

**ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA
BRATISLAVA**



**ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM
GEOLOGICKÝCH FAKTOROV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**Antropogénne sedimenty
charakteru environmentálnych zát'aží**

Správa za obdobie: rok 2010

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Pavel Liščák, CSc.

Správu vypracovali: Ing. Jana Frankovská, CSc.
Mgr. Slavomír Mikita

OBSAH

Environmentálny monitoring skládok a odkalísk	1
Lokalita Bojná	3
Lokalita Bratislava - Devínska Nová Ves	4
Lokalita Hrabovčik	5
Lokalita Krompachy - Halňa	5
Lokalita Modra	6
Lokalita Myjava - Holičov vrch	7
Lokalita Myjava - Surovín	8
Lokalita Poša	8
Lokalita Prakovce	9
Lokalita Šaľa	10
Lokalita Šulekovo	11
Lokalita Uzovská Panica	11
Lokalita Zemianske Kostolany	12
Geotechnická pasportizácia a hodnotenie odkalísk	13

Medzi sledované lokality podsystemu 03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží Čiastkového monitorovacieho systému geologických faktorov (ČMSGF) sú zaradené lokality s výskytom antropogénnych sedimentov, ktoré predstavujú významné riziko ohrozenia jednotlivých zložiek geologického prostredia a zároveň reprezentujú typové kontaminačné prejavy v prostredí Slovenska. Cieľom je zabezpečiť kontinuálne zaznamenávanie a hodnotenie informácií o stave týchto antropogénnych sedimentov charakteru environmentálnych záťaží. V roku 2010 bolo v rámci podsystemu 03 monitorovaných 10 lokalít. Odborné miesta sú lokalizované v informačnom systéme podsystemu 03 ČMSGF.

Monitoring ASCHEZ sa členil v roku 2010 na:

- Environmentálny monitoring skládok a odkalísk,
- Geotechnická pasportizácia a hodnotenie odkalísk.

Monitoring zmien vlastností antropogénnych sedimentov sa v roku 2010 nevykonával.

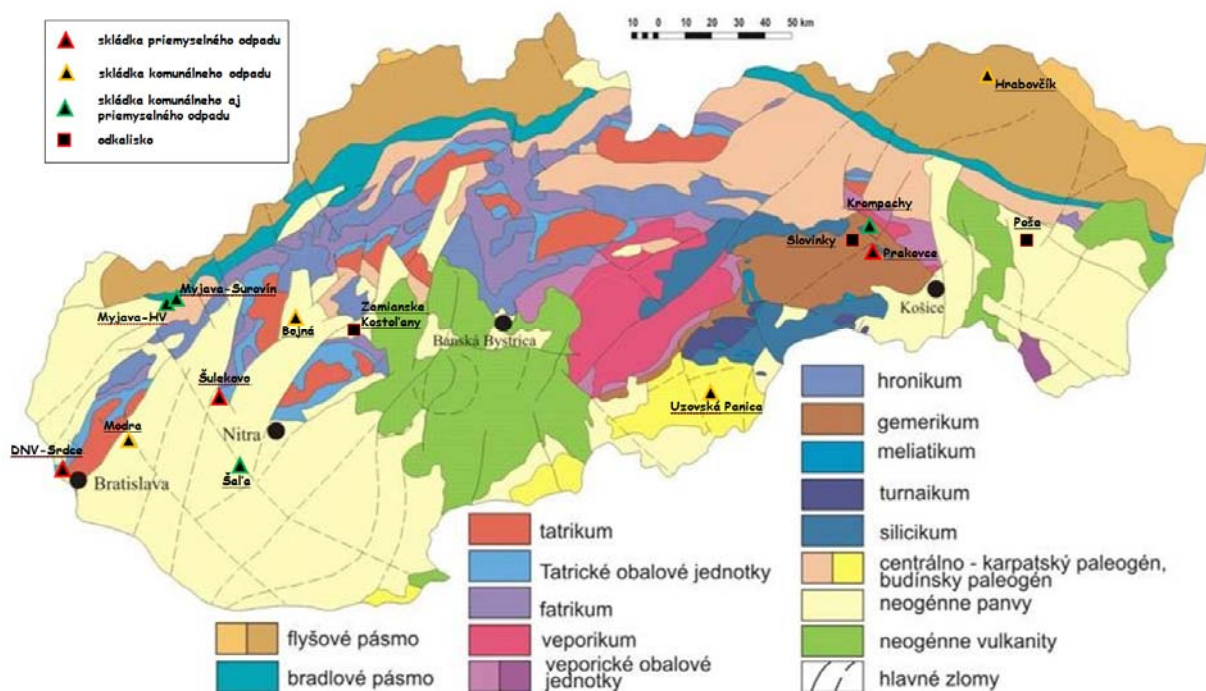
Environmentálny monitoring skládok a odkalísk

Environmentálny monitoring skládok a odkalísk sa od roku 2007 vykonáva na 10tich lokalitách formou bodového monitorovania reprezentatívnych lokalít. Výber týchto lokalít bol založený na kritériu typologickom (zohľadňujúcim šírenie znečistenia v závislosti od hydrogeologických podmienok na lokalite), regionálno-geologickom (z ktorého vyplýva situovanie reprezentatívnych lokalít do základných geologických regiónov Západných Karpát, obr.č.1) a kritériu ekonomickom (podmieňujúcim výber takých lokalít, ktorých monitorovanie je z celospoločenského hľadiska najdôležitejšie a na ktorých je už k dispozícii aspoň základná sieť monitorovacích objektov, ktorá sa však musí udržiavať, prípadne dopĺňať novými objektmi a monitorovacími metódami).

