RACIONÁLNE VYUŽÍVANIE HORNINOVÉHO PROSTREDIA

KĽÚČOVÉ OTÁZKY A KĽÚČOVÉ ZISTENIA

Aké geologické hazardy najviac ohrozujú prírodné prostredie a v konečnom dôsledku aj človeka?

Svahové deformácie, ktoré sú najvýznamnejším geologickým hazardom, zaberajú celkovo plochu 2 576 km², predstavujúcu 5,25 % rozlohy SR. V roku 2019 bolo v Registri svahových deformácií evidovaných 24 222 svahových porúch - väčšinou zosuvov. Pokračoval monitoring na 23 najaktívnejších lokalitách. V rámci OPKŽP bolo sanovaných 7 lokalít s celkovou rozlohou 91,98 ha.

Aký je stav potenciálu a využívania geotermálnej energie?

Celkový tepelno-energetický potenciál geotermálnej energie je odhadovaný na 6 234 MWt. Geotermálna energia bola v roku 2019 využívaná z 54 geotermálnych zdrojov na 43 lokalitách. V roku 2019 tepelný výkon využívaných geotermálnych zdrojov činil 167,3 MWt.

Aký je trend vo vývoji ťažby nerastných surovín a vplyvoch ťažby na životné prostredie?

V roku 2019 došlo v porovnaní s predchádzajúcim rokom k miernemu poklesu dobývania surovín na povrchu aj v podzemí. V porovnaní rokov 2005 a 2019 došlo k poklesu ťažby hnedého uhlia o 41 %, magnezitu o 35 %, u rúd bol pokles až o 92 %. Z hľadiska využívania prírodných zdrojov a vplyvov na životné prostredie spojených s ťažbou, možno tento vývoj hodnotiť pozitívne. V roku 2019 bolo prevádzkovaných 103 úložísk ťažobného odpadu, z toho bolo 83 odvalov a 20 odkalísk. Na území SR je evidovaných 338 uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu, z nich je 28 rizikových.

Dochádza k znižovaniu rizika spojeného s existenciou environmentálnych záťaží?

V príslušných registroch Informačného systému environmentálnych záťaží bolo k roku 2019 evidovaných 931 pravdepodobných environmentálnych záťaží (A), 310 potvrdených (B) a 808 už sanovaných environmentálnych záťaží (C), v registri časti A a súčasne v registri časti C bolo 113 lokalít, v registri časti B a súčasne v registri časti C bolo 121 lokalít. Z hľadiska rizikovosti potvrdených environmentálnych záťaží, 152 bolo zaradených do kategórie s najvyššou prioritou riešenia. S cieľom odstránenia/minimalizovania rizika vo väzbe na zdravie a životné prostredie boli v roku 2019 realizované sanačné práce na 24 lokalitách. Monitoring ŠGÚDŠ prebiehal na 310 lokalitách pravdepodobných a potvrdených záťaží.

