



# **Prevenca znečist'ovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu**

**Príručka č. 5/8**

z edičného radu

„Príručky k nakladaniu s odpadom z ťažobného  
priemyslu podľa zákona č. 514/2008 Z. z.“

Príručka bola realizovaná zo zdrojov EÚ v rámci programu Prechodného fondu UIBF 2006

**Banská Bystrica 2009**

# Prevenia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu

<b>Objednávateľ:</b>	Ministerstvo financií Slovenskej republiky Centrálne finančná a kontraktáčna jednotka
<b>Prijímateľ:</b>	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky Sekcia geológie a prírodných zdrojov
<b>Projekt:</b>	Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu Projekt Prechodného fondu UIBF č. 2006/018-175.06.01

<b>Názov príručky:</b>	Prevenia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu
<b>Číslo príručky:</b>	5/8
<b>Počet strán:</b>	20 strán textu, 2 strany príloh
<b>Kolektív autorov:</b>	RNDr. Vlasta Jánová, PhD., RNDr. Jaroslav Schwarz, Mgr. Zuzana Mészárosová
<b>Poskytovateľ:</b>	ENVIGEO, a.s., Banská Bystrica prois, s.r.o., Banská Bystrica
<b>Dátum:</b>	August 2009

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

## OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. POVINNOSTI PREVÁDZKOVATEĽA ÚLOŽISKA ŤAŽOBNÝCH ODPADOV .....</b>	<b>5</b>
2.1 Povinnosti prevádzkovateľa z hľadiska ochrany povrchových a podzemných vôd a pôdy .....	5
2.2.1 Čo sa považuje za priesakovú kvapalinu .....	5
2.2.2 Opatrenia na prevenciu alebo obmedzenie vzniku priesakovej kvapaliny a znečistenia podzemných vôd, povrchových vôd a pôdy priesakovou kvapalinou .....	6
2.2.3 Predikcia tvorby kyslých priesakových kvapalín .....	7
2.2 Povinnosti prevádzkovateľa pri ukladaní ťažobných odpadov späť do vyťažených priestorov .....	9
2.3 Povinnosti prevádzkovateľa z hľadiska ochrany ovzdušia .....	9
2.4 Povinnosti prevádzkovateľa odkaliska obsahujúceho kyanid .....	10
2.4.1 Technológia kyanidového lúhovania a limitné koncentrácie kyanidu v ťažobnom odpade ukladanom na odkalisko .....	10
2.4.2 Prevádzková stratégia znižovania koncentrácie kyanidov v ťažobnom odpade .....	12
<b>3. MONITOROVANIE A KONTROLA ÚLOŽISKA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Monitoring odkaliska .....	14
3.2 Monitoring a kontrola odvalu .....	16
3.3 Poskytovanie a uchovávanie údajov z monitoringu .....	17
<b>4. ZOZNAM POUŽITÝCH PRÁVNÝCH PREDPISOV, NORIEM, METODICKÝCH POKYNOV A ZÁSAD DOBREJ PRAXE .....</b>	<b>18</b>
<b>5. OSTATNÉ PRÍRUČKY TOHTO EDIČNÉHO RADU .....</b>	<b>20</b>

<b>PRÍLOHA Č. 1 ODPORÚČANÝ ROZSAH MONITOROVANIA KVALITY PODZEMNÝCH VÔD A PRIESAKOVÝCH KVAPALÍN V ZÁVISLOSTI OD TYPU ODKALISKA .....</b>	<b>I</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

## 1. ÚVOD

Predkladaná príručka je príručkou č. 5/8 edičného radu „Príručky k nakladaniu s odpadom z ťažobného priemyslu podľa zákona č. 514/2008 Z. z.“ vypracovanej v rámci Aktivity 3 projektu „Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu“. Tento projekt bol realizovaný zo zdrojov EÚ v rámci programu Prechodného fondu UIBF 2006 (*Unallocated Institution Building Facility* - Budovanie inštitucionálneho vybavenia – nealokovaná čiastka).

Hlavným cieľom tohto projektu je výrazné zlepšenie nakladania s odpadmi z ťažobnej činnosti v Slovenskej republike vedúce k celkovému zlepšeniu ochrany životného prostredia a kvality života obyvateľstva v súlade s ustanoveniami smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu (ďalej „smernica 2006/21/ES“), ktorá bola do právneho poriadku Slovenskej republiky transponovaná zákonom č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej „zákon č. 514/2008 Z. z.“). Tento zákon nadobudol účinnosť 15. decembra 2008.

Predkladaná príručka s názvom „Prevenca znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu“ obsahuje predpísané postupy na prevenciu znečisťovania jednotlivých zložiek životného prostredia.

Z § 12 zákona č. 514/2008 Z. z. vyplývajú prevádzkovateľovi úložiska (s výnimkou úložísk, na ktoré je ukladaný inertný ťažobný odpad a neznečistená zemina, ktoré pochádzajú z banskej činnosti alebo činnosti vykonávanej bankským spôsobom, alebo z ťažby, úpravy a skladovania rašeliny a ktoré nie sú ukladané na úložisko kategórie A) nové povinnosti z hľadiska prevencie zhoršenia stavu vôd a znečistenia ovzdušia a pôdy.

Príručka je určená prevádzkovateľom úložísk ťažobných odpadov, orgánom štátnej správy na úseku ťažobných odpadov a obciam.

## 2. POVINNOSTI PREVÁDZKOVATEĽA ÚLOŽISKA ŤAŽOBNÝCH ODPADOV

### 2.1 Povinnosti prevádzkovateľa z hľadiska ochrany povrchových a podzemných vôd a pôdy

Povinnosti prevádzkovateľa úložiska ťažobných odpadov z hľadiska ochrany povrchových a podzemných vôd a pôdy sú v zákone č. 514/2008 Z. z. ustanovené v § 12.

S prihliadnutím na charakter úložiska ťažobných odpadov, vlastnosti ťažobných odpadov, ktoré sú na dané úložisko ukladané a na miestne environmentálne podmienky je prevádzkovateľ úložiska povinný:

- vyhodnocovať možnosť vzniku priesakovej kvapaliny a koncentráciu nebezpečných látok v tejto kvapaline unikajúcej z úložiska počas jeho prevádzky i po jeho uzavretí a určiť hydrologickú bilanciu,
- vykonať opatrenia na prevenciu alebo obmedzenie vzniku priesakovej kvapaliny a znečistenia podzemných vôd, povrchových vôd a pôdy priesakovou kvapalinou,
- zabezpečiť zber a úpravu odpadovej vody a priesakovej kvapaliny z úložiska tak, aby boli splnené limity určené na ich vypúšťanie (*napr. podľa ustanovení zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov a/alebo nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových a osobitných vôd*).