Výber monitorovaných lokalít však nie je nemenný a v priebehu riešenia sa ich počet a lokalizácia upravujú podľa aktuálnych celospoločenských požiadaviek i podľa monitorovaním zhodnoteného stavu lokalít. Podľa tých istých kritérií sa upravuje i rozsah metód a frekvencia monitorovania, ako aj aktuálny stupeň celospoločenskej významnosti reprezentatívnych lokalít.

Pri výbere monitorovaných lokalít pre rok 2010 sa vychádzalo zo štruktúry podsystemu, ktorá bola spracovaná v roku 2009 v súlade s aktualizovaným cyklom monitorovania. Medzi sledované lokality podsystemu 03 ČMSGF boli zaradené lokality s výskytom antropogénnych sedimentov, ktoré predstavujú riziko ohrozenia jednotlivých zložiek geologického prostredia a zároveň je možné zabezpečiť kontinuálne zaznamenávanie

a hodnotenie informácií o stave týchto antropogénnych sedimentov charakteru enviromentálnych záťaží. Ide o nasledujúce lokality: *Bratislava – Devínska Nová Ves, Bojná, Myjava – Surovín, Myjava - Holíčov vrch, Šulekovo, Krompachy – Halňa, Prakovce, Šaľa, Zemianske Kostolany – Chalmová, Poša, Modra*. V roku 2010 boli lokality doplnené o lokalitu *Hrabovčík*, na ktorej boli v roku 2009 pozorované úniky priesakových kvapalín do okolitého prostredia. Ide o rekultivovanú skládku na východnom Slovensku, zdôvodnenie je v správe za rok 2008. Z dôvodu nahradenia údajov na monitorovaných lokalitách s údajmi od správcov a majiteľov vlastnými meraniami, boli v roku 2010 uskutočnené merania na novej lokalite *Uzovská Panica*. Situácia lokalít je prezentovaná na obr. č. 1. Schematický geologický podklad poukazuje na snahu o zabezpečenie monitorngu na typovo rôznom geologickom prostredí.



Obr. č. 1 Umiestnenie monitorovaných lokalít pre podsystem 03.

Monitorované miesta na lokalitách sú lokalizované v informačnom systéme podsystemu 03 ČMSGF. Výber odberných miest, ich počet a lokalizácia zabezpečujú získanie takých informácií, ktoré:

a) znečistenie identifikujú a ohraničia a sú schopné zaznamenať prejavy znečistenia v priestore a čase

b) umožnia na lokalite objektívne zhodnotiť nebezpečenstvo znečistenia a jeho dopad na hydrosféru

V roku 2010 boli uskutočnené v rámci environmentálneho monitoringu nasledujúce odbery a analýzy:

<i>Informácie z monitoringu z vlastných zdrojov</i>							
Lokality	Hrabovčák	Uzovská Panica	Poša	Modra	Holičov vrch	Surovín	Zemianske Kostolany
frekvencia	1	1	1	1	1	1	1
počet odberných miest	4	3	1	3	3	3	4
počet stanovených ukazovateľov	7	5	13	7	8	8	12
<i>Informácie z monitoringu z externých zdrojov</i>							
Lokality	Bojná	Šaľa	Šulekovo	Modra	Holičov vrch	Surovín	Halňa
frekvencia	4	2	2	1	1	1	1
počet odberných miest	10	31	5	3	6	2	1
počet stanovených ukazovateľov	14	23	8	3	10	8	10

Jednotlivé odbery boli vzájomne koordinované tak, aby sa účelne dopĺňali v zmysle stanovených cieľov monitoringu.

Ďalej sú stručne zhrnuté poznatky z výsledkov monitoringu na sledovaných lokalitách vo väzbe na rok 2010.

Lokalita Bojná

Stručná charakteristika lokality

Skládka TKO pozostáva zo starej a novej skládky. Situovanie skládky je do eróznej ryhy. Staršia skládka je v súčasnosti rekultivovaná. Takmer v celom priestore pod starou, aj novou skládkou, je dlhodobo výrazná kontaminácia podzemných vôd. Kontaminovaná voda, pochádzajúca zo skládok, sa šíri do okolia v smere predpokladaného prúdenia podzemnej vody. Časť znečistenia postupuje v čase zvýšených vodných stavov na lokalite aj po povrchu. Kontaminácia sa prejavuje zvýšenými hodnotami sledovaných ukazovateľov (vodivosť vody, chloridové anióny, amónne ióny, sírany a bór) voči vode reprezentujúcej pozadie.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Na lokalite dochádza k výrazným výkyvom úrovne hladiny podzemnej vody v jednotlivých vrtoch, čo súvisí s ich plytším obehom a teda aj väčšou závislosťou od klimatických pomerov. Táto skutočnosť sa prejavuje aj v zmenách v sledovaných parametroch vodivosť vody, $CHSK_{Cr}$ a v obsahoch chloridových iónov, amónnych iónov, síranov, bóru, TOC a AOX. Obsahy kovov sú dlhodobo stabilné – sú pod úrovňou limitov kategórie B Pokynu MŽP SR č.1617/97 – min. Na základe doterajších výsledkov sa javí že prúdenie podzemnej vody nie je spojité ale viaže sa na viacero čiastkových kolektorov. Pre zhodnotenie reálnej situácie na lokalite je potrebné zistiť vzťah medzi šírením jednotlivých kontaminantov s režimovými zmenami hladín podzemnej vody.

