Správa o plnení Programu prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu (2014 - 2020)

1. Úvod

Program prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu (2014 - 2020) (ďalej len „program“) je dokumentom pre nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu na roky 2014 až 2020. Bol vypracovaný v súlade so smernicou 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 a so zákonom č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých predpisov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon“).

Program schválila vláda Slovenskej republiky uznesením č. 260 z 28. mája 2014. Podľa bodu B.4 tohto uznesenia vláda Slovenskej republiky uložila ministrovi životného prostredia predložiť na rokovanie vlády správu o plnení programu do 31. marca 2021.

Hlavnými cieľmi programu bolo realizovať:
- prevenciu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu a
- manažment rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu.

2. Prevencia rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu

Tento cieľ bol realizovaný nasledovnými aktivitami:
- *Zlepšenie prevencie rizík úložísk ťažobného odpadu,*
- *Aktualizácia inventarizácie a klasifikácie úložísk ťažobného odpadu,*
- *Monitoring úložísk ťažobného odpadu.*

2.1 Zlepšenie prevencie rizík úložísk ťažobného odpadu

V rámci tejto aktivity boli v programe určené nasledovné opatrenia s plnením v krátkodobom (2014 - 2016), strednodobom (2017 - 2019) a dlhodobom (po roku 2020) časovom horizonte:
- podpora legitimizácie politiky manažmentu rizík úložísk ťažobného odpadu,
- prevádzkovanie Informačného systému úložísk ťažobného odpadu,
- posilnenie orgánov štátnej správy a odborných organizácií pre oblasť ťažobného odpadu.

2.1.1 Plnenie podpory legitimizácie politiky manažmentu rizík úložísk ťažobného odpadu

Toto opatrenie bolo členené na legislatívne, finančné, odborné a osvetovo-vzdelávacie opatrenia.

Legislatívne opatrenia

Schválené a implementované do praxe boli nasledovné interné predpisy a strategické a koncepčné materiály:

1. *Metodický pokyn Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. marca 2013 č. 1/2013-7 na klasifikáciu uzavretých a opustených úložísk odpadov z ťažobného priemyslu* ustanovuje všeobecný postup klasifikácie na implementáciu postupu inventarizácie uzavretých a opustených úložísk na báze rizikovosti tak, aby bol zabezpečený jednotný charakter ich hodnotenia. Jeho cieľom je vytvoriť jednotný a jednoduchý nástroj pre klasifikáciu uzavretých a opustených úložísk na báze predbežného hodnotenia rizika.

2. *Smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. januára 2015 č. 1/2015 - 7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia* ustanovuje všeobecné princípy analýzy rizika znečisteného územia a upravuje postup pri:
   - hodnotení doplňujúcich údajov o skúmanom území,
   - identifikácii rizika,
   - hodnotení environmentálnych rizík,
   - hodnotení zdravotných rizík,
   - stanovení cieľov sanácie geologického prostredia alebo sanácie environmentálnej záťaže,
   - navrhovaní a hodnotení variantov sanácie geologického prostredia alebo sanácie environmentálnej záťaže, vrátane odhadu potrebných finančných nákladov.

   Táto smernica sa vzťahuje aj na znečistené územia, v ktorých sú prítomné nebezpečné a škodlivé látky v dôsledku vykonávania ťažobnej činnosti a ktoré ohrozujú ľudské zdravie a znečisťujú jednotlivé zložky životného prostredia.
3. *Štátny program sanácie environmentálnych záťaží (2016 - 2021)* schválený uznesením vlády Slovenskej republiky č. 7/2016 je strategickým plánovacím dokumentom pre oblasť environmentálnych záťaží na Slovensku, ktorý určuje rámcové úlohy na postupné znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych záťaží na zdravie človeka a životné prostredie.
   Určené priority materiálu z hľadiska rizikovosti environmentálnych záťaží sú nasledovné:
   - zabezpečovať komplexné, systémové a trvalo udržateľné riešenie problematiky environmentálnych záťaží predovšetkým v oblastiach miest a v prostredí opustených priemyselných areálov vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou,
   - pri riešení problematiky environmentálnych záťaží zabezpečovať súčinnosť s opatreniami národných strategických dokumentov,
   - zabezpečovať systematické odstraňovanie environmentálnych záťaží a znižovať tak zdravotné a environmentálne riziká,
   - v súvislosti s rozvojom informačnej spoločnosti zlepšovať prístup verejnosti k informáciám v oblasti environmentálnych záťaží, a tým podporiť integráciu verejnosti, predovšetkým miestnych komunít, do ich riešenia,
   - podporovať výmenu skúseností v rámci medzinárodných komunít v oblasti znečistených území a súvisiacich tém, a tým prispievať k rozvoju odbornosti ľudského potenciálu v oblasti manažmentu environmentálnych záťaží.

   Ciele na dosiahnutie stanovených priorít materiálu naplánované na tri časové horizonty sú nasledovné:
   - zlepšenie manažmentu environmentálnych záťaží,
   - identifikácia a prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží,
   - podrobný prieskum environmentálnych záťaží,
   - sanácia environmentálnych záťaží,
   - monitoring environmentálnych záťaží.

   Špecifikácia najrizikovejších environmentálnych záťaží, ktoré sú opustenými a uzavretými úložiskami ťažobného odpadu s potrebou ich riešenia, bola v materiáli nasledovná:
   - 11 lokalít z hľadiska potreby monitorovania environmentálnych záťaží/podrobného geologického prieskumu/sanácie (Banská Belá - odkalisko Sedem žien, Banská Štiavnica - odkalisko Lintich, Dúbrava - štôlne a haldy Liptovská Dúbrava, Lazisko - odkaliská Liptovská Dúbrava, Ľubietová - Podlipa, Partizánska Ľupča - odkalisko Magurka, Partizánska Ľupča - štôlne a haldy Magurka, Pernek - Dolná Karol štôlňa a halda, Pernek - oblasť starých banských diel, Pernek - Pavol štôlňa a halda, Špania Dolina - flotačná úpravňa),
   - 9 lokalít z hľadiska potreby monitorovania/sanácie environmentálnych záťaží (Markušovce - okolie - ťažba rúd, Merník - ortuťové bane, Nižná Slaná - banský závod a okolie, Pezinok - oblasť rudných baní a starých banských diel, Pezinok - Rudné bane - odkaliská,

Poproč - Petrova dolina, Rudňany - ťažba a úprava rúd, Slovinky - ťažba a úprava rúd, Smolník - ťažba pyritových rúd),
- jedna lokalita z hľadiska potreby posanačného monitorovania environmentálnych záťaží (Ľubietová - Podlipa),
- jedna lokalita z hľadiska potreby sanácie environmentálnych záťaží (Poproč - Petrova dolina).

4. *Koncepcia geologického výskumu a geologického prieskumu územia Slovenskej republiky* bola schválená uznesením vlády Slovenskej republiky č. 549/2017. V rámci výskumu a prieskumu nerastných surovinových zdrojov boli vo vzťahu k ťažobným odpadom určené nasledovné úlohy:
   - zhodnotenie v minulosti ťažených a spracúvaných materiálov pochádzajúcich aj z dovozu (haldy, odkaliská) z hľadiska perspektívnosti obsahu úžitkových kovov v rámci nových technologických možností ako aj z hľadiska zníženia ich negatívneho dopadu na životné prostredie a iniciovanie ložiskového geologického prieskumu na tento typ surovín,
   - monitorovanie ekonomických, environmentálnych a sociálnych vplyvov ťažby nerastných surovín vo vytipovaných regiónoch z aspektu ich využiteľnosti a riešenia stretov záujmov v rámci územného plánovania,
   - identifikácia a zostavenie databázy poddolovaných území, hodnotenie rizík odvalov a odkalísk, ich kategorizácia a návrhy opatrení na elimináciu ich nežiadúcich vplyvov na životné prostredie.
5. *Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy* bola schválená uznesením vlády Slovenskej republiky č. 148/2014, jej aktualizácia bola schválená uznesením vlády Slovenskej republiky č. 478/2018. V navrhovaných adaptačných opatreniach v oblasti geológie (dôsledky klímy na horninové prostredie) sa, okrem iného, uvádza nasledovné:
   - prehodnotiť riziko environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a skládok zmesového komunálneho odpadu nachádzajúcich sa v dosahu možnej záplavovej oblasti a zdrojov podzemných vôd a prijať príslušné opatrenia,
   - vykonať kvalitatívnu inventarizáciu háld a odkalísk z pohľadu prebiehajúcej zmeny klímy a určiť najrizikovejšie objekty na zabezpečenie minimalizácie uvoľňovania ťažkých kovov do okolia,
   - obmedziť riziko kontaminácie územia napr. roznosom kontaminovaného materiálu z environmentálnych záťaží, úložísk ťažobného odpadu a hornín s obsahom sulfidických horninotvorných minerálov.
6. *Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky na roky 2019 - 2025*, ktorý bol schválený uznesením vlády Slovenskej republiky 86/2019, si ako hlavný cieľ určuje posun od materiálového zhodnocovania k predchádzaniu vzniku odpadu a stanovuje špecifické ciele pre deväť prúdov odpadov, okrem iného aj pre odpad z ťažobného priemyslu nasledovne:
   - znižovať vznik odpadu z ťažobného priemyslu pomocou uplatnenia platnej legislatívy a vykonávaním pravidelných kontrol v rámci štátneho dozoru,
   - vykonávať prevenciu závažných havárií, ktoré by mohli mať dopad na životné prostredie a zdravie ľudí.
7. *Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (Envirostratégia 2030)* bola schválená uznesením vlády Slovenskej republiky č. 87/2019. V oblasti *Racionálne využívanie horninového prostredia* sa vo vzťahu k ťažobným odpadom uvádzajú nasledovné ciele:
   - efektívne monitorovať a minimalizovať geologické hazardy a riziká, okrem iného, nasledovne:

- riešenie uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu bude prioritizované podľa stupňa ohrozenia života, zdravia, zdrojov pitnej vody, chránených území, obydlí, majetku a inej hospodárskej činnosti,
- všetky overené informácie o rizikách a sanácii budú poskytované verejnosti, ako aj dotknutým samosprávam a podnikateľom,