Týmito ustanoveniami dáva zákon č. 514/2008 Z. z. prevádzkovateľom vo vzťahu k nakladaniu s priesakovou kvapalinou rovnaké povinnosti, ako majú prevádzkovatelia skládok odpadov podľa zákona č. 223/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacích vyhlášok s cieľom zabrániť tvorbe znečistenia vylúhovaním nebezpečných látok z uloženého ťažobného odpadu a ich šírenia sa do podzemnej a povrchovej vody.

#### 2.2.1 Čo sa považuje za priesakovú kvapalinu

**Priesaková kvapalina**<sup>1</sup> je akákoľvek kvapalina presakujúca cez uložený ťažobný odpad a unikajúca z úložiska alebo v ňom uložená vrátane znečistenej drenážnej vody, ktorá môže nepriaznivo vplývať na životné prostredie, ak sa vhodne neupraví.

Zloženie priesakovej kvapaliny závisí od druhu uložených ťažobných odpadov.

Jednou z možností ako stanoviť koncentráciu nebezpečných látok v tejto kvapaline je vykonať testy vylúhovateľnosti ťažobného odpadu postupom podľa zákona č. 223/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacích vyhlášok. Limitné hodnoty pre vylúhovateľnosť inertného, nie nebezpečného a nebezpečného odpadu sú ustanovené v osobitnom predpise<sup>2</sup>. Vyluhom nazývame roztok, ktorý sa získa pri laboratórnych vyluhovacích testoch za ustanovených podmienok.

<sup>1</sup> § 10 ods. 4 zákona č. 514/2008 Z. z.

<sup>2</sup> Príloha bod 2.1.2, 2.2.2, 2.4.1k rozhodnutiu Rady EÚ (2003/33/ES) z 19. decembra 2002, ktorým sa ustanovujú kritéria a postupy pre prijímanie odpadu na skládky odpadu podľa článku 16 a prílohy II smernice 1999/31/ES

### 2.2.2 Opatrenia na prevenciu alebo obmedzenie vzniku priesakovej kvapaliny a znečistenia podzemných vôd, povrchových vôd a pôdy priesakovou kvapalinou

Za účelom minimalizácie vzniku a akumulácie priesakovej kvapaliny v úložisku musia byť prijaté opatrenia zamerané na:

- odvedenie zrážkových vôd (vody z povrchového odtoku podľa § 2 písm. f) zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov) z priestoru úložiska - zamedzenie vnikania zrážkovej vody do telesa úložiska,
- zamedzenie vnikania povrchovej alebo podzemnej vody do uloženého ťažobného odpadu,
- zamedzenie priesakov cez dno úložiska,
- zber a úpravu znečistenej vody a priesakovej kvapaliny z úložiska tak, aby boli splnené limity určené na vypúšťanie odpadových vôd v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov.

#### • Odkaliská

Pri odkaliskách údolného typu a pri odkaliskách v preliačinách je nutné navrhnuť záchytné priekopy pre bezpečné odvedenie zrážkových vôd z povodia odkaliska do recipientu. Priekopy musia byť dimenzované na našašiacu silu vodného prúdu a pri návrhu ich kapacity sa vychádza z intenzity 15 minútového dažďa (v norme STN 75 3310 označovaného ako kritický dážď) v danej oblasti. Priekopy je potrebné navrhnuť ako nepriepustné a nemôžu odvádzať priesaky z drenážneho systému ani odsadenú (odlúčenú) vodu z odkaliska.

Záchytné priekopy určené na odvádzanie zrážkovej vody z povodia odkaliska sa navrhujú tak, aby plocha vnútorného povodia neprekročila v žiadnej etape výstavby trojnásobok plochy odkaliska. Pre konečný stav odkaliska musia byť záchytné priekopy situované tak, aby plocha vnútorného povodia odkaliska bola čo najmenšia.

Ak v priestore navrhovaného úložiska ťažobných odpadov tečie povrchový tok, je potrebné usmerniť tok mimo daný priestor prostredníctvom obtokových kanálov, potrubím alebo štôľňami. Uvedené zariadenia je nutné navrhnuť minimálne na storočný prietok.

#### • Odvaly

Jednou z príčin narušenia geotechnickej stability odvalu je voda. Podobne ako pri odkaliskách je potrebné prijať vhodné opatrenia na zamedzenie vnikaniu **atmosférickej vody** do telesa odvalu, ktoré súčasne vedie k následnej minimalizácii priesakových vôd.

Pre bezpečné odvádzanie zrážkových vôd je potrebné použiť vhodné záchytné zariadenia – najmä priekopy, ktoré sú situované po obvode odvalu.

Pri dimenzovaní záchytných zariadení je potrebné vychádzať z vlastností uložených ťažobných odpadov, predovšetkým z hľadiska ich priepustnosti.

Na zamedzenie priesakov cez dno úložiska je potrebné v odôvodnených prípadoch vybudovať **tesniaci systém** a to prírodný, umelý alebo ich kombináciu. Podrobnejšie o tesniacich systémoch na úložiskách ťažobných odpadov pojednáva príručka č. 4/8 „Podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadov z ťažobného priemyslu“.

Neoddeliteľnou súčasťou úložiska ťažobných odpadov je vhodne nadimenzovaný systém na zachytávanie a odvádzanie priesakových kvapalín – **drenážny systém**, ktorý zabezpečí minimálnu akumuláciu vôd v telese úložiska.

Podobne ako pri tesniacom systéme sa ním podrobnejšie zaoberá príručka č. 4/8 „Podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadov z ťažobného priemyslu“.

K opatreniam na nakladanie s priesakovou kvapalinou je potrebné poznamenať, že preventívne opatrenia na zabránenie vzniku priesakovej kvapaliny sú vo všeobecnosti ekonomicky výhodnejšie a účinnejšie ako samotné zachytávanie, zber a zneškodňovanie priesakovej kvapaliny.

Ak priesaková kvapalina zachytená v zbernej nádrži nespĺňa kritériá na vypustenie do povrchového toku alebo do podzemných vôd alebo kanalizácie, je možné ju:

- a) vrátiť späť do technologického procesu,
- b) vyčistiť,
- c) odviezť na vyhovujúcu čistiareň odpadových vôd.

Pri návrhu spôsobu nakladanie s priesakovými vodami môžeme použiť napríklad ustanovenia STN 83 8107: Skládkovanie odpadov. Nakladanie s priesakovými kvapalinami zo skládok odpadov (2004).

### **2.2.3 Predikcia tvorby kyslých priesakových kvapalín**

Špecifickým typom priesakovej kvapaliny sú tzv. kyslé priesakové kvapaliny (v literatúre označované ako kyslé výluhy angl. *ARD* z *Acid Rock Drainage*). Ich tvorba je podmienená vystavením ťažobného odpadu s obsahom sulfidov oxidáčnym podmienkam s prítomnosťou vody. Výsledkom je priesaková kvapalina s vysokou kyslosťou (pH < 6), často s obsahom znečisťujúcich látok, najmä ťažkých kovov.