Lokalita Bratislava – Devínska Nová Ves

Stručná charakteristika lokality

Skládka (úložisko) odpadov (gudrónov) sa nachádza v opustenom kameňolome s miestnym názvom „Srdce“, ktorý administratívne patrí do katastra obce Devínska Nová Ves. Po skončení navážania odpadov bol povrch skládky zarovnaný a prikrytý vrstvou ílovitých zemín o hrúbke cca 1–1,5 m. Celkový objem skládky pri priemernej hrúbke 8 m možno odhadovať na cca 35 000 m³, z čoho gudróny predstavujú viac než 60 %. Pod označením gudrón (kyselinové smoly, živice, sludge, kyselinové kaly, aj ďalšie pomenovania) sa rozumejú vedľajšie produkty, ktoré vznikali najmä v minulosti pri rafinácii ropných produktov (motorové, ložiskové, transformátorové, biele oleje) chemickými činidlami. Gudróny predstavujú zmes rôznych anorganických a organických látok s účinkami karcinogénnymi i nekarcinogénnymi, avšak iba za predpokladu ich kontaktu s ľudským organizmom, resp. po vniknutí do organizmu. Okrem gudrónov boli na skládku privážané aj gudrónmi kontaminované zeminy vyťažené pri výstavbe v miestach bývalej rafinérie Apollo. V priebehu rokov došlo k ponáraniu ílov krycej vrstvy do gudrónov a k následnému vytlačaniu gudrónov k povrchu. Týmto procesom je súčasný povrch postupne a dlhodobo „zalievaný“ gudrónmi. V dôsledku zrážkovej činnosti vznikajú sezónne na povrchu skládky lokálne vodné plochy, ktoré po interakcii s gudrónmi obsahujú viaceré polutanty. V rámci monitoringu lokality sa pri analýzach vody venovala pozornosť najmä prvkom, ktoré vystihujú znečistenie na skládke Srdce. Ide o nasledovné prvky - bór, sírany, amónne ióny a PAL-A. Zmeny obsahu kyselín gudrónov sa prejavujú aj v zmenách hodnôt pH. Z hodnotenia starších i novších výsledkov vodivosti a taktiež sledovaných ukazovateľov sa ukazuje, že na povrchu sa prejavuje výrazná priestorová zonálnosť povrchových vôd. Podzemné vody sa na

tvorbe výluhov zo skládky nepodieľajú. Šírenie kontaminovaných výluhov mimo priestor skládky je možné jedine po povrchu, v smere sklonu svahu (pozdĺž prístupovej cesty na skládku) pričom je výrazne podmienený klimatickými a hydrologickými pomermi na lokalite. Zaujímavým javom na lokalite je makroskopicky pozorovateľný neutralizačný proces, ktorý nastáva pri kontakte kyslých gudrónov a zásaditých vápencov. Táto skutočnosť poukazuje na možný spôsob návrhu sanácie gudrónov.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Lokalita sa sleduje s 5 ročnou frekvenciou. Monitoring v ďalších rokoch je otáznym nakoľko bolo prijaté rozhodnutie o premiestnení gudrónov na skládku nebezpečného odpadu.

Lokalita Hrabovčák

Stručná charakteristika lokality

Skládka je situovaná v závere rozsiahlej úvaliny. Na skládku sa od roku 1986 ukladal zväčša komunálny odpad z mesta Svidník a jej širšieho okolia. Skládkovanie bolo ukončené v r. 2006. V r. 2008 bola dokončená rekultivácia skládky. Svojim charakterom a spôsobom šírenia kontaminantov reprezentuje skládku tzv. údolného typu.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Podľa výsledkov monitoringu sú pod skládkou v podzemnej vode zvýšené hodnoty vodivosti vody, rozpustných látok, amónnych iónov, CHSK_{Cr} a ojedinele aj niektorých ťažkých kovov. Aj po rekultivácii skládky dochádza k úniku priesakov v čele skládky. Potvrdil sa predpoklad o postupe znečistenia vo forme povrchového toku z predpolia skládky v smere sklonu svahu do eróznej bázy. Vybudovaný monitorovací systém na báze vrtov sa preto javí ako nereprezentatívny pre posúdenie situácie na lokalite. Hodnotenie dosahu a miery kontaminácie okolia skládky bude potrebné zvážiť vzhľadom k extrémnym klimatickým podmienkam na lokalite (vlhké a suché obdobie).

Lokalita Krompachy – Halňa

Stručná charakteristika lokality

Skládka Halňa bola uzavretá v roku 1999. Nachádza sa v inundačnom území na pravom brehu rieky Hornád v intraviláne mesta Krompachy. Plocha skládky je cca 10 ha. Počas jej prevádzky boli na skládke uskladnené priemyselné odpady z výroby železa, ocele, meď, síranu zinočnatého ako i kyseliny sírovej. Približne na 2 ha skládky bol ukladaný

i komunálny odpad s predpokladaným objemom 160 000 m³. Priemyselný odpad ukladaný na skládke Halňa obsahuje kaly z výroby mangánu, zinku, medi a kyseliny sírovej. Pevné odpady obsahujú aj olovo, arzén a kadmium. Tekuté odpady obsahujúce kyanid sú uskladnené v betónových bazénoch. Objem skládkovaného materiálu sa odhaduje na 760 000 m³. Sledované ukazovatele sú: pH, vodivosť vody, chloridové ióny, amónne ióny, kovy.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Podzemná voda je aj naďalej kontaminovaná kovmi, najmä: As, Cd, Ni, B, Zn, Sb. Prekrytím skládky zeminou sa mierne znížil dopad vplyvu skládky na rieku Hornád avšak riziko zhoršovania kvality vody je naďalej vysoké a situáciu na lokalite je potrebné naďalej kontrolovať. V ďalších rokoch bude potrebné optimalizovať rozsah sledovaných ukazovateľov a overiť reprezentatívnosť využívaných monitorovacích objektov.