- minimalizovať dopad ťažby nerastných surovín na životné prostredie, okrem iného, nasledovne:
  - pri preukázaní škody spôsobenej banskou ťažobnou činnosťou bude mať pôvodca povinnosť kompenzovať dotknutých obyvateľov, napr. v súvislosti s nadmerným hlukom, prašnosťou alebo vibráciami,
  - povoľovanie banskej a ťažobnej činnosti bude podliehať podmienke použitia najlepšie dostupných technológií a techník,
- sanovať najrizikovejšie územia, a to:
  - cieľ realizácie technicko-bezpečnostného dohľadu v rámci Stratégie environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (Envirostratégia 2030) sa plní len čiastočne a dohľad doteraz nebol zabezpečený ani na niektorých odkaliskách z ťažobného odpadu II. kategórie (napr. nad odkaliskami Nižná Slaná, Slovinky a Rožňava I. nebol v roku 2020 zabezpečený dohľad, nakoľko dlhodobo prebiehajú spory o vlastníctve uvedených odkalísk, a o plnenie z toho plynúcich povinností),
  - medzi hlavné riziká uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu patrí ich možné zrútenie v dôsledku narušenia statiky, nepriaznivé chemické zloženie uloženého materiálu a výtoky presakujúcich kyslých vôd z odvalov a odkalísk,
  - vplyv kontaminácie geologického prostredia na zdravotný stav obyvateľstva je vysoký, ohrozenie zdravia je zapríčinené nadbytkom potenciálne toxických prvkov,
  - prevencia rizík vyplývajúcich z uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu bude pozostávať z aktualizácie inventarizácie a klasifikácie potenciálne rizikových úložísk ťažobného odpadu, preventívneho a posanačného monitorovania, prieskumu rizikových a potenciálne rizikových úložísk ťažobného odpadu, sanácie prioritných úložísk ťažobného odpadu, technicko-bezpečnostného dohľadu odkalísk, informovaním verejnosti a miestnych samospráv o rizikách vyplývajúcich z úložísk ťažobného odpadu.

<u>*Finančné opatrenia*</u>

Na riešenie problematiky ťažobného odpadu boli najvýznamnejším finančným nástrojom fondy Európskej únie, ako aj podpora zo štátneho rozpočtu (vo forme dotácie na podporu útlmu rudného baníctva prostredníctvom Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky a zdrojov z rozpočtu kapitoly Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky pre príspevkové organizácie v jeho pôsobnosti).

1. *Operačný program Životné prostredie (2007 - 2013)* bol zameraný na zlepšenie stavu životného prostredia a racionálne využívanie zdrojov prostredníctvom dobudovania a skvalitnenia environmentálnej infraštruktúry. V rámci Prioritnej osi 4. *Odpadové hospodárstvo*, Operačného cieľa 4.4. *Riešenie problematiky environmentálnych záťaží vrátane ich odstraňovania* bolo implementovaných 22 projektov, z toho 16 projektov bolo zameraných na geologický prieskum, monitorovanie a sanáciu vybraných environmentálnych záťaží.
   Z lokalít environmentálnych záťaží, ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti a nakladania s ťažobným odpadom bolo v rámci projektu *Prieskum environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky* (ukončeného v roku 2015) riešených 10 lokalít/oblastí, ktoré sú výsledkom nakladania s ťažobným odpadom.

V rámci projektu *Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky* (ukončeného v roku 2015) bolo riešených 9 lokalít, ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti a nakladania s ťažobným odpadom.
V rámci projektu *Sanácia environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Banskobystrického kraja* (ukončeného v roku 2015) sa riešilo jedno úložisko ťažobného odpadu.

2. *Operačný program Kvalita životného prostredia (2014 - 2020)* je zameraný na štyri hlavné priority: udržateľné využitie prírodných zdrojov prostredníctvom rozvoja environmentálnej infraštruktúry, prispôsobenie sa nepriaznivým vplyvom zmeny klímy so zameraním na ochranu pred povodňami, podpora manažmentu rizík, núdzového manažmentu a odolnosti v núdzových situáciách spôsobených zmenou klímy a energeticky účinné nízkouhlíkové hospodárstvo vo všetkých odvetviach. V rámci prioritnej osi 1 (Udržateľné využívanie prírodných zdrojov prostredníctvom rozvoja environmentálnej infraštruktúra) je predmetom podpory aktivita *„Prieskum, sanácia a monitorovanie environmentálnych záťaží v mestskom prostredí, ako aj v opustených priemyselných lokalitách (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou)"*. Ako súčasť predmetnej aktivity je možné riešiť aj lokality ťažobného odpadu, ktoré zároveň predstavujú environmentálne záťaže."
   Z lokalít environmentálnych záťaží, ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti a nakladania s ťažobným odpadom a na ne nadväzujúcich úložísk/úpravárenských prevádzok/ťažobní, boli v rámci projektu *Geologický prieskum vybraných pravdepodobných environmentálnych záťaží I. a II.* riešené 2 lokality, v rámci projektu *Sanácia vybraných environmentálnych záťaží Slovenskej republiky (1)* 1 lokalita, v rámci projektu *Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 1. časť* 5 lokalít a v rámci projektu *Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 2. časť* je naplánované riešenie 41 lokalít, ktoré sú opustenými a uzavretými úložiskami ťažobného odpadu.
3. Dotácia na podporu útlmu rudného baníctva zo štátneho rozpočtu podľa zákona č. 71/2013 Z. z. o poskytovaní dotácií v pôsobnosti Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov na *Podporu baníctva, tradície a histórie, banských činností, odstránenia následkov banskej činnosti, úhrad sociálnych vplyvov útlmu banskej činnosti* v rámci programovej časti *Podpora útlmu rudného baníctva* bola poskytnutá na riešenie problematiky ťažobných odpadov lokalita Pezinok - Rudné bane - odkaliská.
4. Zdroje z rozpočtu kapitoly Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky pre príspevkové organizácie v jeho pôsobnosti boli poskytnuté na:
   - prevádzkovanie informačných systémov verejnej správy (Informačný systém nakladania s ťažobnými odpadmi, Geologický informačný systém, aplikácie Geofondu),
   - monitorovanie geologických faktorov životného prostredia v rámci Čiastkového monitorovacieho systému Geologické faktory.

<u>*Odborné opatrenia*</u>

Z odborných opatrení bol realizovaný výskum a zavádzanie inovatívnych prieskumných a monitorovacích metód a sanačných technológií a podpora projektov zameraných na využívanie najlepšie dostupných techník pri riešení sanácií riešených lokalít environmentálnych záťaží, ktoré sú zároveň opustenými a uzavretými úložiskami ťažobných odpadov.
Nebol vypracovaný *Atlas odpadov z ťažobného priemyslu Slovenska*, táto úloha bola zahrnutá do odborných opatrení v rámci *Programu prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu (2021 - 2027).*

<u>*Osvetovo-vzdelávacie opatrenia*</u>

V rámci osvetových a vzdelávacích opatrení sa zorganizovali školenia pre zodpovedných riešiteľov geologických úloh, zástupcov zhotoviteľov a prevádzkovateľov úložísk ťažobných odpadov zamerané na problematiku prieskumných, sanačných a monitorovacích prác.

V intenciách národného projektu *Zlepšovanie informovanosti a poskytovanie poradenstva v oblasti zlepšovania kvality životného prostredia na Slovensku* spolufinancovaného z Kohézneho fondu Európskej únie v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia bola zostavená a odprezentovaná *Odborná príručka pre prevádzkovateľov úložísk ťažobného odpadu,* ktorej účelom bolo poskytnúť - na základe takmer desaťročných skúseností s vykonávaním zákona - aktualizovaný návod pre správny manažment úložísk ťažobných odpadov. Príručka obsahuje prehľad súvisiacej európskej legislatívy, detailné informácie a výklad k jednotlivým ustanoveniam zákona a zoznam vybraných právnych predpisov týkajúcich sa nakladania s ťažobným odpadom.

Problematika ťažobného odpadu bola odprezentovaná aj na odborných seminároch a konferenciách organizovaných Slovenskou baníckou spoločnosťou, Slovenským združením výrobcov kameniva, ako aj pre študentov fakulty BERG Technickej univerzity v Košiciach a publikovaná bola v niektorých odborných časopisoch (Enviromagazín, MONTANREVUE, periodikum Slovenského združenia výrobcov kameniva).

V dokumente *Správa o stave životného prostredia v Slovenskej republike*, ktorú každoročne vypracováva Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci so Slovenskou agentúrou životného prostredia na základe zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov a zákona č. 205/2004 Z. z. o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, sú uvádzané aj výsledky monitoringu vplyvov ťažby na životné prostredie na rizikových lokalitách ťažby rúd, kde sa monitorujú inžinierskogeologické, hydrogeologické a geochemické aspekty vplyvov ťažby na životné prostredie a dokumentuje sa stav negatívneho ovplyvnenia kvality miestnych povrchových tokov banskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami odvalov. Uvádza sa tiež počet evidovaných odvalov a odkalísk, ich plocha a stav prevádzkovania.

2.1.2 Prevádzkovanie Informačného systému nakladania s ťažobným odpadom

V rámci plnenia tohto opatrenia bol prevádzkovaný a priebežne aktualizovaný Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom vytvorený na základe zákona č. 514/2008 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov za účelom zhromažďovania údajov a poskytovania informácií o nakladaní s ťažobným odpadom v Slovenskej republike.

Zriadenie tohto informačného systému je dôležité pre činnosť príslušných povoľovacích a kontrolných orgánov, pre zabezpečenie plnenia oznamovacích povinností Slovenskej republiky voči Európskej komisii, ako aj na účely zhromažďovania, uchovávania a šírenia informácií o životnom prostredí. Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom, ktorý je súčasťou informačného systému verejnej správy, prevádzkuje Slovenská agentúra životného prostredia.