Metodika a spôsob predikcie tvorby kyslých priesakových kvapalín je vo svete dobre rozpracovaná a používaná. V tejto príručke uvedieme spôsob podľa *U. S. EPA: Predikcia tvorby kyslých výluhov – technická správa (Technical Report Acid Mine Drainage Prediction, EPA530-R-94-036)*, ktorá sa dá nájsť na stránkach americkej environmentálnej agentúry U.S. EPA (*United States Environmental Protection Agency*) <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/special/mining/techdocs/amd.pdf>.

V technickej správe z r. 1994 sú zhrnuté poznatky z rôznych štátov USA, Kanady, ale aj z Európy a iných krajín. Technická správa obsahuje kapitolu o odbere vzoriek, čo je z hľadiska vlastného hodnotenia odkalísk alebo odvalov kľúčová záležitosť, pretože najdôležitejší aspekt hodnotenia neutralizačného alebo acidifikačného potenciálu bankských odpadov je reprezentatívny odber vzoriek. Hustota bodov alebo rozmer siete sa môže zvoliť podľa účelu, alebo prevziať z inej metodiky pre posudzovanie odpadov. Presné hodnotenie je možné urobiť, ak sa vzorky odoberajú z celej hrúbky uloženého materiálu. Optimálne je vzorky odoberať z vrtoz z niekoľkých hĺbkových úrovní.

Spôsob predikcie tvorby kyslých priesakových kvapalín sa opiera o jednorazové alebo dlhodobé testy. Jednorazový test zaznamenáva stav vzorky pri jej odbere a v metodike U.S. EPA sa označuje táto analýza ako statický test. Cieľom dlhodobého testu je zistiť, ako by sa proces (oxidácia sulfidov a mobilizácia prvkov) vyvíjal ďalej v určitom čase, a preto sa označuje ako kinetický test. Tento spôsob hodnotenia si obvykle vyžaduje konštrukciu nejakého zariadenia, v ktorom proces prebieha niekoľko desiatok hodín až mesiacov a je priebežne, alebo etapovite vyhodnocovaný. Celý experimentálny postup je náročnejší a interpretácie nemusia byť jednoznačné.

**Statický test CEN/TC 292 WG 8** je test, ktorý určuje potenciál vzorky (napr. materiál odkaliska) tvoriť kyslé priesakové kvapaliny. Určuje sa z dvoch údajov: maximálnej tvorby kyslosti - *AP* (*Acid Production*) a neutralizačného potenciálu *NP* (*Neutralization Potential*) vzorky.

*AP* sa získa násobením percentuálneho obsahu sulfidickej síry vo vzorke prepočítavacím koeficientom, ktorý sa odvodil z látkových množstiev a stechiometrie - neutralizačnej reakcie vzniknutej kyseliny sírovej uhlíčitánom vápenatým (mletým vápencom).

$$AP = 31,25 \cdot S (\%)$$

Prepočtom percentuálneho obsahu sulfidickej síry na kyselinu sírovú získame predstavu o maximálnom množstve kyseliny, ktoré sa môže vytvoriť v úložisku zo stanoveného obsahu síry. Môže sa vyjadriť aj v kilogramoch kyseliny sírovej ( $H_2SO_4$ ) na tonu materiálu, ale pri použití uvedeného koeficientu je obsah už prepočítaný na hmotnosť vápenca ( $CaCO_3$ ), ktorý je potrebný na neutralizáciu vzniknutej kyseliny z 1 tony materiálu. Hodnoty sa potom môžu prerátať na celé úložisko.

Neutralizačný potenciál informuje, koľko neutralizačných látok úložisko obsahuje, a tak bude automaticky neutralizovať vznikajúcu kyslosť. Hodnoty *NP* sa vypočítajú na základe stanovenia množstva kyseliny, ktorá sa zneutralizuje materiálom odkaliska. Stanoví sa pridaním presného množstva kyseliny do vzorky a spätnou titráciou nespotrebovanej kyseliny roztokom hydroxidu, alebo priamou kyselinovou titráciou vzorky do bodu pH 3,5. Znovu sa prepočíta na hmotnosť kyseliny sírovej ( $H_2SO_4$ ) alebo vápenca ( $CaCO_3$ ) (kg/t).

Čistý neutralizačný potenciál *NNP* (Net NP) sa vypočíta:

$$NPP = NP - AP$$

Táto hodnota informuje o tom, koľko neutralizačných látok (kg  $CaCO_3$ ) je potrebné pridať do úložiska, aby nedochádzalo k jeho okysľovaniu.

**Kinetický test** simuluje priebeh oxidačných reakcií v prírodnom prostredí a predpovedá zloženie drenážnych vôd na základe dlhodobého testovania veľkých vzoriek. Najčastejšie sa robia testy, kde sa vzorka prístupná vzdušnému kyslíku podrobuje cyklickému vlhčeniu a sušeniu, počas ktorého by malo dochádzať k oxidácii sulfidov, alebo sa premýva pretekajúcou vodou alebo slabou kyselinou v rôznych kolónach či nádobách. Problémom kinetických testov je ich dĺžka, cena a zložitejšia interpretácia výsledkov.

Spôsoby prevencie a opatrenia na eliminovanie následkov tvorby kyslých priesakových kvapalín sú uvedené napr. v príručke profesnej organizácie s názvom *Medzinárodná sieť pre prevenciu kyslých výluhov* (*International Network for Acid Prevention - INAP*) združujúcej 9 najväčších ťažobných organizácií, ktoré musia riešiť problémy s kyslými priesakovými kvapalinami, s označením *GARD Guide*<sup>TM</sup> – *Všeobecná príručka k nakladaniu s kyslými výluhmi* (*Global Acid Rock Drainage Guide*) na stránke <http://www.inap.com.au/GARDGuide.htm>.



## 2.2 Povinnosti prevádzkovateľa pri ukladaní ťažobných odpadov späť do vyťažených priestorov

Zákon č. 514/2008 Z. z. v § 12 ods. 3 ukladá prevádzkovateľovi vykonať opatrenia na ochranu povrchových a podzemných vôd aj v prípade, že ťažobný odpad sa ukladá do vyťažených priestorov, a to v primeranom rozsahu.

Vyťažené priestory, do ktorých sa môžu ukladať ťažobné odpady, môžu byť podzemné alebo povrchové, pričom často po ukončení ťažby dochádza k ich plánovanému zatopeniu – napr. vplyvom ukončenia čerpania podzemnej vody v ťažobnej jame, alebo ukončením čerpania podzemnej vody z predpolia ťažby v hlbinej bani. Špecifikom takejto situácie je skutočnosť, že vplyvy priesakových vôd sa pozorujú až po ukončení ťažby.