GEOLOGICKÉ FAKTORY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

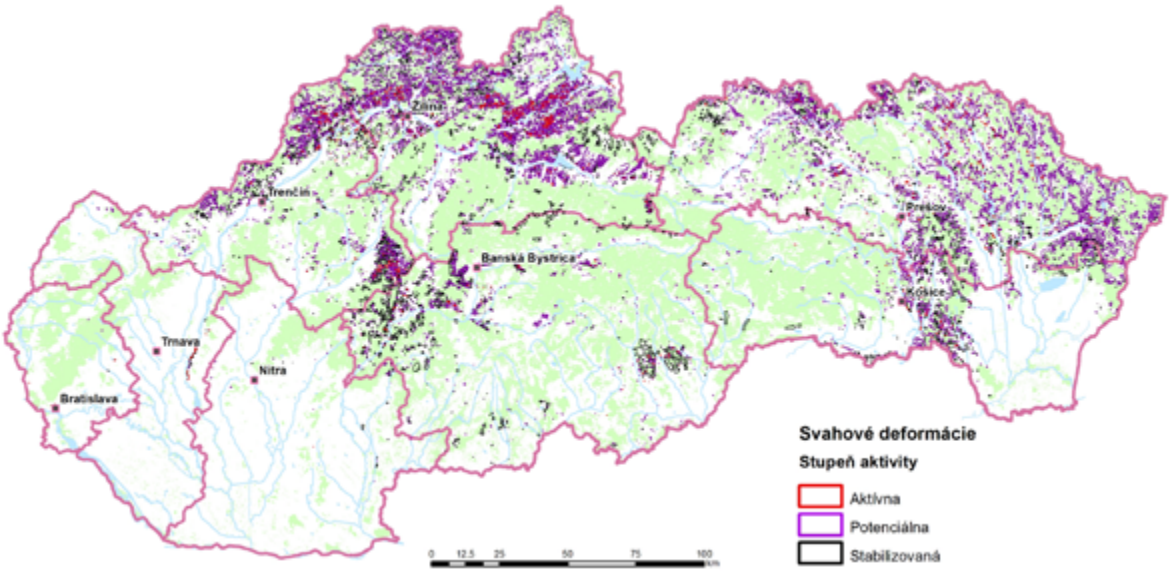
Zosuvy a iné svahové deformácie

V roku 2019 sa prostredníctvom ŠGÚDŠ monitorovalo celkovo 23 lokalít, z toho zosúvanie na 12 lokalitách, plazenie na 4 lokalitách a náznaky aktivizácie rútivých pohybov na 6 lokalitách. Samostatnou špecifickou skupinou hodnotenia stability prostredia je lokalita Stabilizačného násypu v Handlovej. Ide o hydrotechnické dielo, ktoré rozopiera dva zosuvné svahy, stabilizuje štátnu cestu I. triedy I/50 a zabezpečuje stabilitu obytnej zástavby v južnej časti mesta. Na základe hodnotenia výsledkov pohybu na najaktívnejších zosuvoch (zistené prevažne z inklinometrických meraní na 6 lokalitách: Handlová-Morovnianske sídlisko, Svätý Anton, Hodruša-Hámre, Ďačov, Bardejovská Zábava a Vyšný Čaj) možno konštatovať, že v roku 2019 bola najaktívnejšia zosuvná lokalita Ďačov.

V roku 2019 pracovníci ŠGÚDŠ vykonali registráciu 12 svahových deformácií (Banská Štiavnica, Cigeľka, Čadca-Rieka, Demänová, Dúbrava, Ďurčiná, Gánovce, Handlová – Ciglianska ulica, Lutila, Málinec, Nižná Hutka, Vydrník). Správy z obhliadky daných lokalít predstavujú rýchlu informáciu o príčinách príslušného geohazardu s hodnotením možného ďalšieho vývoja. Zároveň slúžia ako podklad k návrhu inžinierskogeologického prieskumu, resp. k návrhu okamžitých

protihavarijných opatrení. Pri aktivizácii svahových deformácií sa dominantne uplatňovali klimatické pomery (zvýšená zrážková činnosť) v kombinácii s nevhodnými antropogénnymi aktivitami.
V roku 2019 bolo v Registri svahových deformácií (www.geology.sk) evidovaných 24 222 svahových porúch - väčšinou zosuvov. Svahové deformácie celkovo zaujímajú plochu 2 576 km², predstavujúcu 5,25 % rozlohy SR. Svahovými deformáciami sú najviac porušené územia tvorené paleogénnym a mezozoickým geologickým útvarom bradlového pásma a paleogénnym útvarom flyšového pásma.

