Terénní rekognoskace

Pracovníci provedou detailní prohlídku lokality zaměřenou na konfrontaci poznatků archivní rešerše se skutečností a upřesnění požadavků na hydrogeologický průzkum. Dále bude prověřena situace případných inženýrských sítí a vstupy na pozemky, kde se plánují vrtné práce. Přehledná situace lokality je přílohou č. 1 projektu.

5.3.2 Práce II. etapy

5.3.2.1 Geofyzikální průzkum

Pro vymapování skutečného tvaru tělesa skládkovaných kalů (plošný a hloubkový rozsah uloženin) bude použit soubor geofyzikálních metod. Pro určení plošného rozsahu se plánuje průzkum metodou magnetometrie v šesti křížících se profilech s přesahem cca 15 m za předpokládaný rozsah skládky a krokem měření 5 m. Tato metoda je založena na zkoumání rozdílných magnetických vlastnostech skládkovaného materiálu a rostlých podložních hornin. Celková délka profilů pro magnetické měření bude 600 m.

Pro určení rozhraní pevného horninového podloží a dna úložního prostoru bude použita geofyzikální metoda seismického měření rovněž v 6 křížících se profilech s přesahem okraje skládky. Na základě těchto měření bude graficky znázorněn tvar tělesa skládky a bude vypočtena kubatura galvanických kalů a skutečná tonáž jednotlivých sledovaných polutantů.

Seismické profily ve směru východ – západ budou protaženy až za Konopišťský potok s rovněž křížícím se systémem příčných profilů k vymapování případných tektonických poruch pevného skalního podloží vedoucích od skládky k potoku.

Mělká refrakční seismika je povrchová geofyzikální metoda založená na vyhodnocení času příchodu prvního nasazení seismické refragované vlny, která se pohybuje od zdroje ke geofonům většinou podle povrchu hlubšího seismicky rychlejšího prostředí (jako je povrch skalního podloží nebo hladina podzemní vody). Buzení seismické energie je prováděno opakovaným dopadem seismického kladiva na pevnou desku.

Celkově bude změřeno 1200 m seismických profilů, 600 m v prostoru skládkovaného materiálu, 600 m mezi skládkou a Konopišťským potokem.

Po vyhodnocení geofyzikálního průzkumu bude zpracována etapová zpráva, která bude hodnotit rešeršní část a výsledky geofyzikálních prací a bude využita pro lokalizaci vrtných prací.

5.3.2.2 Vrtné práce

Pro ověření aktuálních údajů o nenasycené zóně a podzemní vodě lokality bude vyhloubeno 12 průzkumných indikačních sond do hloubky 3-15 m p.ú.t. (zhruba 90 cm). Šest sond bude lokalizováno do tělesa skládky a jejího blízkého okolí, čtyři do prostoru mezi skládkou a Konopišťským potokem a dvě za potok, pro ověření, zda případná kontaminace podzemní vody nepodtéká puklinovým systémem místní erozní bázi. Na základě výsledků analytických stanovení v zeminách a podzemní vodě (bude-li naražena) a výsledků geofyzikálních prací bude vybudován monitorovací systém lokality – 5 vystrojených hydrogeologických vrtů do hloubky 6-15 m p.ú.t. (zhruba 60 cm). Dva vrty budou umístěny do prostoru mezi skládkou a Konopišťským potokem, dva do prostoru skládky a jeden východně od skládky, jako pozadový. Situace průzkumných prací je v příloze 4).

Hydrogeologické vrty budou vyhloubeny jádrově - rotační technologií (\varnothing 175, 320 mm), vrty budou vystrojeny PE pažnicí \varnothing 110 mm v úseku 1 m nad naraženou hladinou podzemní vody až počva vrtu perforovanou. Obsyp bude proveden tříděným kamenivem (kačírek 4/8 mm) v perforované části vrtu. Výše pak bude zapažnicový prostor utěsněn vytěžený materiál a ve svrchní části zajílován

a zabezpečen cementovým těsněním, do kterého bude zapuštěno ocelové ochranné pažení \varnothing 168 mm, opatřené převlečným zhlavím.

K vrtům a sondám bude vyhotovena patřičná technická a geologická dokumentace. Vrtné práce budou rovněž geodeticky zaměřeny. Geodetické práce budou zahrnovat souřadnicové a výškové zaměření vrtů a jejich zobrazení do mapových podkladů. Měřické práce budou provedeny podle důlně měřičského předpisu ČBÚ č. 3700/74 a směrnice ČGÚ č. 3/75. V průběhu průzkumu se bude ve všech vrtech a sondách zaznamenávat hladina podzemní vody.