Informačný systém nakladania s ťažobným odpadom obsahuje:

- základné informácie:
  - informácie pre verejnosť,
  - metainformácie a štatistika naplnenia,
  - dokumenty na stiahnutie,
  - najlepšie dostupné techniky,
  - súvisiace projekty a weby,
  - kontakty,
- register dokumentov:
  - plány nakladania,
  - vydané povolenia,
  - súhrnné správy z monitoringu a kontroly,

  - súhrnné správy z reportingu,
- register prevádzkovateľov:
  - názov prevádzkovateľa,
  - identifikačné číslo,
  - sídlo prevádzkovateľa,
  - prevádzkované úložiská,
- register úložísk (vytvárané, prevádzkované, uzavreté podľa zákona č. 514/2008 Z. z., uzavreté a opustené, klasifikované):
  - druh, kategória a kapacita úložiska,
  - prevádzkovateľ,
  - ťažená surovina, charakter odpadu, petrografická charakteristika,
  - opis charakteru úložiska, jeho umiestnenie a vplyv na životné prostredie,
  - potreba monitorovania,
  - údaje o riziku,
  - príslušný inšpektorát životného prostredia,
- register závažných havárií,
- sieťové služby:
  - atribútové údaje,
  - priestorové údaje.

Prístup k údajom a informáciám v Informačnom systéme nakladania s ťažobným odpadom je diferencovaný do dvoch úrovní:

- prístup pre verejnosť s právom prezerať a vyhľadávať záznamy, prezerať detailné informácie a vytvárať tlačové zostavy,
- prístup pre autorizované osoby s rozšíreným právom o možnosť vkladať, editovať a mazať záznamy a editovať detailné informácie.

Hlavnými poskytovateľmi dát do Informačného systému nakladania s ťažobným odpadom boli prevádzkovatelia úložísk prostredníctvom obvodných banských úradov, v prípade opustených a uzavretých úložísk, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.

2.1.3 Posilnenie orgánov štátnej správy a odborných organizácií pre oblasť ťažobného odpadu

V rámci tohto opatrenia boli v programe stanovené nasledovné aktivity:

- vypracovať schému kompetencií pre oblasť ťažobného odpadu,
- administratívne posilniť orgány štátnej správy pre oblasť manažmentu úložísk ťažobného odpadu,
- posilniť, alebo čiastočne preorientovať príslušné odborné organizácie tak, aby boli schopné poskytovať odbornú pomoc orgánom štátnej správy v oblasti starostlivosti o životné prostredie na úseku manažmentu úložísk ťažobného odpadu,
- zaviesť systém využívania princípu partnerstva.

Plnenie tohto opatrenia spočívalo v implementácii zákona a koordinácii ustanovení ostatných súvisiacich právnych predpisov. Dôraz sa kládol na vykonávanie štátneho dozoru, ktorým sa zisťovalo plnenie povinností ustanovených zákonom a rozhodnutiami vydanými na jeho základe. Výkon kontrolnej činnosti bol vykonávaný tak, aby na úložiskách kategórie A sa vykonala kontrola najmenej raz za 12 mesiacov a na každom úložisku kategórie B najmenej raz za 48 mesiacov. Koordinovaný štátny dozor vykonávali zástupcovia Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, príslušného obvodného banského úradu a Hlavného banského úradu. Odborné organizácie (Slovenská agentúra životného prostredia a Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, ktoré spadajú do pôsobnosti Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky) ako aj štátna banská správa, stavovské organizácie, banícke spolky a cechy podľa

potreby a v rámci svojej pôsobnosti a možností boli nápomocní a spolupracovali pri zlepšovaní prevencie rizík úložísk ťažobného odpadu.

2.2 Aktualizácia inventarizácie a klasifikácie úložísk ťažobného odpadu

Pri plnení tohto opatrenia sa vychádzalo z *Metodického pokynu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 28. marca 2013 č. 1/2013-7 na klasifikáciu uzavretých a opustených úložísk odpadov z ťažobného priemyslu* (ďalej len „metodický pokyn č. 1/2013-7“), ktorý ustanovil všeobecný postup klasifikácie na implementáciu postupu inventarizácie uzavretých a opustených úložísk na báze rizikovosti tak, aby bol zabezpečený jednotný charakter ich hodnotenia. Klasifikácia vychádzala zo základných princípov analýzy rizika a zahŕňala nasledovné navzájom prepojené rozhodovacie uzly:

- negatívny vplyv úložiska na obyvateľstvo alebo životné prostredie,
- pôvod úložiska z ťažby sulfidických rúd, prípadne s výrazným zastúpením sulfidických minerálov,
- pôvod úložiska z ťažby rúd, z ktorých sa získavali Ag, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V, Zn,
- použitie chemických látok a prípravkov pri úprave,
- plocha odkaliska/odvalu,
- výška hrádze odkaliska/odvalu,
- sklon podložia odvalu,
- blízkosť vodného toku,
- zraniteľnosť podložia priesakovými vodami,
- vystavenie veternej erózii,
- odkrytosť úložiska,
- blízkosť ľudského osídlenia,
- blízkosť útvaru v zlom chemickom stave,
- blízkosť územia chráneného podľa osobitných predpisov,
- blízkosť poľnohospodársky využívanej pôdy.

Jednotná klasifikácia podľa metodického pokynu č. 1/2013-7 rozdelila úložiská na rizikové (skóre úložiska ≥ 100) a nerizikové (skóre úložiska < 100). Pretože v najpočetnejšej skupine nerizikových úložísk bol častý výskyt plošne rádovo odlišných odvalov, doplnila sa základná klasifikácia o doplnkovú, v ktorej sa zmenil zdroj na súčet obsahu a stability, čím sa rozlíšila ich znásobená rizikovosť v dôsledku pôsobenia veľkosti zdroja. Na základe doplnkového hodnotenia bolo vyčlenených:

- 8 úložísk vysoko rizikových s ohrozením stability (skóre > 200),
- 15 úložísk vysoko rizikových (skóre = 200),
- 23 úložísk pravdepodobne rizikových so zvýšenou rizikovosťou (skóre = 150),
- 37 pravdepodobne rizikových úložísk (skóre = 100),
- 18 úložísk bez rizika (skóre < 100).

Register uzavretých a opustených klasifikovaných úložísk v Informačnom systéme nakladania s ťažobným odpadom bol aktualizovaný podľa kritérií ustanovených v metodickom pokyne č. 1/2013-7 a obsahuje:

- identifikačný kód úložiska,
- názov úložiska,
- umiestnenie úložiska (obec, okres, kraj),
- typ úložiska,
- základný typ nerastnej suroviny,
- príslušnosť k regiónu a subregiónu,
- stav úložiska,

- názov a údaje o poslednom známom prevádzkovateľovi,
- základné parametre úložiska (výška, plocha, sklon podložia),
- klasifikačné skóre (pre dosiahnutie lepšieho rozčlenenia úložísk na základe bodových hodnôt vstupuje do výpočtu veľkosť plochy úložiska),
- lokalizáciu približného stredu úložiska podľa súradníc (v Jednotnej trigonometrickej sieti katastrálnej a v Svetovom geodetickom systéme 1984),
- nadmorskú výšku (v systéme Balt po vyrovnaní),
- všeobecný popis súčasného stavu,
- popis vegetačného pokryvu úložiska,
- popis prejavov porušenia konštrukčnej celistvosti alebo stability úložiska,
- popis interakcie úložiska s povrchovou vodou a pramennými oblasťami,
- popis základných environmentálnych javov úložiska,
- registračné číslo v registri starých banských diel,
- identifikačný kód v Informačnom systéme environmentálnych záťaží,
- informačné zdroje úložiska,
- fotodokumentáciu, výseky z ortofotomapy a máp v mierke 1 : 10 000 a 1 : 50 000,
- odkazy na pripojené dokumenty v digitálnom tvare.

Na základe klasifikácie bolo určených 28 rizikových (so skóre > 300) a 33 pravdepodobne rizikových (so skóre > 100 < 250) opustených a uzavretých úložísk z hľadiska potreby realizácie geologického prieskumu, sanácie a monitorovania, ktoré boli zaradené do *Programu prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu (2021 - 2027).*

Do Informačného systému nakladania s ťažobným odpadom boli doplnené kritériá a klasifikačné skóre pre jednotlivé úložiská ustanovené v metodickom pokyne č. 1/2013-7 pre opustené a uzavreté úložiská ťažobného odpadu (k 1. 1. 2021 je v Informačnom systéme nakladania s ťažobným odpadom evidovaných 338 klasifikovaných opustených a uzavretých úložísk).

2.3 Monitoring úložísk ťažobného odpadu

V rámci projektu *Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky* riešeným Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra, ktorý bol ukončený záverečnou správou v decembri roku 2015, bolo z celkového počtu 161 lokalít riešených 9 lokalít environmentálnych záťaží, ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti/nakladania s ťažobným odpadom:

1. *Špania Dolina - flotačná úpravňa*

Lokalita Špania Dolina - flotačná úpravňa je potvrdenou environmentálnou záťažou s vysokou prioritou riešenia, kde sa v minulosti pripravovali koncentráty z polymetalických Cu-Pb-Zn rúd zo Španej Doliny, spracovávali sa tu trosky z hutníckej výroby z Banskej Štiavnice, ortuťové rudy z Malachova, ako aj mastencovo-magnezitová surovina.

Na základe porovnania výsledkov chemických analýz s indikačnými a intervenčnými kritériami podľa smernice č. 1/2015-7 bolo zistené ich prekročenie v zdrojových aj indikačných monitorovacích vrtoch, a to pre obsahy Al a Sb.

Výsledky chemických analýz povrchových vôd dokumentujú nadlimitné obsahy As, Cu a Zn. V riečnych sedimentoch Banského potoka boli prekročené nasledovné ukazovatele: Ba, Pb (indikačné kritériá) a As, Sb, Cu a Hg (intervenčné kritériá). V pôdach boli prekročené limitné obsahy Cu, Hg, As a Sb.

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo navrhnuté monitorovanie environmentálnej záťaže aj v ďalšom období so zameraním sa na sledovanie vývoja koncentrácií vybraných ukazovateľov v podzemnej vode a v povrchovej vode na 11 pozorovacích objektoch dvakrát ročne.

2. *Partizánska Ľupča - štôlne a haldy Magurka*

Výsledky analytického stanovenia základných anorganických ukazovateľov preukázali vysoké obsahy rizikových kontaminantov, najmä Sb, menej As, a to v podzemných vodách, v pôdach ako aj v riečnych sedimentoch okolia lokality. Najvyššie obsahy Sb v podzemných vodách boli zistené z výtoku zo štôlne (Sb > 500 $\mu g.l^{-1}$ a As > 90 $\mu g.l^{-1}$).