Na Slovensku boli zaznamenané viaceré prievaly bankských vôd (Spišská Nová Ves, miestna časť Pod Tepličkou – Nová štôlna – celkom 3 prievaly - IX/2008, XII/2008 a II/2009; výtok bankských vôd z Mária bane pri Rožňave – IV/2006). Aj keď podiel ťažobného odpadu v zakládkach na kontaminácii vytekajúcej banskej vody je otázný, problém ako celok je potrebné brať do úvahy už pri projektovaní a povoľovaní ťažobnej prevádzky.

Chemizmus bankských vôd v zatopených bankských dielach, zvlášť u rozsiahlych, hlboko poddoloovaných bankských revíroch, je zložitou problematikou, vyžadujúcou si odborný prístup a dostatok primárnych dát na vyhodnocovanie. Zmena oxidačno-redukčných podmienok a stratifikácia bankských vôd v zatopených podzemných bankských dielach môže v závislosti na miestnych podmienkach (druhu nerastnej suroviny a geochemických vlastností horninového prostredia, hydrogeologickom režime, konfigurácii terénu a podobne) predstavovať významné riziko výtoky bankských vôd. Je problematické vyčleniť problém zatopených ťažobných odpadov z celého kontextu problematiky zatopených bankských diel, preto ho je potrebné riešiť komplexne, v spojitosti s ostatnými faktormi vplývajúcimi na hydrogeologický a geochemický charakter bankských vôd a ich výtokov na povrch.

Špecifickým problémom môžu byť tiež priesakové kvapaliny ťažobných odpadov ukladaných v ťažobných jamách, ktoré sú určené na hydrickú rekultiváciu (t.j. zatopenie a premenu na vodnú nádrž), vzhľadom na plánované využitie vodnej plochy – na rekreáciu a cestovný ruch, ako zdroj vody, na rybné hospodárstvo alebo podobne.

## 2.3 Povinnosti prevádzkovateľa z hľadiska ochrany ovzdušia

Zákon č. 514/2008 Z. z. v § 12 ods. 2 ukladá prevádzkovateľovi úložiska ťažobných odpadov povinnosť prijať opatrenia na prevenciu a obmedzenie emisií prachu a plynov z úložiska.

Ochranu ovzdušia upravuje osobitný predpis<sup>3</sup>, ktorý ukladá prevádzkovateľom veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia (§ 19) o. i.:

- dodržiavať určené emisné limity,
- viesť prevádzkovú evidenciu o zdrojoch,
- zabezpečiť technické prostriedky na monitorovanie emisií.

V prílohe č. 2 k vyhláske Ministerstva životného prostredia SR č. 706/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov<sup>4</sup> je uvedených viacero prevádzok, súvisiacich s ťažbou a úpravou nerastov medzi veľkými a strednými zdrojmi znečisťovania ovzdušia, ako napr.:

<sup>3</sup>Zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) v znení neskorších predpisov

- kategória 1.2 Triedenie a úprava uhlia, briketárne (stredný a veľký zdroj),
- kategória 2.1 Úprava (praženie, spekanie) rúd železných kovov a manipulácia s týmito materiálmi v práškovom stave (veľký zdroj),
- kategória 2.6 Úprava rúd neželezných kovov a manipulácia s týmito materiálmi v práškovom stave (veľký zdroj),
- kategória 3.10 Kameňolomy a súvisiace spracovanie kameňa (stredný zdroj),
- kategória 3.11 Ťažba, úprava a spracovanie silikátových surovín a iných, ako je stavebný piesok a štrk (stredný zdroj),

S tým súvisia emisné limity uvedené v citovanej vyhláške, ale aj poplatky, ktoré je treba uhrádzať za znečisťovanie ovzdušia. Najväčším problémom ťažobných prevádzok a v rámci nich aj úložisk ťažobných odpadov je produkcia prachových častíc (prašnosť). Je často problematické oddeliť prevádzku úložiska ťažobných odpadov od ostatnej ťažby a úpravy nerastnej suroviny a rašeliny, platia však niektoré všeobecne akceptované postupy na prevenciu prašnosti:

- ✓ postrekovanie vodou,
- ✓ prekrytie povrchu úložiska ochrannou vrstvou (štrk, vegetačný kryt),
- ✓ mulčovanie povrchu,
- ✓ trvalé zavodnenie odkaliska,
- ✓ postrek bitúmenovou emulziou, ktorá zabezpečí spojenie častíc alebo použitie väpenej suspenzie (pre špeciálne typy odkalísk).

## 2.4 Povinnosti prevádzkovateľa odkaliska obsahujúceho kyanid

Osobitné požiadavky sa ustanovujú pre odkaliská, na ktorých sa nachádza kyanid alebo kyanidové zlúčeniny (najmä v ťažobnom odpade ako výsledok ťažobného procesu) rozložiteľné slabou kyselinou. V odsekoch 4 a 5 § 12 zákona č. 514/2008 Z. z. sa ustanovuje všeobecná povinnosť znižovania koncentrácie takéhoto kyanidu použitím najlepších dostupných techník<sup>5</sup>, resp. inými opatreniami.

### 2.4.1 Technológia kyanidového lúhovania a limitné koncentrácie kyanidu v ťažobnom odpade ukladanom na odkalisko

Súčasným technológiám úpravy drahokovových rúd vo svete dominujú technológie s využitím kyanidu na lúhovanie úžitkovej zložky z rudy. Ich rozmach siaha do 80-tych a 90-tych rokov minulého storočia, kedy sa podarilo vyvinúť jednoduchú a relatívne lacnú technológiu, účinnú na širokej škále genetických typov drahokovových rúd. Kyanizáciu bolo získaných asi 80 % zlata na celom svete a asi 92 % zlata vyprodukovaného v posledných 20 rokoch.

---

<sup>4</sup>Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 706/2002 o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok v znení neskorších predpisov

<sup>5</sup>BAT - Best Available Techniques - najlepšia dostupná technika - medzinárodne uznávaná a environmentálne prijateľná technika. BAT sú koordinované v rámci Európskej únie Európskou kanceláriou IPKZ (European IPPC Bureau)

Zlato do kyanidových komplexov v roztoku prechádza lúhovaním na haldách alebo v lúhovacích nádržkách. Z roztoku sa získava adsorpciou na aktívny uhlík (najmä tzv. *CIL* – *Carbon-in-leach* proces), alebo použitím tzv. cementácie so zinkom (MERRILL-CROWE proces), existujú však aj ďalšie obmeny uvedených metód. Kyanidový roztok po extrakcii zlata obsahuje kyanidy, metalokyanidové komplexy, kyanatany, tiokyanatany a iné chemické zlúčeniny podľa charakteru rudy.