Lokalita Modra

Stručná charakteristika lokality

Bývalá skládka TKO situovaná na južnom cípe plochej vyvýšeniny, v bývalom hlinisku tehelne. Odpad bol ukladaný od roku 1975. V čase ukončenia činnosti, v roku 1997 tu bolo zhromaždených asi 270.000 m³ odpadov. Výmera skládky bola pri uzavretí 50 149 m², vrstva uloženého odpadu je odhadovaná na 10 m. Skládka pozostáva z dvoch rozdielnych častí. Novšia časť skládky je čiastočne rekultivovaná, povrch a boky sú zavezené hlinou s väčšími balvanmi. V čele skládky aj po rekultivácii dochádza k úniku priesakov zo skládky, ktoré kontaminujú okolie skládky. Charakter skládky a spôsob šírenia znečistenia zodpovedá skládkam tzv. údolného typu (koncepčný model „A“).

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Analýzy fyzikálno-chemických parametrov ukazujú, že priesaky zo skládky vyhovujú limitným hodnotám ukazovateľov znečistenia vypúšťaných odpadových vôd a osobitných vôd NV SR 269/2010 časť B 9.4 – Skládky odpadov (priesakové vody). Zvýšené hodnoty dosahujú najmä sledované ukazovatele ako vodivosť vody, chloridové ióny, sírany, amónne ióny, CHSK_{Cr}. V smere postupu znečistenia dochádza k znižovaniu miery znečistenia najmä v dôsledku narietovania sa priesakov s neovplyvnenými vodami. Režimové merania vodivosti vôd na lokalite poukazujú na ich nestabilitu, hodnoty sa v priebehu roka často menia. Množstvo pretekajúcej vody je značne závislé od klimatických podmienok. Závislosť medzi prietokom a vodivosťou nie je jednoznačná. Z vyhodnotenia výsledkov monitorovania sa preukazuje mierne pozitívny vplyv rekultivačných prác na množstvo a zloženie priesakovej

kvapaliny. Avšak aj naďalej dochádza k celoročnému unikaniu priesakov zo skládky do prostredia. Dosah a miera ich vplyvu na okolie je podmienená najmä klimatickými podmienkami počas roka. Od vysledovania interakcie šírenia kontaminantov pri rôznych klimatických extrémoch bude závisieť aj návrh nápravného riešenia situácie na lokalite.

Lokalita Myjava – Holičov vrch

Stručná charakteristika lokality

Skládka je situovaná v údolí v juhozápadnej časti intravilánu obce Myjava, v blízkosti kopaníc Turá Lúka – Holičovci. Bývalá riadená skládka komunálneho a priemyselného odpadu Myjava - Holičov vrch slúžila od roku 1989 na zneškodňovanie odpadu z mesta Myjava a jeho blízkeho okolia. Areál skládky pozostáva z dvoch kaziet, ktoré sú navzájom oddelené zemnou hrádzou. Väčšia, s projektovanou kapacitou 250 000 m³ bola určená pre tuhý komunálny odpad (TKO) a menšia, s plánovanou 6 024 m³ kapacitou pre priemyselný odpad. V čele skládok je vybudovaná zemná hrádza, ktorá priečne prehradzuje údolie, do ktorého bol sypaný odpad. V predpolí skládok dochádza k voľnému unikaniu kontaminovaných priesakov. Šíreniu znečistenia zodpovedá koncepčný model „A“ (tzv. údolný typ environmentálnych záťaží).

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Aj po rekultivácii skládky TKO dochádza naďalej k unikaniu priesakov v čele skládky smerom do údolia pod skládkou, v ktorom občasne tečie menší povrchový tok. Podľa výsledkov monitoringu realizovaného v roku 2010 je voda vytekajúca zo skládky naďalej kontaminovaná. Má zvýšenú vodivosť, zvýšený obsah chloridov, bóru a najmä amónnych iónov. Ukazuje sa, že rekultivačné práce na lokalite majú priaznivý vplyv na proces šírenia kontaminácie do blízkeho povrchového recipienta. Dosah a miera kontaminácie sa v závislosti od klimatických podmienok v priebehu roku mení. Vo vlhkejšom období dochádza k migrácii kontaminantov najďalej od skládky ale miera vplyvu na prostredie je tlmená najmä väčším narietovaním sa s neovplyvnenou vodou z povrchového odtoku. V suchom období majú sledované ukazovatele najnepriaznivejšie hodnoty ale ich dosah vplyvu je značne limitovaný nízkymi objemovými množstvami priesakov. Posúdenie rizika na lokalite bude závisieť od poznania zmiešavacích pomerov jednotlivých kontaminantov s povrchovou vodou pod skládkou.

Lokalita Myjava – Surovín

Stručná charakteristika lokality

Bývalá skládka komunálneho a priemyselného odpadu leží južne od mesta Myjava, na severnom svahu vrchu Surovín. Skládka Surovín pozostáva z dvoch, vzájomne prepojených samostatných častí – skládky tuhého komunálneho odpadu (STKO) a skládky galvanických kalov (SGK). Obe skládky sú v súčasnosti rekultivované. V predpolí skládky TKO dochádza k únikom kontaminovaných priesakov. Šírenie znečistenia vyjadruje koncepčný model „A“ (tzv. údolný typ environmentálnych záťaží).