Mapa 012 I Svahové deformácie



Zdroj: ŠGÚDŠ

Tektonická a seizmická aktivita územia

V roku 2019 prebiehali merania pohybu povrchu územia na bodoch zaradených do Európskej permanentnej siete (EPN). Okrem bodov zaradených do siete EPN sa na území SR nachádza ďalších 12 permanentných staníc vhodných na dlhodobé monitorovanie pohybov. Ďalšie metódy sa využívajú na meranie pohybov poddolovaných a zosuvných území, prebieha tiež meranie mikroposunov na neotektonických poruchách dilatometrami.
V roku 2019 boli merania mikroposunov na neotektonických poruchách zabezpečené na 6 lokalitách – Branisko, Demänová, Banská Hodruša, Vyhne, Ipeľ a Dobrá Voda. Pokračuje dlhodobý trend posunu centrálneho masívu pohoria Branisko pozdĺž šindliarskeho zlomu smerom na SV a na lokalite Ipeľ a Vyhne pokračuje poklesový trend.
Nepretržitá registrácia seizmických javov je vykonávaná na staniciach Národnej siete seizmických staníc, ktorej prevádzkovateľom je Ústav vied o Zemi SAV (ÚVZ SAV). V roku 2019 bolo zo záznamov seizmických staníc lokalizovaných cca 70-80 zemetrasení s epicentrom na území SR. Makroseizmicky boli na území Slovenska pozorované 4 zemetrasenia, všetky s epicentrom na Slovensku.

Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

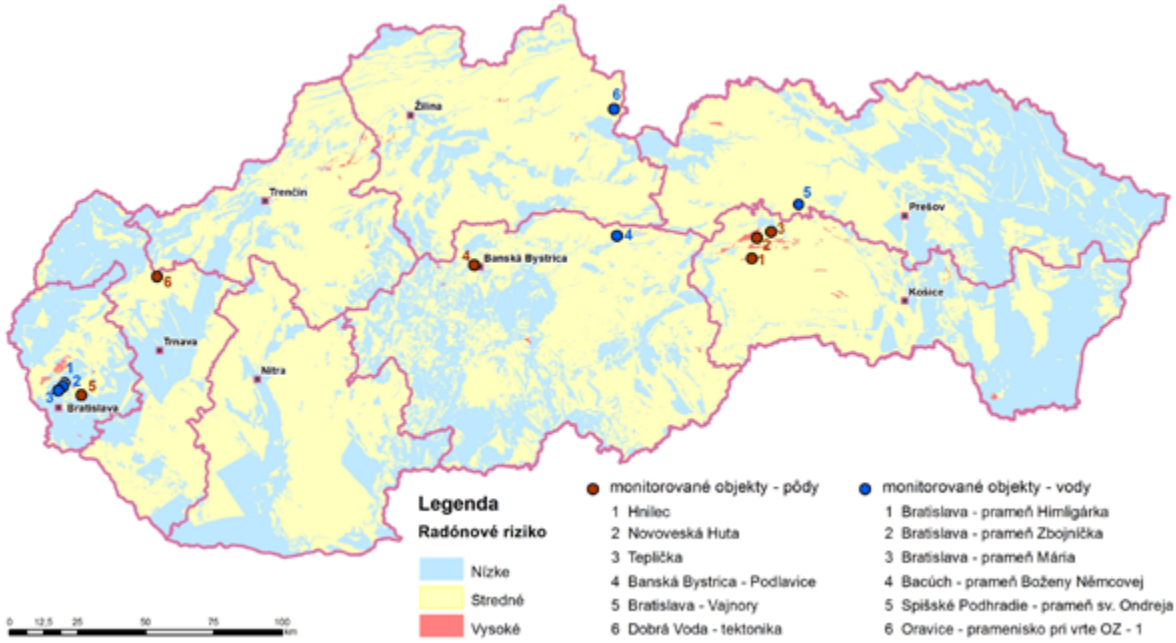
Monitoring objemovej aktivity radónu (OAR) v geologickom prostredí bol zabezpečovaný nasledovne:

- pôdny radón na referenčných plochách – 5 lokalít,
- pôdny radón na tektonike – 1 lokalita,
- radón v podzemných vodách – 6 lokalít.