Moderný hydrometalurgický úpravárenský proces lúhovania zlata (a zároveň aj striebra) kyanidmi adsorpciou na aktívny uhlík zahŕňa nasledujúce kroky:

- 1) Rozdrvená a rozomletá hornina sa zmieša s vodou za vzniku kalu. Sem môže byť zaradený aj gravitačný odlučovací stupeň, ktorý odseparuje väčšie zrnká zlata.
- 2) Kal sa zmieša s roztokom kyanidu (najmä NaCN) a prídavkov aktívneho uhlia pri pH nad 10 (prídavok vápna). Kyanid vylúhuje zlato z rudy a zlato-kyanidové komplexy sa naviažu na aktívne uhlie. Aktívne uhlie obsahujúce zlato sa potom z procesu odstráni. Kyanid a vápenný roztok v zostávajúcom kale sa recykluje v rámci technologického okruhu a vracia do procesu.
- 3) Extrakcia zlata - aktívne uhlie sa neutralizuje a elúciou (vymývaním horúcim roztokom v kolónach) sa zlato dostane do roztoku, z ktorého sa získava procesom elektrolytickej rafinácie. Použitie aktívne uhlie sa reaktivuje v peci a vracia do procesu.
- 4) Z odpadového kalu sa recykluje zvyšný kyanid a vracia sa do procesu. Zvyšný kyanid v kale sa neutralizuje pred jeho vypustením na odkalisko.

Ďalšou metódou, ktorá je v súlade s najlepšimi dostupnými technikami je lúhovanie na haldách (*heap-leaching*).

Jednou z povinností prevádzkovateľa úložiska odpadov z ťažobného priemyslu – odkaliska je zabezpečiť, aby sa koncentrácia kyanidu v kale rozložiteľného v slabej kyseline vypúšťanom na odkalisko znížila na čo najnižšiu úroveň použitím najlepších dostupných techník, pričom sa nesmú prekročiť limitné koncentrácie stanovené zákonom č. 514/2008 Z. z..

Koncentrácia kyanidu rozložiteľného v slabej kyseline v mieste vypúšťania kalu z úpravárenského zariadenia nesmie prekročiť:

- 1) pri odkaliskách, ktorým sa do účinnosti tohto zákona (do 15.12.2008) udelilo povolenie na ich prevádzku alebo ktoré sú už k tomuto dátumu v prevádzke:
  - 50 ppm (od 15.12. 2008)
  - 25 ppm (od 1.5. 2013)
  - 10 ppm (od 1.5. 2018)
- 2) pri odkaliskách, ktorým sa udelilo povolenie po 1.5.2008 – 10 ppm.

Pre úložiská, ktoré boli povolené pred účinnosťou zákona č. 514/2008 Z. z., to znamená postupné znižovanie povolenej koncentrácie kyanidu v mieste vypúšťania kalu z úpravárenského zariadenia postupne až na úroveň 10 ppm do r. 2018. Pre nové úložiská (odkaliská) sa ustanovuje jeden koncentračný limit a to maximálne 10 ppm.

Ako bolo povedané, súčasné technológie úpravy zlata a sprisnená legislatíva už vyžadujú neutralizáciu kyanidu použitého v procese lúhovania pred jeho vypustením na odkalisko na úroveň 10 ppm pre nové odkaliská.

Je známych viacero neutralizačných (detoxikačných) technológií, pričom v súčasnosti sa široko používajú najmä oxidačné technológie SO<sub>2</sub> / Air (INCO), SO<sub>2</sub> / Air (NORANDA) a ich obmeny, menej časté sú alkalická chlorácia a neutralizácia kyanidov peroxidom vodíka.

Je dôležité podotknúť, že kyanidové komplexy za normálnych podmienok nie sú stabilné a rozpadajú sa.

Prírodné procesy degradácie kyanidov popisuje nasledovný prehľad:

- *Tvorba komplexov*: toxicita kyanidových komplexov s kovmi je závislá na schopnosti komplexu disociovať na voľné kyanidy. V pôdach sa najviac komplexov tvorí so železom.
- *Vyžrážanie kyanidových komplexov*: kyanidové komplexy železa tvoria zrazeniny s Cu, Mg, Ca, Zn v pH rosahu od 2 do 11.
- *Adsorpcia*: spôsobuje zachytávanie kyanidov v pôdach na organickú hmotu, na íly a na živce.
- *Oxidácia kyanidov*: vznikajú CNO- zlúčeniny v prítomnosti silných oxidantov, ozónu a peroxidu vodíka.
- *Únik do atmosféry*: HCN má bod varu pri 25,7°C pri normálnej teplote a tlaku – je prchavý.
- *Biodegradácia*: v anaeróbných podmienkach dochádza k mikrobiálnej degradácii kyanidov na amoniak a nitráty. Tento proces je prakticky využívaný na čistenie vôd.
- *Tvorba tiokyanátanov*: kyanidy reagujú s rôznymi formami S na relatívne netoxické CNS.
- *Hydrolyza a saponifikácia*: HCN sa hydrolyzuje v kyslých podmienkach na kyselinu mravčiu alebo jej amónnu soľ.

**Hlavným mechanizmom degradácie kyanidov v prírodných „povrchových“ podmienkach je únik do atmosféry** vďaka ich vysokej prchavosti.

Materiál odkalísk môže obsahovať značné množstvo kyanidov, ktoré nie sú v styku s atmosférou, a preto sa nedá spoliehať na to, že dôjde k ich úplnému odpareniu z telesa odkaliska, alebo budú úplne a rýchlo degradované chemickou alebo biochemickou cestou.

Snaha znižovania koncentrácie kyanidov v odkaliskách musí byť premietnutá už do procesu dávkovania kyanidov. Za týmto účelom je potrebné prijať vhodnú prevádzkovú stratégiu.

#### **2.4.2 Prevádzková stratégia znižovania koncentrácie kyanidov v ťažobnom odpade**

Znižovanie koncentrácie kyanidov v ťažobnom odpade je možné dosiahnuť uplatnením najlepších dostupných techník (*BAT*) podľa referenčného dokumentu (pozri príručka č. 8/8).

Okrem zákonom vyžadovaných opatrení na prevenciu, elimináciu a riadenie rizík z ťažby a úpravy drahokovových rúd, vrátane zásad vyplývajúcich z *BAT*, vytvárajú ťažobné spoločnosti a ich dodávatelia iniciatívy, ktorých cieľom je posilniť a prezentovať dôveryhodnosť spoločností pri preukazovaní použitia najmodernejších, najúčinnjších a environmentálne najvhodnejších postupov a technológií pri danej činnosti.

Jednou z takýchto iniciatív je „*The International Cyanide Management Code*“ (Medzinárodný kódex nakladania s kyanidom), definovaný ako dobrovoľná iniciatíva pre banký priemysel, združujúca ťažiarov, výrobcov a prepravcov kyanidu, používaného pre úpravu rúd.

Kódex sa zameriava výlučne na otázky (environmentálnej) bezpečnosti pri výrobe, transporte a použití ako lúhovacieho roztoku pri získavaní zlata ([www.cyanidecode.org](http://www.cyanidecode.org)).