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

V predpolí skládky TKO naďalej dochádza k unikaniu priesakov a ich zlievaniu s povrchovým tokom tečúcim v údolí pod skládkou. Na lokalite sa ako hlavné zložky kontaminácie prejavujú najmä NH_4^+ , Cl, Zn a Ni. Obsahy jednotlivých komponentov sa v priebehu dlhšieho času menia, hodnoty sú na hranici kritérií Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. – príloha č.6. časť B.9.4. – skládky odpadov (priesakové vody). Dlhodobejším sledovaním fyzikálno-chemických parametrov vôd sa ukazuje, že vplyvom nariadenia kontaminantov s neznečistením povrchovým tokom a samočistiacich procesov v rámci ich transportu sa miera znečistenia prostredia skládkou výrazne limituje. Hazardom na lokalite sa javia najmä extrémne vodné stavy, ktoré by mohli spôsobiť vážne narušenie telesa hrádze a vyplavenie samotného materiálu skládky smerom do údolia. Iniciáciou opisovaných javov môžu byť aj tvoriace erózne ryhy, hlboké až po podložné geotextílie a taktiež kumulujúce sa nánosy usadením v čele skládky, ktoré obmedzujú prirodzený odtok vôd z telesa skládky. Naďalej je na lokalite potrebné sledovať vplyvy priesakov zo skládky na kvalitu povrchového toku a tiež pozorovať vývoj geodynamických javov na lokalite

Lokalita Poša

Stručná charakteristika lokality

Odkalisko bolo vybudované v roku 1977 za účelom skládkovania odpadov zo spaľovne a zo spaľovania uhlia. Prevádzkovateľ odkaliska pri obci Poša je chemický podnik Chemko Strážske, a.s., ktorého produkcia je zameraná na základné produkty organickej a anorganickej chémie – benzénová chémie, produkcia cyklohexánu, cyklohexanolu, priemyselné hnojivá, dusíková chémie, produkty na báze amónia, koncentrovaná kyselina dusičná a iné. Odkalisko predstavuje zdroj kontaminácie pre povrchový tok Kyjov a následne pre podzemné vody vo fluvialných náplavoch pozdĺž toku.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Výsledky dlhodobého monitoringu povrchových vôd v regióne poukazujú na určitú periodicitu v uvoľňovaní As z odkaliska, spôsobenú sezónnymi zmenami v závislosti od klimatických a hydrologických podmienok. Prejavy znečistenia povrchových vôd arzénom pretrvávajú aj po sútoku potoka Kyjov s Ondavou a pozdĺž toku Ondavy. Odber riečnych sedimentov potoka Kyjov v roku 2010 potvrdil klesajúci trend vymývania hlavného kontaminantu v lokalite - arzenu. Vzhľadom na viacnásobne potvrdené zaťaženie lokality je potrebné v ďalšom období pre danú lokalitu stanoviť požadové koncentrácie dôležitých kontaminantov. Jedná sa najmä o potvrdené vysoké obsahy arzenu a potvrdenú prítomnosť PCB v odpadových vodách z odkaliska ako dôsledok historickej činnosti pôvodného zriaďovateľa odkaliska Poša, ktoré však súčasná prevádzka areálu nezhoršuje. Z tohto dôvodu by bolo vhodné do chemických analýz zahrnúť aj stanovenie PCB, fenolov, benzénu.

Lokalita Prakovce

Stručná charakteristika lokality

Lokalita predstavuje dve skládky priemyselného odpadu – Depónia I. a Deónia II. Depónia I. sa nachádza na ľavom brehu rieky Hnilec, má charakter divokej skládky, kde sa do roku 1980 ukladal priemyselný odpad a odpad solí toxického charakteru z tepelného zušľachtovania kovov z prevádzok ZŤS v objeme cca 600 – 800 ton. Ide o soli toxického charakteru GS 540 (18-22 % NaCl, 28-32 % KCl, 8-32 % BaCl). Na skládke sa zistili i zvýšené obsahy solí kyanidov neznámeho pôvodu a ropných látok. Komponenty kontaminácie podzemných vôd tvoria najmä: As, Cd, Ba, Sn, Sb a amónne ióny. Odhadovaný celkový odtok výluhov zo skládky je 1,6 - 1,7 l.s⁻¹. Rekultivačné práce pozostávali z presypania skládky zeminou, čo nevyučuje kontakt podzemnej vody s materiálom skládky. Skládku je potrebné naďalej monitorovať. Depónia II. je situovaná na pravej strane aluviálnej nivy Hnilca nad bývalým areálom ZŤS Prakovce. Skládku vznikla na začiatku 80. rokov, bez opatrení na ochranu povrchových a podzemných vôd. Neskôr bola skládka prevádzkovaná za osobitných podmienok, uzatvorená bola v roku 2000. Skládku má úložnú plochu 45 000 m² a objem 73 000 m³. Podrobná špecifikácia priemyselného odpadu nie je známa. Skládku pozostávala z kalových polí s výtokom do rieky Hnilec. Na skládke boli uložené ropné látky a odpad z výroby a zušľachtovania kovov. Rekultivačné práce na lokalite pozostávali iba z prekrytia povrchu skládky zeminou, čo nevyučuje kontakt podzemnej vody s materiálom skládky.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Lokalita sa sleduje s 5 ročnou frekvenciou. V roku 2010 neboli na lokalite realizované monitorovacie práce. Napriek tomu, že monitoring po rekultivácii preukázal postupné znižovanie kontaminácie podzemných vôd, je potrebné pokračovať v monitorovaní.