Navrhnuté bolo monitorovanie predmetnej environmentálnej záťaže aj v ďalšom období na sledovanie vývoja koncentrácií vybraných ukazovateľov v podzemnej vode a v povrchovej vode na šiestich pozorovacích objektoch situovaných v indikačnej, zdrojovej a referenčnej oblasti environmentálnej záťaže, a to dvakrát ročne.

3. *Partizánska Ľupča - odkalisko Magurka*

V podzemných vodách lokality bol overený zvýšený obsah Sb, ktorý prekročil indikačné a intervenčné kritériá vo všetkých štyroch monitorovacích cykloch spolu so zaznamenaním menšieho obsahu arzénu. V pôdach bolo overené prekročenie limitných obsahov arzénu, olova a antimónu. Monitoring lokality bol navrhnutý aj do ďalšieho obdobia, a to na sledovanie koncentrácií základných ukazovateľov katiónov a aniónov v podzemnej vode na troch pozorovacích objektoch.

4. *Pernek - oblasť starých banských diel*

Na základe vykonaného monitoringu je možné konštatovať, že prejavy banskej činnosti na kvalitu podzemných vôd neboli na tejto lokalite zistené a nepotvrdili v minulosti získané výsledky. Koncentrácie stopových prvkov sú veľmi nízke, v mnohých prípadoch neprekračujú medze stanovenia danej analytickej metódy. Vo vzorke podzemnej vody z bezmennej štôlne boli prekročené indikačné hodnoty v dvoch ukazovateľoch, a to: celkový organický uhlík (2,9 $mg.l^{-1}$) a chemická spotreba kyslíka (8,6 $mg.l^{-1}$), ktoré však nie sú spôsobené prítomnosťou úložísk ťažobného odpadu.

5. *Pernek - Dolná Karol štôlňa a halda*

Znečistenie podzemných vôd posudzované podľa smernice č. 1/2015-7 prekročil len obsah hliníka. Intervenčné a indikačné hodnoty Sb boli zaznamenané v banskej vode z Dolnej Karol štôlne v ukazovateli Sb, ostatné namerané hodnoty ukazovateľov sú zväčša nízke a neprekročili limitné hodnoty. Limitné hodnoty neboli prekročené ani v prípade povrchových vôd. V riečnych sedimentoch pod Dolnou Karol štôlňou boli overené obsahy As, Sb a Ni nad limitnou indikačnou hodnotou.

6. *Pernek - Pavol štôlňa a halda*

Znečistenie podzemných vôd v okolí lokality nebolo prekročené v žiadnej vzorke z dvoch pozorovacích objektov. V banskej vode zo štôlne Pavol bola prekročená intervenčná a indikačná hodnota niklu, vo vzorkách povrchových vôd boli zistené prekročené hodnoty pre ukazovateľ SO_4^{2-} a Ni a overili sa zvýšené hodnoty antimónu. V riečnom sedimente pod ústím štôlne Pavol bolo zistené prekročenie intervenčných hodnôt Sb a As a prekročenie indikačných kritérií Ni a Hg. Z uvedeného vyplýva zaťaženie sedimentov viacerými potenciálne toxickými kovmi pochádzajúcimi z historickej ťažby antimónových rúd v oblasti Perneka (hlavne pod ústím štôlne Pavol), preto bol odporúčaný ďalší monitoring lokality.

7. *Ľubietová - Podlipa (haldy)*

Na základe porovnania výsledkov chemických analýz podzemných vôd s indikačnými a intervenčnými kritériami podľa smernice č. 1/2015-7 boli v troch pozorovacích objektoch zistené prekročenia Be, celkového organického uhlíka a obsah Cu v jednom pozorovacom objekte. Povrchová voda Zeleného potoka v zdrojovej oblasti mala prekročené obsahy pre ukazovateľ

Cu vo všetkých odberoch a voda z akumulačného útvaru pod haldami mala prekročené obsahy Mn a Cu.

V riečnych sedimentoch bolo zdokumentované prekročenie indikačných kritérií pre obytnú zónu, a to pre ukazovatele As, Sb a intervenčných kritérií pre kontaminant Cu. Vo všetkých pôdnych vzorkách bolo overené prekročenie limitných kritérií pre obytné zóny v prípade obsahov As, Cu a Sb.

Navrhnuté bolo monitorovanie predmetnej lokality aj v ďalšom období na sledovanie vývoja koncentrácií vybraných ukazovateľov v podzemnej a v povrchovej vode na deviatich pozorovacích objektoch situovaných v indikačnej, zdrojovej a referenčnej oblasti environmentálnej záťaže vykonaním terénnych meraní, odberom vzoriek a analytických rozborov raz ročne.

8. *Banská Štiavnica - odkalisko Lintich*

Chemické zloženie podzemných vôd overených v troch monitorovacích vrtoch je značne variabilné. Na základe porovnania výsledkov chemických analýz s indikačnými a intervenčnými kritériami podľa smernice č. 1/2015-7 bolo zistené ich prekročenie, a to pre ukazovatele $CHSK_{Mn}$, amónne ióny, Cd a Zn.

Povrchová voda predstavujúca zvedené drenážne vody odkaliska sa vyznačuje výraznou variabilitou chemického zloženia. Limity prekračujúce všeobecnú kvalitu povrchových vôd boli zistené pre hodnoty vodivosti, pH a obsahy síranov, Ca, Mn, Cd, Pb a Zn. V potoku Štiavnica bolo overené prekročenie limitných hodnôt As, Sb, Ba, Cd, Cu a Zn.

Výsledky chemických analýz pôd preukázali prekročenie indikačných hodnôt As, Cd, Cu, Pb, Sb a Zn a intervenčných hodnôt As, Cd, Pb, Zn.

Výsledky chemických analýz vzoriek podzemných a drenážnych vôd odkaliska Lintich preukázali ovplyvnenie kvality sledovaných ukazovateľov touto lokalitou, hoci jej vplyv na celkové znečistenie oblasti Banskej Štiavnice nie je významný.

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo navrhnuté monitorovanie predmetnej environmentálnej záťaže aj v ďalšom období so zameraním sa na sledovanie vývoja koncentrácií vybraných ukazovateľov v podzemnej vode a v povrchovej vode na 9 pozorovacích objektoch minimálne raz ročne.

9. *Banská Belá - odkalisko Sedem žien*

Vo vzorkách podzemných vôd z novovybudovaných indikačných vrtov pod odkaliskom boli zistené zvýšené hodnoty vodivosti a obsahy základných anorganických ukazovateľov chemického zloženia vôd.

Povrchová voda v referenčnej oblasti sa vyznačuje pomerne nízkymi obsahmi rozpustených látok, vyššími obsahmi sa vyznačujú povrchové vody Belianskeho potoka nad odkaliskom. V Belianskom potoku pod odkaliskom boli overené zvýšené obsahy niektorých stopových prvkov (Mn, Cd, Cu a Zn), čo poukazuje na ovplyvňovanie kvality Belianskeho potoka drenážnymi vodami odkaliska.

V sedimentoch drenážnych vôd odkaliska bolo zistené prekročenie indikačných hodnôt pre As, Pb a Hg a prekročenie intervenčných hodnôt pre Cd a Zn. V sedimentoch Belianskeho potoka bolo zistené prekročenie limitných hodnôt, najmä pod sútokom s drenážnymi vodami odkaliska, kde boli zistené prekročenia intervenčných hodnôt pre Be, Cd, Pb a Zn.

Na základe dosiahnutých výsledkov bolo navrhnuté monitorovanie predmetnej lokality aj v ďalšom období so zameraním sa na terénne merania a sledovanie vývoja koncentrácií vybraných ukazovateľov v podzemnej vode a v povrchovej vode na 9 pozorovacích objektoch minimálne raz ročne.

V rámci projektu *Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 1. časť* je Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra riešených 5 lokalít (z celkového počtu

83), ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti a nakladania s ťažobným odpadom (Ľubietová - Podlipa, Poproč - Petrova dolina, Markušovce - okolie - ťažba rúd, Prešov - Solivary, Krompachy - Kovohuty). Riešenie projektu bolo započaté v roku 2016.

Základom geologických prác je realizácia monitoringu v stanovenej existujúcej monitorovacej sieti a pozostáva z pravidelných terénnych meraní, odberov vzoriek, najmä vôd, prípadne zemín a hornín. Frekvencia vzorkovania je dva až štyrikrát ročne, vzorky sa následne analyzujú a výsledky sa vyhodnocujú.

Technické práce sa realizujú v obmedzenej miere, v rámci účelového dobudovania monitorovacej siete na začiatku realizácie úlohy pre niektoré vybrané environmentálne záťaže a zahŕňajú vŕtanie malého množstva nových monitorovacích vrtov s hĺbkou 10 až 20 m. Nové technické práce na vybraných lokalitách nadviažu na existujúci monitorovací systém a doplnia jeho funkcionalitu.

Do konca roku 2021 bude vypracovaná záverečná správa tejto geologickej úlohy, ktorá bude uceleným spôsobom zahŕňať spracované informácie o sledovaných environmentálnych záťažiach a základné odporúčania pre ďalší postup na vybraných lokalitách. Tieto informácie budú nápomocné pri rozhodovaní o postupe pri riešení problematiky jednotlivých environmentálnych záťaží (napr. ich redukcia, ukončenie monitorovania, vypracovanie návrhu vykonania podrobného geologického prieskumu/sanácie).

V rámci *Čiastkového monitorovacieho systému Geologické faktory*, ktorý je súčasťou Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky, je monitoring zameraný hlavne na škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú človeka a životné prostredie. *Čiastkový monitorovací systém Geologické faktory* prevádzkuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra a na základe výsledkov monitoringu sa každoročne vypracováva materiál *Informácia o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám*, ktorý sa predkladá na rokovanie vlády Slovenskej republiky.

V rámci podsystému *04 Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie* sa vykonáva monitorovanie inžinierskogeologických, hydrogeologických a geochemických aspektov na nasledovných rizikových lokalitách/územiach: oblasť Hornej Nitry, Štiavnicko-hodrušský rudný obvod, Rudňany, Slovinky, Smolník, Novoveská Huta, Rožňava, Nižná Slaná, Kremnica, Špania Dolina, Dúbrava, Pezinok, baňa Dolina Veľký Krtíš a lokality s ťažbou magnezitu (Jelšava, Lubeník, Hnúšťa - Mútnik a Košice - Bankov).