Hodnoty OAR v pôdnom vzduchu sa pohybovali od 44 kBq.m^{-3} (lokalita Vajnory) až po extrémnych 416 kBq.m^{-3} (lokalita Hnilec). Všetky stredné hodnoty OAR z monitorovaných lokalít patria do kategórie vysokého rizika.
Monitoring OAR nad tektonickou poruchou pokračoval v mieste seizmicky aktívnej zóny pri Dobrej Vode (okres Trnava). Opakované merania potvrdili prítomnosť anomálnej zóny so zvýšenými hodnotami OAR. Súbor meraní realizovaný 60 sondami dosahuje OARMAX = 57 kBq.m^{-3}, čo v porovnaní s normálnym poľom (cca 6 kBq.m^{-3}) predstavuje niekoľkonásobne vyššie hodnoty.
Odber vzoriek podzemných vôd na stanovenie OAR vo vodách pokračoval na vybratých minerálnych a termálnych prameňoch so známymi zvýšenými koncentráciami radónu (Oravice, Bacúch, Spišské Podhradie a pramene v Malých Karpatoch – Zbojníčka a Himligárka). Najnižšie hodnoty OAR boli zaznamenané na prameni Mária v Malých Karpatoch (38 Bq.l^{-1}). Extrémne hodnoty OAR (791 Bq.l^{-1}) boli namerané na lokalite Jašterčie pri Oraviciach. Všetky ostatné hodnoty OAR prekročili hodnotu 100 Bq.l^{-1}, ktorá predstavuje normovanú zásahovú úroveň pre prírodnú minerálnu, pramenitú a balenú pitnú vodu.

Komplexné výsledky monitorovania radónu v roku 2019 a tiež v predchádzajúcich rokoch dokumentujú skutočnosť, že zmeny OAR v geologickom prostredí sú jednak krátkodobé (sezónne), dlhodobé (rádovo roky), ale aj náhodné (miestne, časové, klimatické, meteorologické a pod.). Tieto poznatky o variabilite koncentrácií radónu v horninovom prostredí a v zdrojoch podzemných vôd prinášajú objektívnejšie hodnotenie radónového rizika v geologickom prostredí. Doposiaľ získané poznatky poukazujú na možnosť významného podhodnotenia radónového rizika stavebného pozemku pri meraniach realizovaných za nevhodných podmienok (dlhodobé sucho, výrazné teplotné rozdiely medzi atmosférou a pokryvnými sedimentami hlavne skoro na jar, neskoro na jeseň, prípadne v zime).

Mapa 013 I Prehľad monitorovaných lokalít objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí SR



Zdroj: ŠGÚDŠ

Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi

V roku 2019 bolo monitorovaných 7 hradných skalných masívov (hrady Trenčiansky, Pajštúnsky, Uhrovský, Plavecký, Oravský, Spišský a Strečniansky) vrátane porúch v stavebných objektoch. Merania pohybu na Strečnianskom hradnom brale nepreukazujú žiadne posuny, resp. potvrdzujú účinnosť dosiaľ realizovaných sanačných opatrení.

Monitorovanie riečnych sedimentov a snehovej pokrývky

Cieľom monitorovacieho subsystému riečnych sedimentov je identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov obsahov vybraných ukazovateľov chemického zloženia v aktívnom riečnom sedimente hlavných tokov Slovenska a to vplyvom primárnych (geogénnych) ako aj antropogénnych podmienok. Analyzovaná asociácia ukazovateľov chemického zloženia v 49 vzorkách predstavovala v roku 2019 hlavné prvky (Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn), stopové prvky (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, V, Zn, Zr) a stanovenia organických ukazovateľov C10-C40, PAU, PCB, organochlórovaných pesticídov, prípadne celkového obsahu organického uhlíka (TOC).

Z pohľadu kontaminácie vodných tokov sú dlhodobo znečistené toky riek Nitra, Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec. Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénne anomálie, ktoré napriek útlmu ťažby rudných baní, vykazujú pretrvávajúcu vysokú koncentráciu niektorých ťažkých kovov (Zn, Pb, As, Sb, Cu). Závažné sú aj zvýšené obsahy Hg a As na rieke Nitra pochádzajúce z priemyselnej činnosti na Hornom Ponitrí. Z organických látok sa javia ako závažné vysoké koncentrácie PCB v riečnych sedimentoch Laborca. Opakovane boli zistené vysoké koncentrácie polycyklických aromatických uhľovodíkov v riečnych sedimentoch Kysuce a Latorice.