5.3.2.3 Odběr vzorků a laboratorní stanovení

a) Odběr vzorků

Směsné vzorky zemin z mapovacích sond i hydrogeologických vrtů budou odbírány ve dvoumetrových intervalech přímo do odpovídajících skleněných vzorkovnic. V případě, že mapovacími sondami bude zastížen zvodnělý horizont, bude odebrán staticky vzorek vody. Před odebráním vzorků podzemní vody z nově vyhloubených vystrojených vrtů a stávajícího vrtu VO-1 budou odčerpány nejméně tři objemy vrtu podzemní vody. Podzemní voda bude vzorkována dvoukolově, 1. kolo bude po provedení technických vrtných prací, 2. kolo pak po dílčím vyhodnocení a odsouhlasení na kontrolním dnu. Ze dna Konopištského potoka budou ze dvou profilů (nad a pod skládkou) odebrány standardním způsobem dnové sedimenty a povrchová voda vodoteče na stanovení $C_{10}-C_{40}$ a toxických kovů. Povrchová voda bude odebrána 2x - před zahájením a po ukončení průzkumných prací). O vzorkování budou vedeny průběžné záznamy. Každý vzorek zeminy i podzemní vody bude po odebrání do příslušné nádoby označen štítkem s uvedením názvu polutantu, místa a data odběru, čísla zakázky a jména osoby, která odběr provedla. Takto označené vzorky budou týž den, nejpozději do rána druhého dne předány do akreditované laboratoře.

b) laboratorní stanovení

Pro účely tohoto projektu jsme zvolili následující postup:

Z nově vyhloubených sond a vrtů budou odebrány vzorky zemin a kalů na stanovení totálního obsahu ropného znečištění $C_{10}-C_{40}$ (77 ks) a jeho kvality (3 ks), celkového organického uhlíku TOC (3 ks) a vybraných toxických kovů - Pb, Co, Ni, Cd, Sn, Cr_{celk} , Cr^{3+} a Cr^{6+} , Cu, Zn (77 ks)) a kyanidů (77 ks) a ve vybraných polohách na stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků - PAU (10 ks). V případech nadlimitního znečištění zemin a kalů bude provedena analýza vodného výluhu, pouze u nejvíce kontaminovaných vzorků. Předpokládá se analýza $C_{10}-C_{40}$ (10 ks), kyanidy celkové (10 ks), toxické kovy (10 ks) a PAU (2 ks).

Ze všech sond, ve kterých bude zastížena hladina podzemní vody, budou vzorky vody odebrány staticky na stanovení obsahu $C_{10}-C_{40}$ a vybraných toxických kovů. Z vystrojených objektů (nové vrty a VO-1) bude v dynamickém stavu po ustálení fyzikálně - chemických parametrů odebrán vzorek podzemní vody na stanovení obsahu $C_{10}-C_{40}$, kvalita ropného znečištění a toxických kovů (dvoukolově), ostatní ukazatele - PAU - 4 ks a kyanidy - 14 ks budou v podzemní vodě

analyzovány v případě jejího naražení a oblastech – pozadí, prostor skládky prostor mezi skládkou a Konopišťským potokem pro porovnání chemismu podzemní vody a vlivu skládky na ní. Pro stanovení základních anorganických látek a parametrů v podzemní vodě bude proveden úplný chemický rozbor (ÚCHR) v počtu 5 ks.

V 1 kole vzorkování podzemní a povrchové vody bude odebráno níže uvedené množství vzorků:

C₁₀-C₄₀ toxické kovy: 13 ks (VO-1, potok nad a pod, nové vrty a sondy)

Kvalita ropného znečištění: 3 ks

ÚCHR: 5 ks

Kyanidy celkové: 10 ks

PAU: 3 ks

Zbývající vzorky budou odebrány v druhém kole vzorkování podzemních a povrchových vod (viz kap. 5.3.2.6.)

Laboratorní analýzy budou provedeny v akreditované laboratoři.

5.3.2.4 Atenuační měření

V rámci zakázky budou provedena 2 kola sledování parametrů přirozené atenuace. Parametry budou sledovány v rámci dynamických odběrů podzemní vody systémem „Low stress pumping“ ze 6 objektů (pozadí, centrum kontaminace, odtok z kontaminovaného území). Důvodem sledování těchto parametrů je získání řady informací o možnosti přirozeného odbourávání polutantů v podzemní vodě, které budou následně využity při vyhodnocení rozsahu kontaminace, případně zpracování návrhu sanačních prací pro celkovou dekontaminaci lokality.

Ve vrtu bude nejprve hladinoměrem změřena úroveň hladiny podzemní vody. Do vrtu bude spuštěno čerpadlo a podzemní voda bude pomalu čerpána rychlostí cca do 1,2 l/min. Čerpaná podzemní voda bude zaústěna do válcovité měrné cely, ve které budou kontinuálně měřeny hodnoty pH, teploty, vodivosti, oxidačně redukčního potenciálu a rozpuštěný kyslík. Během čerpání bude provedena organoleptická analýza čerpané vody (typ zápachu, barva, zákal, výskyt ropných skvrn či produktu).