Do *Čiastkového monitorovacieho systému Geologické faktory* neboli zaradené lokality (úložiská ťažobných odpadov) riešené v rámci projektov *Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky* a *Zabezpečenie monitorovania environmentálnych záťaží Slovenska - 1. časť*.

Do *Programu prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu (2021 - 2027)* bolo zaradených 26 rizikových a potenciálne rizikových úložísk ťažobného odpadu s potrebou vykonávania monitorovania znečistenia/vybudovania monitorovacieho systému (Gočovo - odkalisko Nižná Slaná, Slovinky - odval šachty Emília, Slovinky - odval Lacemberská dolina, Špania Dolina - odval Maximilián šachty, Slovinky - Staré odkalisko Slovinky, Špania Dolina - Dolné odkalisko, Spišská Nová Ves - odval č. 7 728, Banská Štiavnica - odval Nová jama, Malachov - Veľká studňa a Malá studňa, Čučma - odkalisko Čučma, Horná Ves - odkalisko, Lazisko - Dúbrava - odkalisko č. 1, Poproč - odkalisko č. 1, 2, 3, Slovinky - odkalisko Slovinky, Smolnícka Huta - odkalisko Smolník, Špania Dolina - Horné odkalisko, Rudňany - odval šachty Zimné západ, Špania Dolina - odval šachty Ludvik, Dúbrava - Predpekelná - odvaly štôlní Mária II, Karolína a Bubniak, Dúbrava - Staré odkalisko, Nižná Slaná - odval v údolí potoka Gampel, Zlatá Idka - odval pri štôlni Michal, Slovinky -

odval Bodnárec, Špania Dolina - odval štôlne Piesky 5, Špania Dolina - odval nad Horným odkaliskom, Staré Hory - odval Hornej štôlne Richtárová 5).

3. Manažment rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu

Tento cieľ bol realizovaný nasledovnými aktivitami:

- aktivita 4. *Geologický prieskum rizikových a potenciálne rizikových úložísk ťažobného odpadu*,
- aktivita 5. *Sanácia prioritných úložísk ťažobného odpadu.*

3.1 Geologický prieskum rizikových a potenciálne rizikových úložísk ťažobného odpadu

V rámci projektu *Prieskum environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky*, ktorý bol ukončený záverečnou správou v roku 2015, bolo riešených 10 lokalít, ktoré sú výsledkom ťažobnej činnosti/nakladania s ťažobným odpadom (Nižná Slaná - banský závod a okolie, Markušovce - okolie - ťažba rúd, Rudňany - ťažba a úprava rúd, Slovinky - ťažba a úprava rúd, Pezinok - Kolársky vrch - povrchová dobývka, Pezinok - oblasť rudných baní a starých banských diel, Pezinok - Rudné bane - odkaliská, Poproč - Petrova dolina, Smolník - ťažba pyritových rúd, Merník - ortuťové bane). Realizáciu projektu *Prieskum environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky* zabezpečilo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.

V rámci projektu *Geologický prieskum pravdepodobných environmentálnych záťaží metódami diaľkového prieskumu Zeme a modelovaním*, ktorý bol ukončený záverečnou správou v roku 2015, bolo riešených 87 lokalít, žiadna z nich však nebola výsledkom ťažobnej činnosti/nakladania s ťažobným odpadom.

3.1.1 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Nižná Slaná - odkalisko a haldy (SK/EZ/RV/784) (RV (010) Nižná Slaná - banský závod a okolie)*

Geologický prieskum životného prostredia v etape podrobného prieskumu sa zameriaval na zistenie stavu kontaminácie horninového prostredia, zemín a podzemnej a povrchovej vody v oblastiach odkaliska, ťažobného závodu a hlušinovej haldy Manó a Manó - Gabriela a doliny a haldy Gampeľ.

Znečistenie horninového prostredia bolo zaznamenané vo všetkých oblastiach, znečisťujúcimi látkami sú takmer výlučne arzén a antimón. V okolí odkaliska sa znečistenie vyskytlo v miestach, kde sa vykonávala banská činnosť v dávnej minulosti. Pri ohraničení znečisteného územia sa zohľadnil vysoký výskyt kontaminantov v krátkych sondách, poloha starých banských diel a možnosť, že kontaminovaný materiál mohol byť použitý na spevnenie lesnej cesty.

V oblasti ťažobného závodu a odvalov Manó a Manó - Gabriela ako aj odvalu v doline Gampeľ sa overilo znečistenie arzénom a antimónom v nerovnomernej distribúcii do hĺbky max. 6 m.

Hydrogeologickými monitorovacími vrtami bola overená kvalita podzemnej vody vo všetkých vymedzených oblastiach, kvalita výtokov z banských diel a z odkaliska, ojedinele boli zistené zvýšené hodnoty NH_4 a obsah niklu a antimónu z dvoch vrtov, ktoré sa však pri opakovanom vzorkovaní nepotvrdili. Zistené hodnoty prekročili indikačné kritérium smernice Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 1/2015-7. na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia (ďalej len „smernica č. 1/2015-7“). Ďalším ukazovateľom, ktorý sa vyskytol vo zvýšených množstvách takmer vo všetkých vzorkách vôd je celkový organický uhlík, jeho výskyt však nie je dôsledkom banskej činnosti.

Jedinou vodou, v ktorej bolo zistené znečistenie prekračujúce intervenčné kritérium, bola drenážna voda z výtoku odkaliska, v ktorej bol zistený zvýšený obsah arzénu pri všetkých troch kolách vzorkovania. Na výpuste do povrchového recipientu rieky Slaná táto voda neobsahovala kontaminant v nadlimitnom množstve, preto je možné, že arzén sa vyzrážal na stenách potrubia, prípadne v kaloch. V povrchovej vode nebola kontaminácia zistená.

Potvrdená bola aktuálnosť environmentálneho rizika, a to šírenie sa znečistenia pre receptory v biologickej kontaktnej zóne pre zdroj znečistenia - halda v doline Gampeľ. Hlavným dôvodom, tohto výsledku je blízkosť obytnej zóny, ktorá sa nachádza v bezprostrednej blízkosti haldy. V oblasti haldy v doline Gampeľ boli zhodnotené aj zdravotné riziká, a to pre dva expozičné scenáre: dermálny kontakt dospelých obyvateľov a detí a ingesciu obyvateľmi.

V štúdii uskutočniteľnosti sanácie boli navrhnuté štyri alternatívy sanácie, resp. uzatvorenia odkaliska, pričom odporúčaná alternatíva č. 2 spočíva v čiastočnom zatrávnení a zalesnení povrchu odkaliska. Návrhy sanácie odkaliska je potrebné posudzovať aj z hľadiska zabezpečenia dlhodobej konštrukčnej stability a bezpečnosti odkaliska so zohľadnením vplyvu zmeny klímy, vrátane posúdenia bezpečnosti počas extrémnych klimatických a hydrologických javov, nakoľko sanácie spočívajúce v čiastočnom zatrávnení a zalesnení povrchu odkaliska nemusia zaistiť bezpečnosť odkaliska pred jeho haváriou. To platí pre všetky návrhy sanácii odkalísk.

Sanácia, resp. rekultivácia haldy v doline Gampeľ je navrhovaná v dvoch alternatívach, odporúčaná alternatíva č. 2 zahŕňa zatrávnenie plochy haldy a spevnenie svahu nad potokom Gampeľ.

Sanácia vôd je navrhnutá v prípade priesakovej vody z odkaliska a banskej vody zo štôlne Gampeľ, ktoré sú kontaminované arzénom a mangánom, resp. arzénom. Sanácia vôd je navrhnutá z dôvodu zvýšeného obsahu arzénu a mangánu v priesakovej vode v mieste, kde voda opúšťa hrádzu odkaliska aj napriek tomu, že na výpuste do povrchového recipientu drenážna voda nie je kontaminovaná. Odporúčanou metódou sanácie vôd je metóda adsorpcie arzénu na oxidy/hydroxidy Fe resp. Fe aktivovaný clinoptilolit prevzdušnením vody o vzdušný kyslík na zmenu oxidačno-redukčných podmienok a vyzrážanie Fe^{2+} a Mn^{2+}.

V návrhu monitorovania geologických faktorov životného prostredia sa odporúča v troch vrtoch v smere prúdenia podzemnej vody od odkaliska a háld dvakrát ročne monitorovať kvalitu podzemnej vody sledovaním ťažkých kovov (As, Sb, Cu, Pb, Zn, Ni).

3.1.2 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Markušovce - okolie - ťažba rúd (SK/EZ/SN/898)*

V rámci podrobnej etapy geologického prieskumu životného prostredia okolia lokality bolo overené znečistenie horninového prostredia pásma prevzdušnenia (do 1,5 m pod terénom) ortuťou, báriom a antimónom, v menšej miere meďou a lokálne látkami ropného charakteru. V pásme nasýtenia bolo znečistenie preukázané stanovením vysokých koncentrácií Hg, Sb, Ba, Cu a ropných látok.

Znečistenie sedimentov Rudnianskeho potoka sa prejavuje vysokými koncentráciami Ba, Hg, Sb. V dnových sedimentoch rieky Hornád pod vyústením Rudnianskeho potoka sa prejavilo znečistenie dnových sedimentov ortuťou, menej báriom a antimónom.

Znečistenie podzemnej vody sa prejavilo zvýšenými koncentráciami celkového organického uhlíka, NH_{4+} a alifatických uhľovodíkov. Znečistenie povrchovej vody Rudnianskeho potoka a drénu z odkaliska sa prejavilo zvýšenými koncentráciami antimónu. Najvyššie znečistenie Rudnianskeho potoka bolo overené pred jeho vyústením do rieky Hornád.

Výpočty environmentálneho rizika preukázali, že:

- je možné predpokladať riziko pre receptory v biologickej kontaktnej zóne, pre obytné zóny skúmaného územia, a to pre Hg, Ba, Sb,

- v priemyselnej zóne (bývalý prevádzkový areál) použitá metóda hodnotenia environmentálneho rizika pre receptory v kontaktnej zóne nepreukázala pri súčasnom aj budúcom spôsobe využitia územia a poznatkoch o rozsahu znečistenia environmentálne riziko pre receptory v kontaktnej zóne pre Hg, Ba, Sb, Cu a alifatické uhľovodíky; zistilo sa však riziko šírenia znečistenia antimónu a ropných uhľovodíkov zo zemín do podzemnej vody,
- v skúmanom území nie je riziko šírenia znečistenia podzemnou vodou pre NH_4^+ a alifatické uhľovodíky, ani riziko znečisťovania povrchovej vody infiltráciou znečistenej podzemnej vody; Rudniansky potok nad skúmaným územím vykazuje zvýšené koncentrácie antimónu a jeho kvalitu ovplyvňuje hlavne drenážna voda z odkaliska, pred vyústením do rieky Hornád dosahuje antimón najvyššiu koncentráciu.