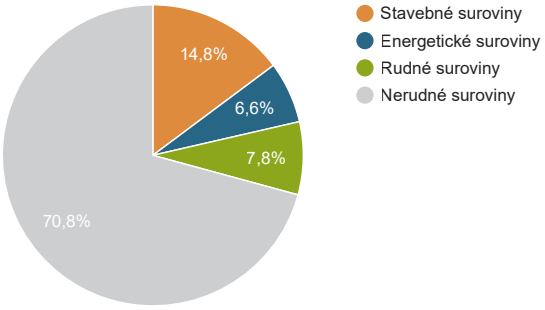
V rámci monitorovania snehovej pokrývky bolo v roku 2019 odobratých 44 vzoriek snehov. Z hľadiska celkového zaťaženia atmosféry, v porovnaní s priemernými hodnotami vybraných zložiek za predchádzajúce obdobie pozorovania, možno konštatovať nižšiu záťaž chemickej kontaminácie (bez lokálnych anomálií), čo sa prejavilo hlavne na nízkych hodnotách celkovej mineralizácie snehových roztokov.

ŤAŽBA A ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Bilancia zásob ložísk nerastných surovín

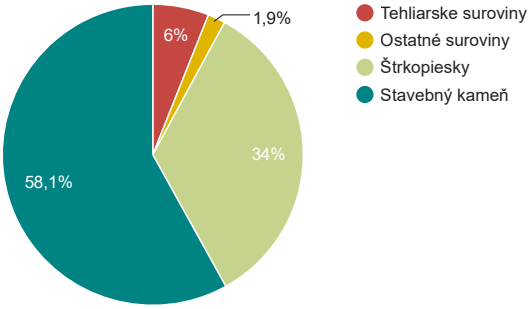
MŽP SR podľa § 29 ods. 4 zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov vedie súhrnnú evidenciu zásob výhradných ložísk a bilanciu zásob nerastov SR. Register ložísk je sprístupnený formou internetovej aplikácie na webovej stránke www.geology.sk.
Geologické zásoby nerastných surovín v SR predstavovali v roku 2019 na ložiskách vyhradených nerastov 17 133 mil. ton. Geologické zásoby energetických surovín predstavujú 1 131 mil. t, rudných surovín 1 341 mil. t, nerudných surovín 12 125 mil. t a stavebných surovín 2 536 mil. t. Geologické zásoby na ložiskách nevyhradených nerastov predstavujú 3 915 mil. t, kde má dominantné zastúpenie stavebný kameň (2 273 mil. t) a štrkopiesky a piesky (1 332 mil. t).

Graf 051 I Zásoby ložísk vyhradených nerastov (2019)



Zdroj: ŠGÚDŠ

Graf 052 I Zásoby ložísk nevyhradených nerastov (2019)



Zdroj: ŠGÚDŠ

Vývoj ťažby nerastných surovín

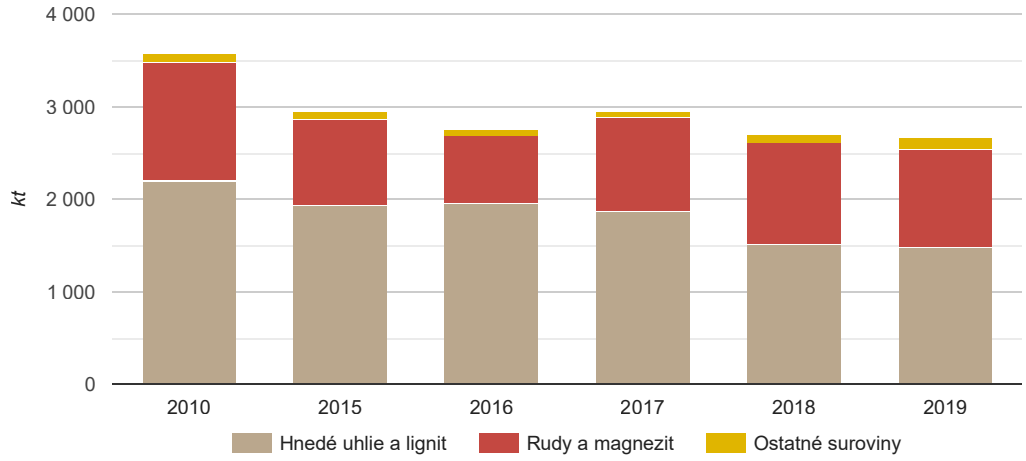
V roku 2019 bolo v SR evidovaných celkom 940 ložísk nerastov v podzemí i na povrchu. Hospodársky význam majú hlavne ložiská energetických surovín (hnedé uhlie, ropa, zemný plyn), rúd (Au, Ag, Zn), magnezitu, stavebných materiálov (stavebný kameň, štrkopiesky a piesky, tehliarske suroviny), vápencov (výroba cementu, vápna a iné špeciálne účely), ale aj ostatných surovín (bentonit, perlit, mastenec a iné). Z podzemia bolo vydobytých celkom 2 668,54 kt úžitkových nerastov v pevnom skupenstve, 6,33 kt ropy a gazolínu a 79 927,75 tis. m^3 zemného plynu. Na povrchu bolo vydobytých 39 479,01 kt surovín.

