



.....

# SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2021



## RACIONÁLNE VYUŽÍVANIE HORNINOVÉHO PROSTREDIA

### KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

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

Svahové deformácie patria k najvýznamnejším geologickým hazardom. V SR bolo zaregistrovaných 21 190 svahových deformácií s rozlohou 257,5 tis. ha, čo predstavuje 5,25 % rozlohy územia SR. Najväčšie zastúpenie v rámci svahových deformácií mali zosuvy (19 104).

V roku 2021 bola vykonaná obhliadka a registrácia v databáze informačného systému Zosuvy a iné svahové deformácie 14 nových alebo reaktivovaných svahových deformácií, ktoré dominantne zapríčinili klimatické pomery v kombinácii s nevhodnými antropogénnymi aktivitami. V súčasnosti MŽP SR eviduje viac ako 100 havarijných zosuvov, ktoré ohrozujú životy ľudí, majetok a životné prostredie.

#### ***Aký je stav potenciálu a využívania geotermálnej energie?***

Celkový tepelno-energetický potenciál geotermálnej energie v roku 2021 je odhadovaný na 7 153 MWt pri dobe produkcie 40 rokov a 3 358 MWt pri dobe produkcie 100 rokov. Geotermálna energia bola v roku 2021 využívaná z 96 geotermálnych zdrojov na 60 lokalitách. V roku 2021 bol tepelný výkon využívaných geotermálnych zdrojov 207,78 MWt.

#### ***Aký je trend vo vývoji ťažby nerastných surovín a vplyvov ťažby na životné prostredie?***

V roku 2021 došlo v porovnaní s predchádzajúcim rokom k miernemu nárastu dobývania surovín na povrchu aj v podzemí. Avšak v porovnaní rokov 2005 a 2021 došlo k poklesu ťažby hnedého uhlia o 57 %, magnezitu o 50 %, u rúd bol pokles až o 92 %. Z hľadiska využívania prírodných zdrojov

a vplyvov na životné prostredie spojených s ťažbou možno tento dlhodobý vývoj hodnotiť pozitívne. V roku 2021 bolo prevádzkovaných 102 ťažobných odpadov, z toho bolo 82 odvalov a 20 odkalísk. Na území SR je evidovaných 338 uzavretých a opustených ťažobných odpadov, z nich je 28 rizikových. Prijatý bol program Program prevencie a manažmentu rizík vyplývajúcich z opustených a uzavretých ťažobných odpadov (2021 - 2027).

#### ***Dochádza k znižovaniu rizika spojeného s existenciou environmentálnych záťaží?***

V príslušných registroch Informačného systému environmentálnych záťaží bolo k roku 2021 evidovaných 877 pravdepodobných environmentálnych záťaží (A), 331 potvrdených (B) a 818 už sanovaných environmentálnych záťaží (C), v registri časti A a súčasne v registri časti C bolo 112 lokalít, v registri časti B a súčasne v registri časti C bolo 115 lokalít. Z hľadiska rizikovitosti potvrdených environmentálnych záťaží, 148 bolo zaradených do kategórie s najvyššou prioritou riešenia. S cieľom odstránenia/minimalizovania rizika vo väzbe na zdravie a životné prostredie boli v roku 2021 realizované sanačné práce na 34 lokalitách, pričom na väčšine z nich budú sanačné práce pokračovať. Tempo sanačných prác je negatívne ovplyvňované zložitými vlastnickými vzťahmi, nevysporiadanými pozemkami, lokalizáciou samotných environmentálnych záťaží, zložitými procesmi verejného obstarávania ako aj problémami s určovaním osoby zodpovednej za riešenie. Toto všetko má negatívne dopady na schopnosť vyčerpať finančné zdroje alokované na túto oblasť.