Výsledky výpočtov zdravotného rizika preukázali, že:

- v okolí bývalého banského areálu nebolo zistené kumulatívne riziko nekarcinogénnych toxických účinkov,
- v obytnej zóne po sčítaní všetkých relevantných expozičných ciest predstavuje ortuť riziko z nekarcinogénnych účinkov pre dospelých, ako aj detí obce Markušovce, ktoré sa prejavuje konzumáciou vypestovanej zeleniny,
- v prípade povrchovej vody je možná aj expozičná cesta ingescie povrchovej vody ako pitnej vody, pričom Rudniansky potok v celej skúmanej oblasti nespĺňa kritérium pre pitnú vodu z hľadiska vysokých koncentrácií antimónu.

3.1.3 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Rudňany - ťažba a úprava rúd (SK/EZ/SN/899)*

V rámci podrobnej etapy geologického prieskumu životného prostredia okolia lokality bolo overené znečistenie horninového prostredia pásma prevzdušnenia (do 1,5 m pod terénom) ortuťou, báriom a antimónom, v menšej miere meďou a látkami ropného charakteru. V pásme nasýtenia (pod 1,5 m pod terénom) sa znečistenie prejavilo pomerne veľkým rozšírením znečistenia báriom, ortuťou, v menšej miere antimónom a meďou.

Znečistenie podzemnej vody aluviálnych náplavov Rudnianskeho potoka sa prejavilo zvýšenými koncentráciami antimónu a celkového organického uhlíka, lokálne zvýšenou koncentráciou ropných látok. Znečistenie podzemnej vody sa prejavilo predovšetkým vo východnej časti obce Rudňany, v jej obytnej zóne a v blízkosti pramennej oblasti Rudnianskeho potoka.

Znečistenie povrchovej vody Rudnianskeho potoka a potoka Zlatník sa prejavilo zvýšenými koncentráciami antimónu a bária, najmä nad vyústením potoka Zimná do Rudnianskeho potoka a s postupne sa znižujúcimi koncentráciami v smere toku. Banská voda vytekajúca zo štôlne Rochus sa prejavuje zvýšenými koncentráciami antimónu a zo štôlne Všechsvätých zvýšenými koncentráciami bária.

Použitá metóda hodnotenia environmentálneho rizika pre receptory v kontaktnej zóne preukázala pri súčasnom aj budúcom spôsobe využitia územia a poznatkoch o rozsahu znečistenia environmentálne riziko pre receptory v kontaktnej zóne pre Hg, Ba, Sb a Cu.

V severozápadnej časti obce Rudňany bolo zistené riziko šírenia znečistenia antimónu zo zemín do podzemnej vody a vo východnej časti obce Rudňany bolo overené riziko šírenia znečistenia antimóna a benzo(a)pyrénu zo zemín do podzemnej vody.

V okolí lokality nebolo overené riziko znečisťovania povrchovej vody infiltráciou znečistenej podzemnej vody. Povrchový tok je v nepatrnej miere ovplyvňovaný antimónom a benzo(a)pyrénom.

Z výsledkov výpočtov zdravotných rizík pre nekarcinogénne účinky vyplynulo, že v severozápadnej časti obce Rudňany nebolo zistené kumulatívne riziko nekarcinogénnych toxických účinkov. V západnej, centrálnej a juhovýchodnej časti obce Rudňany po sčítaní všetkých relevantných expozičných ciest predstavuje ortuť riziko z nekarcinogénnych účinkov pre do-

spelých a detských obyvateľov obce, ktoré sa v najväčšej miere prejavuje konzumáciou vypestovanej zeleniny. Vo východnej časti obce Rudňany antimón a ortuť predstavuje riziko z nekarcinogénnych účinkov pre dospelých a detí, ktoré sa v najväčšej miere prejavuje ingesciou podzemnej vody (pitná voda). Táto expozičná cesta je možná, pretože obyvatelia obce Rudňany sú síce zásobovaní pitnou vodou prostredníctvom obecného vodovodu, ale napojených na obecný vodovod je iba cca 75 % obyvateľstva.

3.1.4 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Slovinky - ťažba a úprava rúd (SK/EZ/SN/900)*

Geologické práce v skúmanom území potvrdili znečistenie všetkých zložiek životného prostredia znečisťujúcimi látkami, typickými pre opustené banské lokality. Dominantnými znečisťujúcimi látkami boli arzén, antimón, meď, olovo, ortuť a zinok. Potvrdené bolo znečistenie zemín a v pásme prevzdušnenia a pásme nasýtenia v odvaloch banskej hlušiny a na odkaliskách

Geologickými prácami nebolo potvrdené šírenie znečistenia do podzemných vôd v dvoch pozorovacích objektoch situovaných v oblasti pod potenciálnymi zdrojmi znečistenia. Znečistenie podzemných vôd bolo potvrdené iba v telesách úložísk ťažobných odpadov.

Hodnotenie environmentálneho rizika preukázalo prítomnosť dominantných znečisťujúcich látok (Hg, Cu, As, Sb, Zn a Pb), ktoré predstavujú aktuálny a permanentný zdroj znečistenia. Výsledok hodnotenia aktuálnosti environmentálneho rizika v biologickej kontaktnej zóne potvrdil, že riziko znečistenia pôd a toto environmentálne riziko bolo zistené pre znečisťujúce látky Cu, As, Zn a Pb. V prípade Hg environmentálne riziko nebolo potvrdené z dôvodu malej plochy znečistenia. Výpočet rizika šírenia znečistenia povrchovou a banskou vodou potvrdil znečistenie As a Sb podzemnou vodou a kvalita banskej a povrchovej vody prestupujúcej do povrchového recipientu prekračuje ukazovatele kvality vody.

Na základe vypočítaných výsledkov hodnotenia zdravotných rizík bolo preukázané nasledovné:

- existuje riziko ohrozenia zdravia populácie lokality z expozície Hg inhaláciou, aj keď sa Hg v zeminách vyskytuje v stabilnej minerálnej forme a nedochádza k jej vyprchávaniu do pôdneho vzduchu/ovzdušia; je však potrebné vykonať dodatočné priame meranie obsahu Hg v pôdnom vzduchu/pracovnom vzduchu,
- nie je predpoklad poškodenia zdravia populácie pri dermálnom kontakte so znečistenými zeminami a povrchovou vodou; výnimkou je trvalo bývajúce obyvateľstvo v blízkosti znečisteného územia (dospelí aj deti), ktorí denne prichádzajú do styku so znečistenou zeminou; riziko vyplýva z prítomnosti As, ktorý je klasifikovaný ako potvrdený karcinogén, ďalšími potenciálne nebezpečnými látkami je výskyt Sb a Pb,
- v prípade dlhodobého pobytu obyvateľstva v znečistených oblastiach existuje významné riziko karcinogénnych a nekarcinogénnych účinkov vyplývajúcich z dermálnej a ingesčnej expozície s predpokladom prahových aj bezprahových účinkov.

3.1.5 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Pezinok - oblasť rudných baní a starých banských diel vrátane odkalísk (SK/EZ/PK/653, SK/EZ/PK/654, SK/EZ/PK656)*

V rámci realizácie geologického prieskumu životného prostredia v etape podrobného prieskumu boli skúmané tri lokality pravdepodobných environmentálnych záťaží, ktoré spolu geneticky aj priestorovo súvisia: Pezinok - Kolársky vrch - povrchová dobývka, Pezinok - oblasť rudných baní a starých banských diel a Pezinok - Rudné bane - odkaliská.

Overené bolo znečistenie podzemnej vody, povrchovej vody, zemín ako aj vodných výluhov z nich nad limit intervenčného kritéria podľa smernice č. 1/2015-7, a to v anorganických ukazovateľoch As, Sb, Ni, Zn, Hg, Cd a Pb. Majoritnými kontaminantmi sú antimón a arzén, ktoré boli identifikované a presiahli intervenčné kritérium v každej zložke životného prostredia. V riečnych sedimentoch bolo prekročené intervenčné kritérium pri As, Sb a Ni, v podzemných

vodách pri As a Sb, v povrchovej vode pri As, Sb, Hg a Ba, v zeminách pri As a Sb (indikačné kritérium bolo prekročené pri Ni a Cd) a v okrových precipitátoch pri As, Sb, Ni a Zn.

Primárne zdroje ohnísk znečistenia sú viazané na prirodzený a redeponovaný výskyt primárnej mineralizácie sulfidov s obsahom kontaminantov. Typické sú skládky rudy a hlušiny, odkaliská, prieskumné dobývky, areál bývalej úpravne rúd a staré banské diela. Do tejto skupiny možno zaradiť aj špecifický zdroj kontaminantov, a to riečne sedimenty ako aj fluviálne sedimenty celkovo. Tieto sedimenty tvoria prechod ku sekundárnym zdrojom kontaminácie pre možný minoritný výskyt sekundárnych zdrojov v nich.

Sekundárne zdroje možno charakterizovať ako akumulácie precipitátov fáz z roztokov, ktoré sa nachádzajú v miestach výstupu roztokov obohatených o kovy (hlavne Fe, As a Sb) z horninového prostredia na povrch, kde pri zmene geochemických podmienok dochádza ku precipitácii fáz a tvorbe rôsolovitých usadenín hydratovaných železitých oxidov bohatých na As a Sb. Najčastejšie bol ich výskyt viazaný na staré banské diela, ale aj na vyústenia drenážnych systémov odkalísk.

Pre kvantifikáciu množstva odpadu a bilancie kontaminantov v telesách odkalísk bol vypracovaný trojrozmerný model a vypočítalo sa, že v Novom odkalisku sa nachádza 563 t Sb a 175 t As a v Starom odkalisku 1 193 t Sb a 369 t As.