Kódex obsahuje zásady nakladania s kyanidom v sekciách:

1. Výroba (*Production*)
2. Doprava (*Transportation*)
3. Manipulácia a skladovanie (*Handling and Storage*)
4. Použitie (*Operations*)
5. Rekultivácia (*Decommissioning*)
6. Bezpečnosť pri práci (*Workers Safety*)
7. Riešenie havárií (*Emergency Response*)
8. Odborné vzdelávanie (*Training*)
9. Poskytovanie informácií (*Dialogue*)

Problém použitia kyanidov pri úprave drahokovových rúd je vzhľadom na všeobecne známe a medializované havárie odkalísk (napr. Baia Mare v r. 2000) predovšetkým vo verejnosti veľmi citlivou témou. Zákon č. 514/2008 Z. z. je jedným z právnych predpisov, ktorý transpozíciou smernice Európskej únie zavádza do slovenskej legislatívy regulačný mechanizmus na elimináciu bezpečnostných rizík pri používaní kyanidového lúhovania na získavanie drahých kovov.

Radí sa tak k zákonom s rovnakým zameraním, ako sú zákon č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o IPKZ), zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Seveso II.), zákon č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov, či zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).

Vzhľadom na prísne postavené legislatívne normy a limity môžeme konštatovať, že v súčasnosti nie je možné prevádzkovať inú ako modernú technológiu získavania drahých kovov lúhovaním so zapracovaním environmentálne žiadúcich prvkov – recyklácie lúhovacieho kalu v technologickom procese a neutralizáciou (detoxikáciou) odpadového kalu pred jeho vstupom na odkalisko.

### 3. MONITOROVANIE A KONTROLA ÚLOŽISKA

Monitoring a kontrola úložiska je systematické, dlhodobé a štandardizované sledovanie a vyhodnocovanie environmentálnych vplyvov a konštrukčnej celistvosti/geotechnickej stability úložiska počas jeho prevádzky a po jej ukončení.

Povinnosť prijať vhodné opatrenia na monitorovanie a kontrolu je ustanovená v § 10 ods. 6 písm. a) zákona č. 514/2008 Z. z..

Rozsah monitoringu, periodicita a sledované ukazovatele by mali vyplývať z:

- environmentálnej dokumentácie pre proces posudzovania vplyvov na životné prostredie vypracovanej podľa osobitného predpisu<sup>6</sup>,
- plánu nakladania s ťažobným odpadom (podľa § 5 zákona č. 514/2008 Z. z.),
- iných dokumentov podobného zamerania (havarijný plán, manipulačný a prevádzkový poriadok alebo program technicko-bezpečnostného dohľadu pri vodných stavbách a podobne).

Návrh kontrolných a monitorovacích postupov je súčasťou plánu nakladania (§ 5 ods. 3 písm. e) zákona č. 514/2008 Z. z.) s ťažobným odpadom a príslušnej prevádzkovej dokumentácie, pričom obsahuje špecifikáciu a počet monitorovacích objektov, rozsah monitorovaných ukazovateľov ako aj frekvenciu (periodicitu) vykonávaného monitoringu a kontrol pre každú špecifickú etapu životného cyklu úložiska (t. j. napr. rozdielna periodicita pre etapu prevádzky a po uzavretí úložiska).

Potreba a rozsah pravidelného monitorovania a kontroly úložiska ťažobných odpadov závisí od:

- a) druhu a konštrukcie úložiska (odkalisko alebo odval),
- b) kategórie úložiska (kategória A, kategória B),
- c) druhu a vlastností ukladaných ťažobných odpadov,
- d) umiestnenia úložiska,
- e) stavu prevádzky úložiska (etapa prípravy, etapa otvárania, etapa dobývania alebo ťažby, etapa uzavretia a po uzavretí).

Ten, kto ukladá ťažobný odpad do vyťažených priestorov je podľa § 9 ods. 1 písm. c) zákona č. 514/2008 Z. z. je povinný prijať opatrenia na zabezpečenie monitorovania ťažobného odpadu a tej časti vyťaženého priestoru, do ktorej sa ťažobný odpad ukladá.

Monitoring a kontrola sa v takomto prípade vykonáva tam, kde je to odôvodnené a uskutočniteľné.

#### 3.1 Monitoring odkaliska

Pri **odkaliskách**, ktoré sú vodnými stavbami podľa § 52 ods. 1 písm. i) vodného zákona<sup>7</sup>, treba pri vypracúvaní plánu monitoringu a kontroly prednostne vychádzať z nasledujúcich vodoprávných predpisov:

<sup>6</sup> Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov

<sup>7</sup> Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch (vodný zákon) v znení neskorších predpisov

- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon),
- vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 458/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru,
- vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 457/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o náležitostiach manipulačného poriadku vodnej stavby.

Návrh monitorovacieho systému a kontroly odkaliska je neoddeliteľnou súčasťou návrhu odkaliska. Program monitorovania a vzorkovania musí byť navrhnutý v súlade s platnými normami STN<sup>8</sup>.

V návrhu monitoringu a kontroly odkaliska je potrebné špecifikovať:

- druh/typ navrhovaného monitoringu a kontroly,
- frekvenciu vykonávania monitoringu a kontroly,
- návrh monitorovacích zariadení a meracích prístrojov a ich umiestnenie,
- prípustné medzné hodnoty meraných veličín.

Účelom monitoringu a kontroly odkaliska je:

- ✓ zistenie schopnosti odkaliska plniť bezpečne a spoľahlivo svoje funkcie,
- ✓ zistenie vplyvu odkaliska na jeho okolie (najmä ovplyvňovanie podzemných a povrchových vôd, ovzdušia),
- ✓ overovanie okamžitého technického stavu odkaliska porovnaním predpokladov návrhu odkaliska so skutočnými výsledkami monitoringu a kontroly,
- ✓ súborné vyhodnocovanie a spresňovanie vstupných údajov podľa návrhu odkaliska pre skvalitnenie návrhu prípadného zvyšovania alebo rozširovania odkalísk.