Po ustálení sledovaných parametrů nebo nejdéle po 30 min. čerpání, budou odebrány vzorky podzemní vody pro laboratorní analýzy. Základní hydrochemické parametry podzemní vody - pH, rozpuštěný kyslík, teplota, oxidačně-redukční potenciál a vodivost – budou měřeny pomocí přenosného terénního kombinovaného přístroje od firmy WTW Multi 340i/SET. – to by přeci mělo být sledováno při odběru všech vzorků, ne?

Po ukončení terénních měření budou odebrány vzorky podzemní vody do příslušných vzorkovnic. Podzemní voda bude analyzována primárně na stanovení NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, CHSK, N-HN₄⁺, Fe²⁺ a Mn²⁺ (pro stanovení Fe²⁺ a Mn²⁺ bude podzemní voda okamžitě zfiltrována a okyselena HNO₃) a mikrobiologického oživení.

Vzorkovnice budou uchovávány v chladicích boxech a co nejrychleji předány do laboratoře ke zpracování.

5.3.2.5 Hydrodynamické zkoušky

Na vybraných 2 vrtech budou provedeny krátkodobé čerpací (6 hod.) a následné stoupací zkoušky. Budou sledovány reakce nejbližších okolních vrtů pro stanovení kompletních hydraulických a hydrodynamických parametrů jednotlivých kolektorů.

Získané údaje budou použity pro upřesnění údajů o plošném rozdělení propustnosti kolektoru a pro verifikaci dříve získaných údajů. Cílem prací bude získat údaje pro výpočet rychlosti pohybu kontaminantů a možného ředění. Zjištěné údaje budou zapracovány do analýzy rizik formou prognózy šíření znečištěné podzemní vody do okolí.

Před prováděním hydrodynamických zkoušek bude proveden kompletní záměr hladin všech vrtů zájmového území a hladiny Konopištského potoka tak, aby mohla být sestrojena mapa hydroizohyps podzemní vody.

5.3.2.6 Druhé kolo vzorkování podzemní vody

Po vyhodnocení výsledků 1. kola vzorkování podzemních a povrchových vod bude svolán kontrolní den k prezentaci dosavadních výsledků s návrhem 2. kola vzorkování podzemní a povrchové vody. Opakované vzorkování vody se plánuje pouze u těch vrtů, kde v 1. kole byl zaznamenán zvýšený obsah sledovaných polutantů a plán bude odsouhlasen účastníky kontrolního dne.

Ve 2. kole vzorkování podzemní a povrchové vody bude odebráno níže uvedené množství vzorků:

C₁₀-C₄₀ a toxické kovy: 7 ks (VO-1, potok nad a pod, nové vrty a sondy)

Kyanidy celkové: 4 ks

PAU: 1 ks

5.3.3. Práce III. etapy

5.3.3.1 Určení nebezpečnosti

Určení nebezpečnosti ekologické zátěže probíhá v následujících krocích:

- vytipování látek potenciálního zájmu
- výběr prioritních škodlivin
- určení prostorového rozsahu kontaminace

Na základě rekognoskace lokality, rešerše dostupných materiálů o používaných a skladovaných látkách a výsledků průzkumu budou vytipovány látky, které by mohly svým charakterem a obsahem v zeminách či podzemní a povrchové vodě

představovat významné riziko pro zdraví lidí a místních ekosystémů. Na základě uskutečněného průzkumu, kterým bude zmapován prostorový rozsah znečištění nenasurované zóny a podzemní a povrchové vody, budou vyhotoveny mapy znečištění a bude provedena kalkulace množství prioritních škodlivin v zeminách a podzemní vodě.

5.3.3.2 *Posouzení šíření znečištění*

V rámci posouzení šíření znečištění bude zpracována charakteristika parametrů nenasurované (petrografický popis, propustnost, komunikace s podložím atd.) a nasurované zóny (petrografický popis, propustnost, transmisivita, směr proudění podzemní vody, hydraulický gradient atd.) a bude zpracován odhad šíření znečištění.

5.3.3.3 *Hodnocení rizika a faktoru nejistoty*

Hodnocení rizika bude zahrnovat posouzení relativního rizika, tedy vztahu celkového množství kontaminantu a jeho referenční dávky (RfD) a vyhodnocení expozice. Hodnocení zdravotních rizik bude vycházet pouze z reálných expozičních scénářů. Součástí vyhodnocení bude i posouzení rizik pro ekosystémy ve vztahu s případným transportem kontaminace z prostoru skládky do Konopišťského potoka.