Zo záverov analýzy rizika znečisteného územia vyplynulo, že v prípade As bol jednoznačne preukázaný negatívny vplyv. Riziko pre jednotlivca je prítomné pre skupinu obyvateľov (dospelí a adolescenti) a lesných pracovníkov pre príjem As ingesciou zeleniny a dermálnym kontaktom s podzemnou vodou. Populačné karcinogénne riziko je prítomné v prípade ingescie závlahovej vody pre adolescentných obyvateľov. Karcinogénne riziko v prípade Sb nebolo potvrdené pre nedostatok údajov v databázach a/alebo chýbajúce informácie ohľadom jeho karcinogenity.

3.1.6 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Poproč - Petrova dolina (SK/EZ/KS/353)*

Výsledky realizovaných geologických prác potvrdili povahu kontaminácie zložiek životného prostredia v skúmanom území, ktoré je viazané na opustené ložisko antimónových rúd v Petrovej doline. Znečistenie podzemných a povrchových vôd, riečnych sedimentov, ako aj pôd a zemín v pásme prevzdušnenia anorganickými kontaminantmi je výsledkom dvoch procesov: antropogénnych aktivít viazaných na ťažbu a spracovanie antimónových rúd (deponované odkaliskové kaly a sedimenty, banské haldy, výtoky vôd zo štôlní) a prirodzeného zvetrávania materských hornín. Znečisťujúce (rizikové) látky reprezentujú anorganické kontaminanty typické pre opustené banské oblasti: arzén, antimón, olovo, zinok a kadmium. Znečistenie pôd, zemín a podzemných vôd vo viacerých monitorovacích objektoch v predmetnom území prekračuje intervenčné kritériá podľa smernice č. 1/2015-7 v ukazovateľoch As, Sb, Pb (v prípade vôd ojedinele Zn a Cd).

Znečisťujúce látky sa vyskytujú v podzemných vodách pásma nasýtenia odkaliska a deponovaných flotačných kalov v alúviu potoka Olšava. Špecifickým problémom tejto lokality je kontaminácia podzemných vôd v severnej časti Petrovej doliny, ktorú reprezentujú vytekajúce banské vody zo štôlní Agnes a Anna. Kontaminácia pôdneho prostredia (pôdy a zeminy) má veľký plošný rozsah a v prípade rizikových látok antimón a arzén sa jedná o celé alúvium potoka Olšava od jeho severnej časti až po obytnú zónu severnej časti obce Poproč.

V južnej časti územia ako primárny zdroj znečistenia vystupujú flotačné kaly deponované na odkalisku a na haldách priamo v alúviu potoka Olšava, kde dochádza ku kontaminácii podzemných vôd, ich prestupu do fluviálnych sedimentov a následne do povrchových vôd. Tento zdroj kontaminácie má najväčší vplyv na kvalitu vôd a predstavuje stále aktívny zdroj znečis-

tenia, podobne ako vytekajúce banské vody zo štôlní. V území sa tiež vyskytujú viaceré sekundárne ohniská znečistenia vo forme navezených flotačných kalov do obytnej zóny, kde boli použité na spevnenie a zarovnanie alúvia Olšavy.

Na lokalite bolo preukázané environmentálne riziko znečistenia zemín v kontaktnej (biologickej) zóne arzénom, antimónom a olovom a environmentálne riziko zo šírenia sa znečistenia podzemnou vodou arzénom a antimónom. Stanovené bolo ohrozenie verejného zdravia (obyvateľstva, lesných pracovníkov, rekreantov) a zdravotné riziko identifikované vo viacerých expozičných scenároch (ingescia vôd zo studní, ingescia pôdy, dlhodobý dermálny kontakt s vodami a zeminami, ingescia zeleniny v prípade používania podzemných vôd na závlahy), a to riziko karcinogénnych aj nekarcinogénnych účinkov pre jednotlivca aj populáciu.

Vzhľadom na to, že podzemné vody v pásme nasýtenia sú dlhodobo v kontakte s kontaminovanými zeminami, boli navrhnuté nasledovné cieľové hodnoty pre podzemné vody na úrovni intervenčných hodnôt: pre As 50 $\mu g.l^{-1}$ a pre Sb 25 $\mu g.l^{-1}$.

Na elimináciu overených environmentálnych a zdravotných rizík sa odporúčala realizovať sanácia environmentálnej záťaže a potrebné opatrenia na zamedzenie jej vplyvu na obyvateľstvo a zhoršovanie kvality životného prostredia. Správca odkaliska Poproč zabezpečil u Vodohospodárskej výstavby, š. p. posúdenie, či odkalisko Poproč podlieha kategorizácii a výkonu technicko-bezpečnostného dohľadu. V závislosti od výsledku posúdenia bude potenciálne potrebné návrh sanácie rozšíriť aj o zabezpečenie dlhodobej konštrukčnej stability.

3.1.7 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Smolník - ťažba pyritových rúd (SK/EZ/GL/237)*

V rámci podrobnej etapy geologického prieskumu životného prostredia lokality boli potvrdené vysoké koncentrácie kontaminantov vo forme kovov v objemovo a plošne rozsiahlych uložených banských haldách. Rozloženie koncentrácie znečisťujúcich látok v jednotlivých haldách je výrazne nehomogénne a závisí od obsahu nespracovanej rudy v hlušine a taktiež od časového aspektu deponovania ťažobného odpadu. Hodnoty prekračujúce intervenčné kritéria smernice č. 1/2015-7 boli zaznamenané pri As, Cu, Pb a Sb.

Najvyššie hodnoty v banských haldách dosiahol As, ktorý zaznamenal niekoľkonásobné prekročenia limitných kritérií a stanovené koncentrácie dosiahli extrémne vysoké hodnoty. Zvýšené hodnoty boli ojedinele zaznamenané pri Cd a Hg, tie však neprekročili intervenčné kritérium.

V telese odkaliska vybudovaného na skladovanie materiálu z flotačnej úpravne pre získavanie pyritového a medeného koncentrátu boli potvrdené vysoké koncentrácie prekračujúce intervenčné kritéria pri As a Cu. Zvýšené hodnoty bola zaznamenaná aj pri Sb, stanovené koncentrácie však neprekročili intervenčné kritérium.

Znečistenie podzemných vôd bolo potvrdené vysokými koncentráciami As, Cu, Ni, Zn a Al. Podzemné vody v celej oblasti sú výrazne až extrémne kyslé s priemerným pH 4,8.

Znečistenie povrchových vôd je spôsobené výtokmi banských vôd zo starých banských diel, ktoré tvoria primárny zdroj znečistenia predovšetkým toku Smolník. Sumárne boli vysoké koncentrácie zaznamenané v ukazovateľoch As, Ba, Cd, Cu, Ni, Pb, Sb, Zn, $Fe_{celk.}$, Mn, Al, Hg, SO_4^{-2}, NH_4, NO_3, F a ropné látky. Testy ekotoxicity preukázali zlý kvalitatívny stav toku Smolník, ktorý je možné pozorovať aj vizuálne, jednak hrdzavým zafarbením koryta potoka v dĺžkovom profile od starého banského závodu v Smolníckej Hute až po sútok s riekou Hnilec a jednak absenciou nektonických foriem života (hlavne ryb).

Závažný problém v skúmanom území predstavujú kyslé banské vody, ktoré sú mimoriadne nebezpečným typom banských vôd a sú jednou z príčin mobilizovania vysokých koncentrácií toxických kovov.

Pri analytických výsledkoch vzoriek sedimentov s limitnými kritériami smernice č. 1/2015-7 pre horninové prostredie (natívne vzorky) a podzemnú vodu (výluhy), boli v dnových sedimentoch identifikované znečisťujúce látky v banských výtokoch, hlavne vo vyzrážaných okroch banskej vody vytekajúcej zo šachty Pech a štôlne Karitas (najmä As, Cu a Al), v odkalisku (vysoké koncentrácie As, Cd a Al a zvýšený obsah Cu a Mo), v sedimentoch potoka Smolník (vysoké koncentrácie Cu a Al, veľmi nízke hodnoty pH a zvýšený obsah As a Cd) a v dnových sedimentoch rieky Hnilec (vysoké koncentrácie Sb a zvýšené koncentrácie Al; znečisťujúce látky prítomné vo forme dnových sedimentov a suspenzií sa transportujú na relatívne veľké vzdialenosti, pričom proces migrácie a následnej sedimentácie končí vo forme kalov vo vodnej nádrži Ružín).

Zo záverov analýzy rizika znečisteného územia vyplynulo, že v prípade dlhodobého pobytu domáceho obyvateľstva, resp. pracovnej činnosti zamestnancov prevádzky v znečistených oblastiach existuje významné riziko karcinogénnych a nekarcinogénnych účinkov vyplývajúcich z dermálnej a ingesčnej expozície.

3.1.8 *Prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže Merník - ortuťové bane (SK/EZ/VT/1024)*

Výsledkom podrobnej etapy geologického prieskumu životného prostredia na lokalite bolo definovanie rozsahu kontaminácie znečisťujúcich látok, ktoré reprezentujú Hg a Sb. Vysoké obsahy Ni nemajú súvis s banskou činnosťou a reprezentujú prirodzené obsahy Ni geogénneho pôvodu z ultrabázických hornín.

Znečisťujúce látky sa vyskytujú v povrchových vodách potokov Potkania debra a Čičava, v pôdach a v zeminách pásma prevzdušnenia ako aj v zeminách pásma nasýtenia. Znečistenie pôdneho prostredia (pôdy a zeminy) definujú bodové prekročenia indikačných (ojedinele aj intervenčných) hodnôt rizikových látok, ktoré však nemajú charakter plošnej kontaminácie pôd/zemín a nepredstavujú environmentálne riziko.

Z pohľadu distribúcie rizikových kontaminantov v podzemných vodách lokality neboli v nich stanovené znečisťujúce látky nad limit intervenčných kritérií a neboli určené ani v banských vodách vytekajúcich zo štôlní. Vo väčších hĺbkach banského systému sa môžu vyskytovať kontaminované vody, je však problematické stanoviť ich rozsah znečistenia a celkové množstvo banských vôd.

Na základe realizovaného geologického prieskumu na lokalite možno definovať ako primárny zdroj znečistenia v celom skúmanom území banské haldy a odvaly a ich rozplavovanie a zvetrávanie, čo spôsobuje znečistenie pôd/zemín a povrchových vôd. Vytekajúce banské vody zo štôlní predstavujú sekundárny zdroj znečistenia pre povrchové vody v západnej časti územia, avšak vzhľadom na nízku výdatnosť banských vôd zo všetkých monitorovaných štôlní tieto nepredstavujú významné environmentálne riziko.