Tabuľka 022 I Ťažba nerastných surovín

Ťažený nerast	Merná jednotka	2019
Hnedé uhlie a lignit	kt	1 474,83
Ropa vrátane gazolínu	kt	6,33
Zemný plyn	tis. m^3	79 927,75
Rudy	kt	49,51
Magnezit	kt	1 015,80
Soľ	kt	0,00
Stavebný kameň	kt	1 6218,90
Štrkopiesky a piesky	kt	12 232,50
Tehliarske suroviny	kt	850,40
Vápence a cementárske suroviny	kt	2 513,00
Vápence pre špeciálne účely	kt	1 498,60
Vápenec vysokopercentný	kt	3 856,30
Ostatné suroviny	kt (podzemie)	128,40
	kt (podzemie)	2 309,31

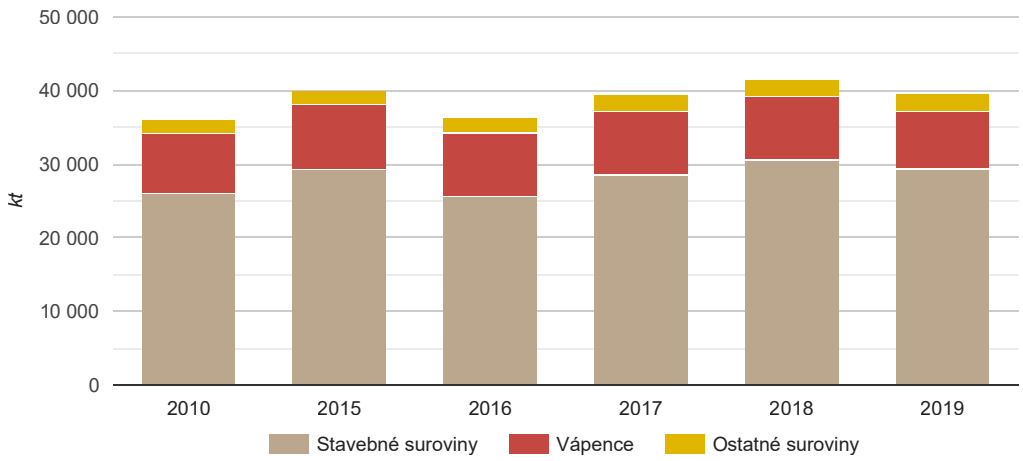
Zdroj: HBÚ SR

Graf 053 I Vývoj ťažby nerastných surovín v podzemí



Zdroj: HBÚ

Graf 054 I Vývoj ťažby nerastných surovín na povrchu



Zdroj: HBÚ

Vplyv ťažby na životné prostredie

Monitorovanie geochemických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie v roku 2019 bolo dokumentované na 11 rizikových lokalitách ťažby rúd. Pretrvával stav negatívneho ovplyvnenia kvality miestnych povrchových tokov banskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami háld a prírodných ložiskových (geochemických) anomálií. Najnepriaznivejšia situácia je naďalej v oblastiach s výskytom rudných ložísk, hlavne v Smolníku, Liptovskej Dúbrave, Špaňej Doline, Pezinku, Slovinkách, Rudňanoch a vo Voznickej odvodňovacej štôlni v Štiavnicko-hodrušskom rudnom obvode. V povrchových tokoch sa prejavujú zvýšené koncentrácie rudných prvkov (hlavne Sb, Cu, Zn, Cd, Pb, As) a S čo je nezriedka spojené s kyslou reakciou vody.