Posouzení základních toxikologických charakteristik jednotlivých polutantů a jejich množství vzhledem k mobilitě bude určena míra rizika pro potenciálně ohrožené objekty. Vyhodnocení expozice bude obsahovat údaje o obydenosti lokality, identifikaci expozičních cest a pravděpodobnost expozice.

Hodnocením faktoru nejistoty bude posouzena vhodnost údajů použitých při hodnocení rizika. Faktor nejistoty tak bude zahrnovat vyhodnocení správnosti a přesnosti základních dat, chyby měření, přirozenou variabilitu a možnost šíření chyb.

Na základě všech uvedených rešeršních a průzkumných prací a vyhodnocení bude provedeno shrnutí celkového rizika.

5.3.3.4 *Zpracování analýzy rizika*

Po zpracování a vyhodnocení všech údajů bude vyhotoven komplexní dokument hodnotící míru rizika, spojenou s existencí ekologické zátěže představující těleso skládky v zalesněném prostoru mezi Bystřicí u Benešova a Opřeticemi s požadavky citovaného metodického pokynu. Budou vypočteny objemy kontaminace v nenasurované zóně a v podzemní vodě. Na základě reálných expozičních scénářů bude zhodnoceno riziko vyplývající z přítomnosti polutantů v horninovém prostředí a v podzemní vodě. Zváženy budou také možnosti migrace jednotlivých škodlivých látek do povrchového toku Konopišťského potoka.

Cílové limity sanace u polutantů, pro které bude definováno zdravotní riziko, budou odvozeny z vypočtených rizik pro obyvatelstvo v dané oblasti a případně ostatní ekosféru. V případě absence některých dat (např. z důvodů nedostatečných znalostí jejich toxikologického působení) bude v těchto případech použito přibližných hodnot nebo kvalifikovaného odhadu. Cílový parametr obsah ropných látek bude odvozen zpětným výpočtem od zjištěných zdravotních rizik pro konkrétní dominantní látku zjištěnou v rámci kvalitativního rozboru těchto látek.

Samozřejmou součástí analýzy rizika bude navržení sanačního zásahu (včetně vypočtení důsledků nulové varianty) v případě překročení přípustné míry rizika. Odborný odhad finančních nákladů doporučených variant nápravných opatření bude předložen ve formě samostatné přílohy.

Veškeré výsledky zjištěné v průběhu průzkumných a vyhodnocovacích prací budou převedeny do databáze SEKM.

6 ROZSAH A ORGANIZACE PROJEKTU

6.1 ORGANIZACE RPOJEKTU

Veškeré práce související se zpracováním analýzy rizika budou řídit pracovníci odborné firmy. Všechny laboratorní práce budou stanovovány v akreditovaných laboratořích.

6.2 ČASOVÝ HARMONOGRAM

Časový harmonogram lze generelně rozdělit na 3 etapy:

1. Etapa (rešerše, terénní rekognoskace)	4 týdny
2. Etapa (vrtné práce, 1. kolo odběrů vzorků a laboratorní stanovení, hydrodynamické zkoušky)	5 týdnů
Dílní vyhodnocení, kontrolní den	3 týdny
Druhé kolo vzorkování podzemních vod	1 týden
3. Etapa (zpracování analýzy rizika)	5 týdnů

V průběhu všech etap prací ke zpracování analýzy rizik skládky galvanických kalů v Opřeticích budou dodrženy všechny relevantní metodické pokyny MŽP.

7 ZÁVĚR

Navrhované průzkumné práce v místě a okolí bývalé skládky galvanických kalů v Opřeticích budou podkladem pro zjištění rizikovosti skládkovaného materiálu pro všechny složky životního prostředí.

Vzhledem k tomu, že skládka není žádným způsobem monitorována a je situována cca 100 m nad povrchovým tokem Konopištského potoka, který je významným tokem území a jehož vody jsou odváděny do kaskády chovné rybniční sítě, lze považovat bývalou skládku za potenciální riziko ohrožení životního prostředí. Na základě zpracované analýzy rizik v souladu s Metodickým pokynem MŽP bude pak možno rozhodnout o dalších krocích pro minimalizaci vlivu skládky na životní prostředí.

LITERATURA

Hydrogeologický informační systém VÚV T.G.M. [online] (<http://heis.vuv.cz/>)

Mapový server ČGS [online] (<http://nts1.cgu.cz/extranet/geodata/mapserver>)

Mísař, Z. a kol. (1983): Geologie ČSSR I. – Český masív.- SNP n.p., Praha

Portál veřejné správy ČR – Mapové služby – Geomorfologické členění ČR [online]

(<http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/>)

Metodický pokyn MŽP 8/1996

Filípek P. (2010): Informativní posouzení ekologické zátěže bývalé skládky galvanických kalů – Opřetice, MERCED, a.s. 2010