Pravidelné monitorovanie a kontrola odkaliska sa vykonáva s ohľadom na § 21 ods. 3 a zahŕňa najmä sledovanie:

1. kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností priesakovej kvapaliny a podzemnej vody – sledovanie sa vykonáva prostredníctvom objektov a zariadení určených na tento účel (monitorovacie vrty, piezometre....). Sleduje sa ich množstvo, úroveň hladiny, kvalitatívne vlastnosti priesakových kvapalín a podzemných vôd a ich časové zmeny v okolí odkaliska.
2. deformácií vonkajšej strany odkaliska (systém hrádzí) a v odôvodnených prípadoch aj podložia hrádzie a objektov, ktoré majú vplyv na bezpečnosť odkaliska – deformácie sa zisťujú prostredníctvom geodetických meraní zvislých alebo vodorovných posuvov kontrolných staníc (bodov), ktoré sú sústredené do merných profilov. Deformácia objektov, ktoré majú vplyv na bezpečnú prevádzku odkaliska, sa zabezpečuje meraním rozdielneho sadania alebo náklonu.
3. prevádzkových údajov o výške hladiny vody v odkalisku, časovom priebehu naplávovania a podobne

V prípade potreby sa môžu sledovať aj iné parametre a javy, ak si to okolnosti vyžadujú – z § 12 zákona č. 514/2008 Z.z. vyplýva napr. povinnosť sledovať kvalitu podzemných a povrchových vôd, ktoré môžu byť dotknuté prevádzkou odkaliska a to v rozsahu ukazovateľov prichádzajúcich do úvahy.

<sup>8</sup> STN EN 25667-1:1999. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek (75 7051)

V prílohe č. 1 uvádzame odporúčaný rozsah fyzikálno-chemických ukazovateľov monitorovania kvality podzemných vôd a priesakových kvapalín v závislosti od typu odkaliska. Do uvedenej tabuľky sú zahrnuté tie ukazovatele a parametre, ktoré prichádzajú do úvahy pri danej činnosti. Je však potrebné poznamenať, že rozsah monitorovaných ukazovateľov ako aj frekvencia monitorovania budú individuálne pre každé odkalisko a budú vychádzať predovšetkým z opisu vlastností ťažobného odpadu, z poznatkov o type ložiska a spôsobe úpravy nerastnej suroviny. Konkrétne požiadavky dotýkajúce sa rozsahu sledovaných ukazovateľov a frekvencie sledovania budú uvedené v povolení, ktoré vydá príslušný orgán.

Pre účely technicko-bezpečnostného dohľadu sa sledujú nielen stavebné konštrukcie a objekty odkaliska, ale aj jeho najbližšie okolité územie, kde by mohlo dôjsť k nepriaznivým deformačným a priesakovým javom ovplyvňujúcim bezpečnosť odkaliska a jeho okolia.

Počet monitorovacích objektov a kontrolných staníc bude závisieť od veľkosti monitorovaného úložiska, od miestnych hydrogeologických pomerov, predovšetkým od režimu podzemných vôd.

Pre odkaliská podľa referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre nakladanie s hlušinou a odpadmi z banskej činnosti sa odporúča sledovať nasledovné ukazovatele:

1. Vodná hladina (výška)
2. Priesaky cez hrádzu, základy a brehy
3. Monitorovanie kvality a množstva priesakov
4. Voľná hladina podzemnej vody
5. Pórový tlak
6. Monitorovanie pohybu koruny hrádzu a hlušiny
7. Seizmicita
8. Dynamický pórový tlak a skvapalňovanie
9. Mechanika zemín
10. Monitorovanie procesov ukladania hlušiny

### 3.2 Monitoring a kontrola odvalu

Pokiaľ ide o odval na ukládanie tuhých odpadov, treba pri určovaní rozsahu a frekvencie monitoringu a kontrol vychádzať predovšetkým z banských predpisov. Napríklad:

- vyhláška Slovenského banského úradu č. 50/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o bezpečnosti prevádzky pri úprave a zušľachtovaní nerastov,
- vyhláška Slovenského banského úradu č. 21/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a bezpečnosti prevádzky pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej banským spôsobom v podzemí,
- vyhláška Slovenského banského úradu č. 29/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a bezpečnosti prevádzky pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej banským spôsobom na povrchu.

Podrobnosti týkajúce sa monitorovania odvalov upravuje vykonávacia vyhláška k zákonu č. 514/2008 Z. z..

Pravidelné monitorovanie a kontrola odvalu by mali zahŕňať najmä sledovanie a vyhodnocovanie:



1. geotechnickej stability svahu, resp. jednotlivých etáží odvalu, odvodnenia odvalu, zhutňovania, sadania a vplyvu klimatických pomerov na odval,
2. kvality a množstva priesakových kvapalín, kontroly systému zachytávania a odvádzania priesakových kvapalín, v prípade ťažobných odpadov, ktoré môžu byť potenciálnym zdrojom kyslých alebo zásaditých kvapalín aj monitoring účinnosti prijatých opatrení.

Pre odvaly podľa referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre nakladanie s hlušinou a odpadmi z banskej činnosti sa odporúča sledovať nasledovné ukazovatele:

- geometria svahu a etáží,
- odvodnenie hornej a spodnej časti odvalu,
- pórový tlak.

### 3.3 Poskytovanie a uchovávanie údajov z monitoringu

Poskytovanie údajov z monitoringu a kontroly vyplýva prevádzkovateľovi úložiska ťažobných odpadov počas prevádzky z § 10 ods. 6 písm. g) zákona č. 514/2008 Z. z. a po uzavretí z § 11 ods. 8 zákona č. 514/2008 Z. z..

Prevádzkovateľ úložiska ťažobných odpadov je povinný:

- ✓ zaslať príslušnému orgánu štátnej správy na úseku nakladania s ťažobným odpadom (*obvodnému úradu životného prostredia alebo obvodnému banskému úradu*) do 31. januára nasledujúceho kalendárneho roka súhrnnú správu o výsledkoch monitoringu a kontrol vykonaných v kalendárnom roku,
- ✓ uchovávať dokumentáciu z monitoringu a kontroly úložiska najmenej 5 rokov nasledujúcich po roku uzavretia úložiska tak, že v prípade zmeny prevádzkovateľa nový prevádzkovateľ alebo obvodný úrad životného prostredia podľa § 14 ods. 15 zákona č. 514/2008 Z. z. obdrží komplexné informácie týkajúce sa úložiska,
- ✓ po uzavretí úložiska je prevádzkovateľ povinný zasielať súhrnnú správu o výsledkoch monitoringu a kontrol v lehotách určených príslušným orgánom.

Povinnosť zasielať správy z monitoringu sa nevzťahuje na **inertný ťažobný odpad** a **neznečistenú zeminu**, ktoré pochádzajú z banskej činnosti alebo činnosti vykonávanej bankým spôsobom, alebo z ťažby, úpravy a skladovania rašeliny a ktoré nie sú ukladané na úložisko kategórie A. Súčasne sa táto povinnosť nevzťahuje na ťažobný odpad, ktorý nie je inertný a nie je kategorizovaný ako nebezpečný podľa § 2 ods. 13 zákona č. 223/2001 Z. z. a nie je ukladaný na úložisko kategórie A.