Šírenie kontaminácie v tejto lokalite nebolo potvrdené, otázny je podiel šírenia vyplavovaných pevných fáz z odvalov a háld banských odpadov ako aj rozplavovanie vznikajúcich Fe-precipitátov v priestoroch pod štôlňami.

Na základe analýzy rizika znečisteného územia vypracovanej podľa smernice č. 1/2015-7 bolo konštatované, že na lokalite nie je prítomné environmentálne riziko znečistenia zemín v kontaktnej (biologickej) zóne, ani šírenie znečistenia zemín pre územie znečistené ukladaním ťažobných odpadov. Na lokalite nebolo potvrdené environmentálne riziko zo šírenia sa znečistenia podzemnou vodou; znečistenie podzemnej vody ortuťou a antimónom na lokalite predstavuje iba bodové prekročenie limitov a nevytvára preto riziko pre povrchové vody/podzemné vody prestupujúce do povrchového recipientu).

Na základe vypočítaných výsledkov hodnotenia zdravotných rizík bolo konštatované, že nie je odôvodnené očakávať vplyv obsahu znečisťujúcich látok v zemine na zdravotný stav hodnotenej populácie pri dermálnom a ingesčnom kontakte.

3.2 Sanácia prioritných úložísk ťažobného odpadu

V rámci projektu *Sanácia environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Banskobystrického kraja*, ktorý bol ukončený záverečnou správou v roku 2015, bola riešená jedna lokalita, ktorá bola výsledkom ťažobnej činnosti a nakladania s ťažobným odpadom. Riešenie projektu zabezpečilo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.

Projekt *Sanácia lokalít - PK (017)* bol ukončený čiastkovou správou v roku 2020 a jeho riešenie zabezpečilo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky prostredníctvom Rudných baní, š.p., Banská Bystrica.

3.2.1 *Sanácia environmentálnej záťaže BB (012)/Ľubietová - Podlipa (SK/EZ/BB/12)*

Realizované geologické práce poskytli dostatok podkladov pre spracovanie aktualizácie analýzy rizika znečisteného územia a pre spresnenie podmienok vykonania sanácie. Detailne boli overené geologické a hydrogeologické pomery lokality a rozsah znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody, dokumentovaný bol vplyv banských vôd na povrchové vody.

Haldový materiál obsahuje vysoké koncentrácie medi, ktoré desať- až štyridsaťkrát prekročili intervenčné kritérium, priemerná koncentrácia dosiahla 4 589 mg/kg), v menšej miere aj arzénu a ojedinele ortuti v koncentráciách len nad indikačnú hodnotu.

Zeminy (horninové prostredie v podloží háld) a pôdy obsahujú rovnaké kontaminanty, najmä meď a arzén, koncentrácie sú však podstatne nižšie ako v haldovom materiáli (priemerná koncentrácia v pôdach je 1 617 mg/kg).

Do vodných výluhov z horninového prostredia prechádza meď vo vysokých koncentráciách, menej ortuť a len veľmi zriedkavo arzén.

Hlavnou znečisťujúcou látkou skúmaného územia je meď prítomná vo vysokých koncentráciách v zeminách, pôde a vodných výluhoch z nich, v podzemnej, povrchovej vode a v drenážnych vodách vytekajúcich spod háld.

Analýzou rizika znečisteného územia bolo preukázané riziko z pôsobenia environmentálnej záťaže na povrchové vody a v prípade ingescie znečistenej vody aj riziko pre verejné zdravie, stanovená bola cieľová hodnota sanácie. Na základe výsledkov analýzy rizika bola spracovaná špecifikácia sanačných prác.

Realizovaná sanácia spočívala vo vybudovaní kombinácie tesniacej bariéry s drénom na zachytenie znečistenej podzemnej vody, zachytení voľného výtoku drenážnej (banskej) vody spod haldy, vybudovaní zberných nádrží so zabudovaným filtrom (filtračná bariéra) na znižovanie koncentrácie medi vo vode. Súčasťou prác bola úprava tvaru haldy nad záchytom výtoku drenážnej vody a jej stabilizácia úpravou sklonu svahu vybudovaním oporného múru. Odťažený materiál haldy bol zhodnotený na lokalite využitím na terénne úpravy a záverečnú rekultiváciu.

Skúšobnou prevádzkou sanácie podzemnej vody boli optimalizované podmienky a materiály pre trvalé zabezpečenie odstraňovania medi z banských/drenážnych vôd vytekajúcich z lokality. Vybudovaná filtračná bariéra splnila stanovený cieľ tým, že znížila koncentráciu medi pred vstupom drenážnej/banskej vody do povrchového toku pod cieľovú hodnotu 0,5 $mg.l^{-1}$.

Posanačnou aktualizovanou analýzou rizika znečisteného územia bolo preukázané, že environmentálne a zdravotné riziká boli sanáciou odstránené nasledovne:

- v lokalite nedochádza k ďalšiemu šíreniu medi podzemnou vodou, súčasný stav nepredstavuje riziko šírenia znečistenia podzemnou vodou,
- v lokalite nie je riziko znečisťovania povrchovej vody,
- znečistenie v lokalite nepredstavuje zdravotné riziko.

V návrhu na realizáciu posanačného monitoringu bolo na lokalite navrhnutých na monitorovanie 12 vrtov a tiež monitorovanie kvality vody z výveru pred vstupom do filtračnej bariéry a vodu vystupujúcu z filtračnej bariéry. Pri stanovení minimálneho rozsahu sledovaných parametrov bolo navrhnuté sledovať 5 terénnych ukazovateľov a jeden ukazovateľ znečistenia podzemných vôd (Cu). Monitoring podzemnej vody by mal byť vykonávaný minimálne jedenkrát ročne, kvalita drenážnej vody a výstup z filtračnej bariéry bol navrhnutý na monitorovanie dvakrát ročne.

3.2.2 *Sanácia lokalít - PK (017)/Pezinok - Rudné bane - odkaliská (SK/EZ/PK/656)*

Realizovaná geologická úloha doplnkového geologického prieskumu životného prostredia mala v prvej etape aktualizovať výsledky analýzy rizika znečisteného územia z roku 2015.

Súčasné využitie územia od jeho uzavretia spočívalo v rekultivácii odkalísk a dobývky Kolársky vrch. Produkty ťažby a spracovania antimónových rúd predstavujú stále aktívne zdroje kontaminácie životného prostredia v Hrubej doline a prostredníctvom šírenia sa znečisťujúcich látok vo forme Fe-suspenzii a roztokov obohatených o kontaminanty dochádza ku negatívnemu ovplyvňovaniu povrchových vôd v povodí toku Blatina a jednotlivých zložiek životného prostredia.

Preukázané bolo znečistenie podzemnej vody, povrchovej vody a banskej vody ako aj horninového prostredia (zeminy, riečne sedimenty). Dominujúcimi znečisťujúcimi látkami vo vzťahu ku kritériám smernice č. 1/2015-7 boli identifikované anorganické kontaminanty As a Sb (ojedinele Ni s prekročením indikačných kritérií). Výsledky chemický analýz zemín poukázali na vysoké obsahy hlavných rizikových kontaminantov, ktoré sú značne antropogénne podmienené. Najvyššie koncentrácie boli stanovené v prípade prvkov As a Sb situovanej v alúviu potoka Blatina pod starým odkaliskom.

Znečisťujúce látky sú primárne obsiahnuté v horninovom prostredí a významne nakoncentrované vo flotačných kaloch uložených na odkalisku, resp. rozplavených v alúviu potoka Blatina. Hlavným zdrojom kontaminantov je oblasť, kde sa nachádzajú staré dobývky (Kolársky vrch), štôlne (Budúcnosť, Pyritová, Sirková a Antimonitová), skládky rudy, haldy, areál bývalých Rudných baní a odkaliská. Z týchto zdrojov sa zvetrávacími procesmi postupne uvoľňujú do podzemných a povrchových vôd a zemín a sú transportované v smere Hrubej doliny a smerom do oblasti aglomerácie mesta Pezinok potokom Blatina.

Pri sekundárnych zdrojoch znečistenia môže dochádzať ku náhlemu uvoľneniu kontaminantov povrchovým splavom pri výdatnej zrážkovej činnosti, alebo pri jarnom topení snehov.

Cieľové hodnoty sanácie pre vypúšťané povrchové/priesakové vody boli stanovené nasledovne: As $\leq$ 0,2 mg.l^{-1}, Sb $\leq$ 0,05 mg.l^{-1} a pre riečne sedimenty na úseku potoka Blatina vymedzenom odberovými miestami riečnych sedimentov nasledovne: As $\leq$ 80,0 mg.kg^{-1}, Sb $\leq$ 55,0 mg.kg^{-1}.

Realizácia sanačných opatrení v oblasti Pezinka so zameraním sa na najdôležitejšie bodové zdroje znečistenia budú súčasťou pripravovaného projektu sanácie environmentálnej záťaže. V pripravovanom projekte sanácie je potrebné vyriešiť aj zabezpečenie dlhodobej konštrukčnej stability odkaliska.

4. Záver

Hlavným cieľom programu bolo znížiť ohrozenie obyvateľstva v dôsledku poškodenia životného prostredia a zlepšiť kvalitu života a zdravotný stav obyvateľstva v oblastiach postihnutých banskou činnosťou, na ktoré je viazaná prítomnosť úložísk ťažobného odpadu. Program prispel k minimalizácii dopadov a negatívnych vplyvov opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu na jednotlivé zložky životného prostredia a k zlepšeniu kvality života.

Nesplnené/čiastočne splnené opatrenia zakotvené v programe v dôsledku nedostatočného krytia finančných výdavkov potrebných na riešenie problematiky úložísk ťažobného odpadu sú zahrnuté do *Programu prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých úložísk ťažobného odpadu (2021 - 2027)*, s výnimkou zabezpečenia technicko-bezpečnostného dohľadu nad všetkými odkaliskami z ťažobného odpadu. Na zabezpečenie technicko-bezpečnostného dohľadu nad všetkými odkaliskami z ťažobného odpadu je potrebné nájsť alternatívne zdroje financovania.