Lokalita Šaľa

Stručná charakteristika lokality

Teleso skládky sa začalo budovať v roku 1962 ako odkalisko popolčeka pre potrebu podnikovej teplárne. Od roku 1986 je skládka využívaná na zneškodňovanie odpadov z výrobných činností podniku Duslo Šaľa, a.s. Odhaduje sa že na skládke je takmer 1,5 mil. m³ odpadu. V rokoch 1995 až 1997 sa uskutočnili sanačné práce a vybudovala sa po obvode skládky podzemná tesniaca injekčná stena. Na lokalite dochádza k únikom kontaminantov do okolia. Šíreniu znečistenia zodpovedá kombinácia koncepčných modelov „B“ a „D“.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Výsledkami monitorovania bolo potvrdené dlhodobejšie znečistenie vôd 1. a 2. zvodnenca v okolí skládky. Analyzované boli ukazovatele: pH, vodivosť, CHSKCr, chloridové ióny, CH₄⁻, RL, O₂, SO₄²⁻ a NO₃⁻, NH₄⁺, NEL-IČ, BSK₅, 1,1 dichlóretén, 1,2 dichlóretén, PCB, Zn, Hg, Cu, As, fenoly. Hlavnými kontaminantmi sú chloridové a amónne ióny. Nárast vodivosti vody bol zaznamenaný v hĺbkach 8 až 10 m, čo znamená, že v tejto časti územia je v spodných častiach kvartérnych sedimentov prítomná podzemná voda so zvýšenou kontamináciou znečisťujúcimi látkami. Z výsledkov sa nedá priamo určiť, či ide o znečistenie staršieho dáta, z obdobia pred postavením steny, alebo zo súčasnosti, ktoré by prichádzalo cez netesnosti. Maximálny rozsah znečistenia je mapovaný v J-V časti skládky. Zistené skutočnosti poukazujú na existenciu transportných ciest, ktorými sú kontaminanty distribuované mimo vlastný priestor skládky, ohraničený podzemnou tesniacou stenou. Na základe poznania širších súvislostí je zjavné, že šírenie znečistenia je podmienené zmenami režimu podzemných vôd v okolí skládky, ktorý závisí od vodných stavov v rieke Váh, tečúcej v blízkosti skládky. Pre objektívne posúdenie rizika environmentálnej záťaže na okolie bude potrebné vysledovať šírenie jednotlivých kontaminantov v závislosti od hydrogeologického režimu na lokalite.

Lokalita Šulekovo

Stručná charakteristika lokality

Skládka priemyselného odpadu pochádza z prevádzky Drôtovne Hlohovec. Pôvodne bol odpadový materiál voľne ukladaný do starého ramena Váhu. Od roku 1993 bol materiál ukladaný do priestoru uzavretého podzemnou tesniacou stenou. Odpadový materiál tekutého charakteru tvoria: fosfatizačný kal, okovinový kal (okuje), odpadové hydroxidy, oxid Fe, odpadové filtračné plachietky, sedimentačný kal z úpravy vôd, kal zo zmäkčovania vody, kal z úpravy napájacej vody a čistenia kotlov. Na lokalite dochádza k únikom kontaminantov do okolia. Šíreniu znečistenia zodpovedá kombinácia koncepčných modelov „B“ a „D“.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Analýzy z monitoringu ukazujú, že okolie skládky je naďalej kontaminované materiálom, ktorý pochádza z obdobia pred budovaním PTS a zo starej skládky na severnej strane PTS. Kontaminácia sa indikuje hlavne zníženými pH, zvýšenou vodivosťou, vysokým obsahom CHSK_{Cr} a chloridov, vyšším obsahom NH_4^+ , AOX. Vo vrtoch neboli zistené podstatné zvýšenia obsahov indikačných parametrov Cu a Zn. Zvýšené obsahy NH_4^+ vo vode z vrtoch na južnej strane skládky pochádza zo zdrojov, ktoré ležia mimo skládky (poľnohospodárstvo, hnieť v ramene). Vývojové tendencie meraných ukazovateľov (napr. vodivosť vody, CHSK_{Cr} a chloridové anióny) signalizujú, že podzemná voda vo vrtoch, ktoré sú situované na severnej strane skládky, je trvale znečisťovaná. Pravdepodobne tu dochádza k únikom kontaminantov z telesa skládky cez priepustnejšie piesčité polohy v podloží skládky. V dôsledku vplyvu rieky Váh dochádza na lokalite k zmene smeru prúdenia podzemnej vody čo priamo ovplyvňuje aj šírenie kontaminantov v okolí environmentálnej záťaže. Vysledovanie šírenia kontaminantov vzhľadom k režimovým zmenám je kľúčové pre optimálne vyhodnotenie situácie na lokalite.

Lokalita Uzovská Panica

Stručná charakteristika lokality

Skládka Uzovská Panica - TKO sa nachádza medzi obcami Bakta a Semsúrovo (časť obce Uzovská Panica). Skládka začala svoju činnosť v r. 1982 a ukončená bola v r. 2000. Teleso skládky zaberá časť údolnej rokliny na ploche cca 29 000 m². Skládkovaný materiál bol sypaný do terénnej depresie, až kým nedosiahol výšku okolitého terénu. Počas prevádzky skládky tu bolo uložených viac ako 250 000 m³ odpadov. Povrch skládky je v súčasnosti splanírovaný, sčasti prekrytý zeminou s výskytom burinnej vegetácie. Šíreniu znečistenia zodpovedá koncepčný model „A“ (tzv. údolný typ environmentálnych záťaží).

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

Čelo skládky nie je stabilizované, čo sa prejavuje jeho pozvoľným posúvaním smerom nižšie do údolia. V predpolí skládky vystupujú v podobe výveru kontaminované priesaky a odtekajú ďalej dnom údolia vo forme povrchového toku. Tok po cca 300 m, kedy tečie v relatívne úzkom údolí, sa pri jeho vyústení do údolnej nivy vylieva do strán pričom sa vytvára zamokrená oblasť. Odtiaľ je kontaminovaná voda spolu s ostatnou vodou odvádzaná podzemnou drenážou až do Dražického potoka. Charakter skládky a spôsob transportu kontaminantov v prostredí poukazuje na skládku údolného typu. Vplyv skládky na hydrosféru je vzhľadom k situácii na lokalite potrebné posudzovať podľa kritérií uvádzaných v Nariadení vlády SR č. 269/2010 Z.z. – príloha č.6. časť B.9.4. – skládky odpadov (priesakové vody). Podľa tohto nariadenia boli prekročené hodnoty iba v obsahu amónnych iónoch. Vplyv skládky na podzemnú vodu je zanedbateľný. Účelom monitoringu je hlavne sledovanie miery a dosahu šírenia kontaminantov v okolí skládky, vplyvu skládky na povrchový tok. Ďalej tiež sledovanie dlhodobého vývoja znečistenia vplyvom prirodzených procesov prebiehajúcej na skládke. Pri posudzovaní vplyvu skládky na hydrosféru je potrebné zohľadniť sezónne výkyvy, ktoré môžu nadhodnotiť alebo podhodnotiť celkovú situáciu na lokalite. Dôležité je aj pozorovanie geodynamických javov na lokalite – najmä zosuvných prejavov.