V dôsledku havarijného úniku flotačného kalu z odkaliska č. 2 Lazisko – Dúbrava do potoka Paludžanka došlo pozdĺž jeho brehov a v ústí do VN Liptovská Mara k sedimentácii približne 9 000 m^3 sedimentu s vysokým obsahom antimónu. Z rekognoskácie stavu lokality po havárii bola vypracovaná správa s návrhom technických a bezpečnostných opatrení ako aj geologických prác pre podrobnejšie zhodnotenie vplyvu existencie odkalísk a minulej banskej činnosti na životné prostredie v tejto lokalite.

Nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu

Nakladanie s ťažobným odpadom t. j. odpadom, ktorý vzniká pri prieskume, otvárke, príprave, dobývaní ložísk nerastov a pri prevádzke v lomoch vrátane úpravy, zušľachťovania a skladovania nerastov vykonávaných v súvislosti s ich dobývaním, ako aj pri ťažbe, úprave a skladovaní rašeliny upravuje zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

V roku 2019 bolo v pôsobnosti OBÚ evidovaných celkom 99 odvalov, z nich 71 je v dobývacích priestoroch a 28 mimo dobývacieho priestoru. Odvaly zaberajú plochu 332, 3 ha. Ku koncu daného roka bolo evidovaných celkom 28 odkalísk, z nich je 14 v dobývacích priestoroch a 14 mimo dobývacích priestorov. Odkaliská zaberajú plochu 117,45 ha.

Na území SR bolo prevádzkovaných 103 úložísk ťažobného odpadu, z toho 83 odvalov a 20 odkalísk. 3 odkaliská boli zaradené v kategórii A s prísnejším režimom prevádzky z dôvodu možného vyššieho environmentálneho rizika. Ostatné úložiská boli zaradené v kategórii B s menej prísnym režimom prevádzky. V 52 prípadoch bolo prevádzkovateľmi potrebné monitorovanie stability úložiska a v 26 prípadoch bolo potrebné monitorovanie vôd.

Na území SR bolo evidovaných 338 uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu, z nich 28 úložísk bolo klasifikovaných ako rizikové (úložiská s vážnymi negatívnymi dopadmi na životné prostredie, alebo predstavujúce v strednej alebo krátkej dobe vážnu hrozbu pre ľudí alebo životné prostredie), 33 ako potenciálne rizikové a 277 ako nerizikové.

V roku 2019 nebola rekultivácia vykonaná na žiadnom uzavretom alebo opustenom úložisku.

Staré banské diela

V registri starých banských diel bolo v roku 2019 evidovaných 16 710 starých banských diel. V priebehu roka 2019 v registri pribudlo 29 starých banských diel.

GEOTERMÁLNA ENERGIA

V súčasnosti je na území Slovenska vymedzených 28 geotermálnych útvarov podzemných vôd. V porovnaní s rokom 2018, kedy sa na Slovensku nachádzalo 27 geotermálnych oblastí, k nim pribudla oblasť turovsko-levickej hrasti.
Ide najmä o terciérne panvy a vnútrohorské depresie, ktoré sú rozložené v pásme vnútorných Západných Karpát. Médiom na akumuláciu, transport a exploatáciu zemského tepla z horninového prostredia sú geotermálne vody, ktoré sa vyskytujú hlavne v triasových dolomitoch a vápencoch ako i v neogénnych pieskoch, pieskovcoch a zlepencoch, resp. v neogénnych vulkanitoch (najmä andezity) a ich pyroklastikách. Uvedené kolektory geotermálnych vôd sa nachádzajú v hĺbke od 200 do 5 000 m s teplotou geotermálnych vôd od 20 do 240 °C. Celkový tepelno-energetický potenciál geotermálnej energie vo vymedzených útvaroch geotermálnych vôd je vyčíslený na 6 234 MWt .