#### **4. ZOZNAM POUŽITÝCH PRÁVNÝCH PREDPISOV, NORIEM, METODICKÝCH POKYNOV A ZÁSAD DOBREJ PRAXE**

- ☞ Smernica Európskeho parlamentu a rady 2006/21/ES z 15. marca 2006 o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2004/35/ES
- ☞ Rozhodnutie Rady EÚ (2003/33/ES) z 19. decembra 2002, ktorým sa ustanovujú kritéria a postupy pre prijímanie odpadu na skládky odpadu podľa článku 16 a prílohy II smernice 1999/31/ES
- ☞ Zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- ☞ Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov
- ☞ Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
- ☞ Zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- ☞ Zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) v znení neskorších predpisov
- ☞ Nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových a osobitných vôd
- ☞ Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 457/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o náležitostiach manipulačného poriadku vodnej stavby
- ☞ Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 458/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru
- ☞ Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 706/2002 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisii znečisťujúcich látok v znení neskorších predpisov
- ☞ Vyhláška Slovenského banského úradu č. 50/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o bezpečnosti prevádzky pri úprave a zušľachtovaní nerastov
- ☞ Vyhláška Slovenského banského úradu č. 21/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a bezpečnosti prevádzky pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej bankým spôsobom v podzemí
- ☞ Vyhláška Slovenského banského úradu č. 29/1989 Zb. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a bezpečnosti prevádzky pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej bankým spôsobom na povrchu
- ☞ *Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities. European Commission, Directorate-General JRC, Joint Research Centre, 2004 (Referenčný dokument najlepších dostupných technik pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu)*  
(<http://ec.europa.eu/environment/waste/mining/bat.htm> alebo <http://eippcb.jrc.es>)

- 📖 *The International Cyanide Management Code* (Medzinárodný kódex nakladania s kyanidom). *United Nations Environmental Program (UNEP) & International Council on Metals and the Environment (ICME)*, 2009 (<http://www.cyanidecode.org>)
- 📖 *GARD Guide™* (*Global Acid Rock Drainage Guide - Všeobecná príručka k nakladaniu s kyslými výluhmi*). *International Network for Acid Prevention (INAP)*, 2009 (<http://www.inap.com.au/GARDGuide.htm>)
- 📖 *Technical Report Acid Mine Drainage Prediction* (Predikcia tvorby kyslých výluhov – technická správa) *EPA530-R-94-036, NTIS PB94-201829, 1994. U. S. EPA (United States Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste)* (<http://www.epa.gov/osw/nonhaz/industrial/special/mining/techdocs/amd.pdf>)
- 📖 STN EN 25667-1:1999. Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek (75 7051)
- 📖 STN 83 8107: Skládkovanie odpadov. Nakladanie s priesakovými kvapalinami zo skládok odpadov (2004)
- 📖 STN 75 3310 Odkalisko (1991)

## 5. OSTATNÉ PRÍRUČKY TOHTO EDIČNÉHO RADU

- ☞ Príručka č. 1/8: Všeobecné požiadavky pre implementáciu smernice 2006/21/ES v SR
- ☞ Príručka č. 2/8: Plány nakladania s ťažobným odpadom
- ☞ Príručka č. 3/8: Prevencia závažných havárií pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu
- ☞ Príručka č. 4/8: Podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadov z ťažobného priemyslu
- ☞ **Príručka č. 5/8: Prevencia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu**
- ☞ Príručka č. 6/8: Podmienky uzavretia úložísk odpadov z ťažobného priemyslu a ich kontrola po uzavretí
- ☞ Príručka č. 7/8: Žiadosť a povolenie pre nakladanie s ťažobným odpadom
- ☞ Príručka č. 8/8: Najlepšie dostupné techniky pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu

## PRÍLOHA Č. 1 ODPORÚČANÝ ROZSAH MONITOROVANIA KVALITY PODZEMNÝCH VÔD A PRIESAKOVÝCH KVAPALÍN V ZÁVISLOSTI OD TYPU ODKALISKA

Typ odkaliska	Monitorované médium	Frekvencia monitorovania za rok	Rozsah chemických analýz
Ťažba ropy	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), EC, pH, t, O <sub>2</sub> , CHSK <sub>Cr</sub> , NL, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , BSK <sub>5</sub> , fenoly, PAU
	Podzemné vody	2 x	C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), EC, pH, t, O <sub>2</sub> , CHSK <sub>Mn</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , fenoly
Ťažba uhlia	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), NL, O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub> , CN <sup>-</sup> celk., fenoly, PAU
	Podzemné vody	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Mn</sub> , fenoly
Ťažba a spracovanie polymetalických rúd	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), NL, O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub> , Cd, Cr <sub>celk.</sub> , Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, Sb, V, Fe, CN <sup>-</sup> celk., CN <sup>-</sup> tox.
	Podzemné vody	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub> , Cd, Cr <sub>celk.</sub> , Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, Sb, V, Fe, CN <sup>-</sup> celk., CN <sup>-</sup> tox.
Ťažba a spracovanie drahokovových rúd	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), NL, O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub> , Cd, Cr <sub>celk.</sub> , Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, Sb, V, Fe, CN <sup>-</sup> celk., CN <sup>-</sup> tox.
	Podzemné vody	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub> , Cd, Cr <sub>celk.</sub> , Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, Sb, V, Fe, CN <sup>-</sup> celk., CN <sup>-</sup> tox.
Ťažba a spracovanie soli	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	pH, EC, t, NL, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub>
	Podzemné vody	2 x	pH, EC, t, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Mn</sub>
Ťažba a spracovanie inertných materiálov	Priesakové kvapaliny - čelo odkaliska	2 x	pH, EC, t, NL, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub>
	Podzemné vody	1 x	pH, EC, C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (NEL), O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , CHSK <sub>Cr</sub>

## Vysvetlivky:

<b>As</b>	Arzén	<b>EC</b>	Elektrická vodivosť
<b>Cd</b>	Kadmium	<b>pH</b>	Reakcia vody
<b>Cr<sub>celk.</sub></b>	Chróm celkový	<b>O<sub>2</sub></b>	Rozpustený kyslík
<b>Cu</b>	Meď	<b>BSK<sub>5</sub></b>	Biologická spotreba kyseliny
<b>Hg</b>	Ortuť	<b>CHSK<sub>Mn</sub></b>	Chemická spotreba kyseliny manganistanom
<b>Ni</b>	Nikel	<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	Chemická spotreba kyseliny dichrómanom
<b>Pb</b>	olovo	<b>C<sub>5</sub> - C<sub>40</sub> (NEL)</b>	Uhlíkovodíkový reťazec C <sub>5</sub> - C <sub>40</sub> (staršie označenie NEL – nepolárne extrahovateľné látky)
<b>Sb</b>	Antimón	<b>NL</b>	Nerozpustené látky
<b>V</b>	Vanád	<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	Katión amónny
<b>Zn</b>	Zinok	<b>PAU</b>	Polycyklické aromatické látky
<b>Fe</b>	Železo	<b>CN<sup>-</sup>tox.</b>	Kyanidy toxické
<b>t</b>	Teplota vody	<b>CN<sup>-</sup>celk.</b>	Kyanidy celkové