Lokalita Zemianske Kostol'any

Stručná charakteristika lokality

Ide o oblasť v inundačnom území rieky Nitry, ktorá bola kontaminovaná elektrárenským popolom rozplaveným po pretrhnutí hrádze odkaliska v r. 1965. Popol ako priepustný materiál predstavuje riziko z hľadiska mobilizácie potenciálne toxických prvkov vďaka infiltrácii zrážok do pôd a podzemných vôd. V rámci sanačných prác sa na kontaminovanom území popol lokálne prekrýval nehomogénnou antropozemou z rôznych zdrojov. V dôsledku orby prichádzalo k následnému premiešavaniu navezenej zeminy s popolom.

Zhodnotenie výsledkov z monitorovania vo väzbe na rok 2010

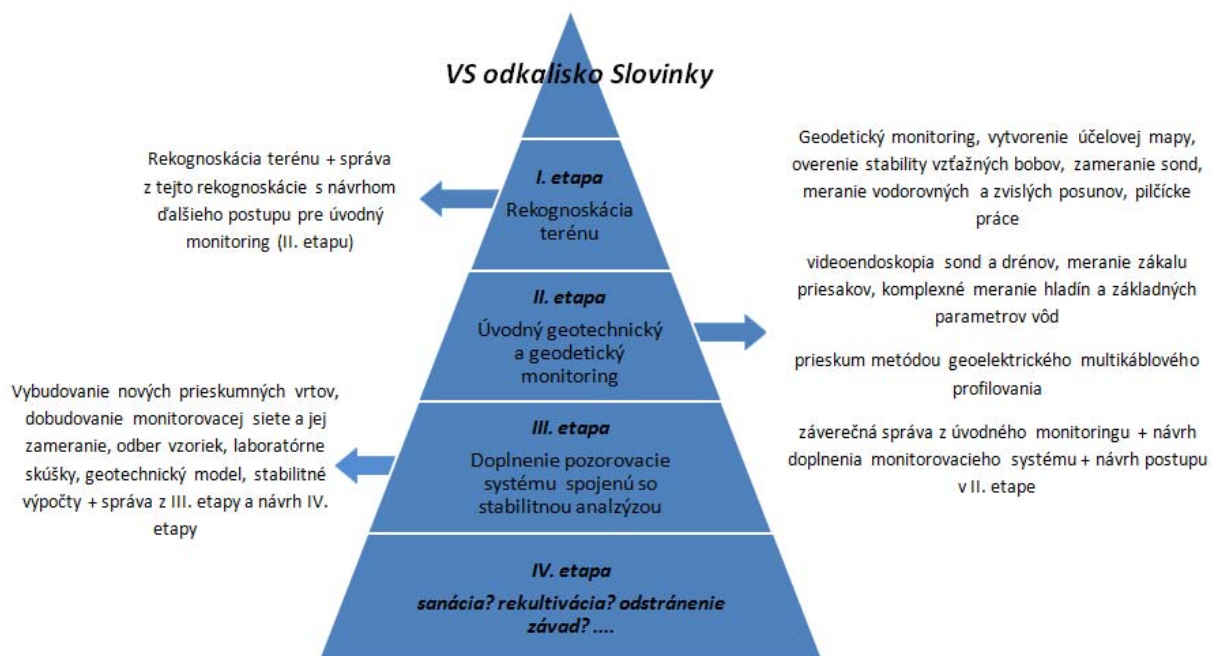
V rámci ČMSGF sa od roku 2008 na lokalite Zemianske Kostol'any realizuje výskum spojený s výberom vhodnej lokality a média na monitorovanie uvoľňovaného As do životného prostredia. Hlavným cieľom terénnych a experimentálnych prác bol výber vhodného miesta na inštaláciu stabilného monitorovacieho zariadenia vo forme pôdneho lyzimetra. Lyzymetre umožnia odberať pôdnu vodu, t.j. roztoky pochádzajúce z plytkej podpovrchovej zóny antropogénneho sedimentu, ktoré reprezentujú dynamické uvoľňovanie

hlavného kontaminantu As v lokalite Zemianske Kostolany. Na základe doterajších výsledkov sa ukázalo, že pôdne lyzimetre (3x, hĺbka 30 cm, 60 cm, 90 cm) je vhodné zabudovať do pôdneho profilu na nivnej terase pod pôvodným odkaliskom ENO (havarované odkalisko). Predpokladaný počet odberov sa plánuje na 2x ročne, s ohľadom na klimatické cykly (topenie snehov, výrazná zrážková činnosť). Rozsah hodnotených parametrov predstavuje nasledovné zložky: As, Hg, Cr, Zn, As, Pb, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe, Mn, Al, SO₄²⁻ (resp S_{tot}). V roku 2010 sa na lokalite realizovali kontrolné (doplňujúce) monitorovacie práce ale k osadeniu lyzimetrov zatiaľ nedošlo.

Geotechnická pasportizácia a hodnotenie odkalísk

V rámci geotechnickej pasportizácie a hodnotenia odkalísk bola v roku 2010 spracovaná **Revízia súčasného stavu environmentálnej záťaže banského odpadu odkaliska Slovinky** v zmysle spoločných rokovaní (obr. č. 2).