V predmetných útvaroch bolo doteraz realizovaných 155 geotermálnych zdrojov, ktorými bolo overených 2 152 $l.s^{-1}$ vôd s teplotou na ústiach zdrojov od 18 do 129 °C. Geotermálne vody boli zistené vrtmi hlbokými 56 až 3 616 m. Výdatnosť vrtov bola v rozmedzí od 1,50 $l.s^{-1}$ do 100 $l.s^{-1}$. Prevažuje Na-HCO_3, Ca-Mg-HCO_3-SO_4 a Na-Cl typ vôd s mineralizáciou od 0,4 do 90,0 $g.l^{-1}$.
Geotermálna energia na Slovensku bola v roku 2019 využívaná z 54 geotermálnych zdrojov na 43 lokalitách. Tepelne využiteľný výkon týchto zdrojov činil 167,31 MWt. Z overených množstiev geotermálnej vody Slovenska (2 152 $l.s^{-1}$) bolo v roku 2019 odoberaných v priemere 319 $l.s^{-1}$. Využitie geotermálnych vôd na Slovensku je orientované najmä na rekreáciu a vykurovanie.

ENVIRONMENTÁLNE ZÁŤAŽE

Zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o environmentálnych záťažiach na území SR zabezpečuje **Informačný systém environmentálnych záťaží** (IS EZ). Na konci roka 2019 bolo v IS EZ **evidovaných 1 815 lokalít** (2 049 registračných listov, nakoľko niektoré lokality sú v dvoch častiach registra). V registri **časť A (pravdepodobné environmentálne záťaže)** bolo 931 lokalít, v registri **časť B (environmentálne záťaže)** bolo 310 lokalít a v registri **časť C (sanované a rekultivované lokality)** bolo 808 lokalít, pričom v registri časti A a súčasne v registri časti C bolo 113 lokalít, v registri časti B a súčasne v registri časti C bolo 121 lokalít. Z hľadiska rizikovosti bolo 152 potvrdených environmentálnych záťaží klasifikovaných ako záťaže s najvyššou prioritou riešenia, 125 so strednou a 33 s nízkou prioritou.

V roku 2019 pokračovali procesy **určovania povinných osôb** na úseku environmentálnej záťaže. Po zastavení konania o určení povinnej osoby podľa zákona č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov bolo MŽP SR určené ako príslušné ministerstvo na 3 lokalitách s EZ uznesením vlády č. 124/2019 z 27. marca 2019. Preverených bolo 9 hlásení o podozrení na prítomnosť EZ, identifikované boli 3 nové lokality s výskytom EZ. V súvislosti s banskou činnosťou boli do IS EZ doplnené ďalšie lokality, ktoré pravdepodobne predstavujú environmentálnu záťaž. Jedná sa o 47 lokalít, ktoré boli zaradené do registra – časti A pravdepodobné environmentálne záťaže.

Každá záverečná správa z geologickej úlohy, pri ktorej riešení sa zistilo a overilo závažné znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, musí obsahovať ako samostatnú časť - analýzu rizika znečisteného územia (podľa § 16 ods. 6 zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov). Tieto záverečné správy posudzuje a schvaľuje MŽP SR bez ohľadu na zdroj financovania. V roku 2019 bolo na 7 zasadnutiach Komisie pre posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia schválených 21 záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia.

V súlade s cieľom Envirostratégie 2030, v zmysle ktorého Slovensko vyvinie úsilie na odstránenie environmentálnych záťaží s najvyššou prioritou, v roku 2019 prebiehala sanácia 20 lokalít s vysokou prioritou. Z tohto počtu 4 boli ukončené a na 16 lokalitách sanácia pokračuje. 15 z nich bolo financované prostredníctvom Operačného programu Kvalita životného prostredia (OPKŽP) a 5 súkromným sektorom. Sanácie s podporou OPKŽP prebiehali aj na 4 lokalitách so strednou prioritou riešenia (1 ukončená a 3 prebiehajú).