Pri riešení úlohy boli použité podklady Vodohospodárskej výstavby, š.p. Bratislava, archívne podklady, výsledky výskumov Stavebnej fakulty STU Bratislava, pozorovaní, fotodokumentácie a laboratórnych skúšok, vykonaných v rámci riešenej úlohy v roku 2010. Aplikovali sa podmienky súčasných noriem a metodík, používala odborná literatúra, výsledky a informácie uvedené v dostupných správach.



Obr. č. 2 Orientačný návrh riešenia úlohy, ktorý predložili na spoločných zástupcovia vodohospodárskej výstavby, š.p. Bratislava.

Súčasný stav odkaliska:

Slovinky sú najvyššie hrádzové teleso odkaliska na Slovensku (viac ako 100 m). V údolí potoka Kaligrund, prehradenom pôvodne základnou zemnou hrádzou (koruna na kóte 447,0 m n. m.) výšky 15,0 m so sklonom návodného svahu 1 : 1,5 a vzdušného 1 : 2 sú uložené flotačné sedimenty z úpravne rúd z obdobia r. 1967 – 1999. Projektovaná výška hrádzového systému (rekonštrukcia a zvýšenie násypom po r.1982) bola 136,0 m (565,0 m n. m.) a max. objem \square 6,5 mil. m³. Dno údolia je na kóte 432,0 m n. m. Súčasná kóta koruny telesa odkaliska je 543,0 m n. m. a sklon vzdušného svahu je 1 : 4 po kótu 500,0 m n.m., nad ňou 1 : 3. Ako drenáž funguje mohutný násyp základnej hrádze, cez ktorý sú zvedené 3 stupne drenážnych prvkov vyústené do šácht na päte hrádzového systému. Monitoring odkaliska (od r. 1991) zaisťovalo 37 pozorovacích sond (označenie PV, hĺbky 5,0 až 23,0 m, \square 100 mm) a 5 pozorovacích sond (označenie PT, hĺbky 38,0 až 47,0 m, \square 50 mm), 13 pevných polohových bodov, 45 kontrolných polohových bodov a 3 merné prepady na meranie priesakov.

Pri výkone odborného technicko–bezpečnostného dohľadu (TBD) vykonávanom na odkalisku poverenou organizáciou podľa platnej legislatívy boli zaregistrované od r.1982 do r. 2003, chyby, poruchy a havárie. Ich opis a riešenie stavu odkaliska dokladujú správy dohľadu (archív VV š.p., Bratislava). Zistené nedostatky a návrhy na ich odstránenie uvedené v poslednej správe dohľadu z r.2003 sú uvedené v prílohe správy, kde je aj fotodokumentácia aktuálnej situácie na odkalisku.

Základné parametre odkaliska:

- prevádzka odkaliska: 1968 – 1999
- dno údolia odkaliska: 432,0 m n. m.
- kóta päty základnej hrádze po rekonštrukcii: 433,00 m n. m.
- kóta max. náplavy podľa pôvodného projektu: 515,00 m n. m.
- kapacita podľa pôvodného projektu: 3 200 000 m³
- kóta max. náplavy podľa projektu zvýšenia: 565,00 m n. m.
- kapacita po projektovanom zvýšení: 6 468 000 m³
- priemerná objemová hmotnosť sedimentu: 19,5 kNm³ (r.1989 – 15,7 kNm³)
- objem ročného odpadu :
 - projekt 240 kt/rok, prevádzka 275 kt/rok (1970 -1990), 45 kt/rok (1990 - 1999)
- - predpokladaný rok ukončenia prevádzky: plán 2030, skutočnosť 1999

V rámci úlohy sa vykonalo zhodnotenie stavu merných zariadení, odvodňovacích prvkov a telesa hrádze. Navrhli sa práce pre úvodný monitoring: geofyzikálny prieskum, úprava a prečistenie monitorovacích vrtov, drenážne prvky a geodetické merania. Z výsledkov by sme chceli upozorniť na nasledujúce skutočnosti:

1. *Stav odberného objektu.* V okolí odberného objektu bolo počas obhliadky jazero (plocha asi 750 m²) s voľnou hladinou vody. Je nevyhnutné overiť stav odberného potrubia, aby postupným pribúdaním vody, tj. nasýtením telesa odkaliska a vytvorením súvislej hladiny podzemnej vody nenastala havarijná situácia.

2. *Zosuv cez ochrannú priekopu.* Pri obhliadke VS odkalisko Slovinky bol zistený lokálny zosuv na ľavostrannom svahu. Zosuv zasypal ochrannú priekopu a vytvoril jazierko. Do tohto jazierka vtekajú vody z ochrannej priekopy a následne odtekajú priamo na vzdušný svah hrádze, kde postupne vsakujú. Tento stav je havarijný, betónové koryto je potrebné okamžite uvoľniť a zabezpečiť plynulé odtekanie vôd.

Javy na odkalisku podrobne opísané s príslušnou fotodokumentáciou dokladujú potrebu urýchleného riešenia súčasnej situácie :

- Sanácia zosuvu a likvidáciu jazera, prečistenie ochrannej priekopy.
- Prečistenie a sfunkčnenie odvodňovacích rigolov a preložky koryta pôvodného potoka, ktoré slúžia na odvádzanie povrchových vôd z telesa odkaliska.

Z hľadiska dlhodobej stability sme chceli upozorniť na zvýšené riziko porušenia fyzikálnej stability rudných odkalísk Slovinky, okres Spišská Nová Ves a Nižná Slaná, okres Rožňava z dôvodu nevykonávania dohľadu a nerealizovania stabilizačných opatrení. Na týchto odkaliskách odporúčame vykonať prieskum na zhodnotenie ich stability a prijatie opatrení.

Úplný obsah správy z lokality Slovinky je prístupný samostatne na webovej stránke ČMS GF <http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/>.