## GEOLOGICKÉ FAKTORY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

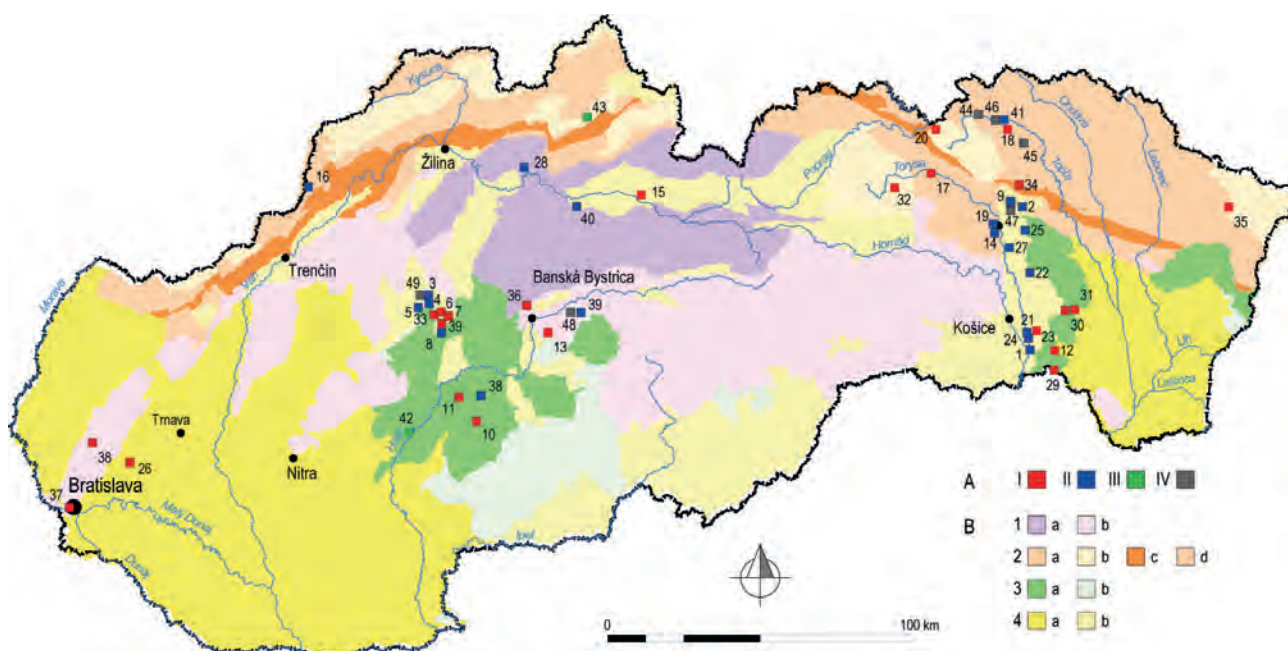
Integrálnu súčasť monitorovacieho systému životného prostredia SR tvorí čiastkový monitorovací systém – Geologické faktory (GF ŽP), ktorý je zameraný hlavne na škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy. Uznesením vlády SR č. 907 z 21. augusta 2002 bola schválená Konceptia trvalo udržateľného využívania zdrojov horninového prostredia, na základe ktorého sa každoročne predkladá na

rokovanie vlády materiál „Informácia o stave monitorovania GF ŽP s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám“. Povedľa zdrojov zo štátneho Programu monitorovania k získaniu nových údajov prispeli aj prostriedky z OP KŽP. V roku 2021 prebiehalo monitorovanie GF ŽP v rámci 7 podsystémov, ktoré zabezpečuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ).

### Zosuvy a iné svahové deformácie

V roku 2021 sa vykonávalo monitorovanie troch základných typov svahových pohybov – zosúvanie (12 lokalít), plazenie (4 lokality) a náznaky aktivizácie rútvých pohybov (4 lokality).

Mapa 009 | Rozmiestnenie monitorovaných lokalít svahových deformácií na území SR



A – členenie lokalít podľa riešených geologických úloh: I – Čiastkový monitorovací systém Geologické faktory, II – Monitorovanie zosuvných deformácií, III – Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií – 1. etapa (udržateľnosť projektu), IV – Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií – 2. etapa (udržateľnosť projektu); B – regionálne inžinierskogeologické členenie slovenských Karpát (Hrašna a Klukanová, 2002 in Atlas krajiny SR, 2002): 1 – región jadrových pohorí: a – oblasť vysokých jadrových pohorí, b – oblasť jadrových stredohorí, 2 – región karpatského flyšu: a – oblasť flyšových vrchovín, subregión vonkajších flyšových Karpát, b – oblasť flyšových hornatín, subregión vonkajších flyšových Karpát, c – oblasť flyšových vrchovín, subregión bradlového pásma, d – oblasť flyšových vrchovín, subregión vnútorných flyšových Karpát, 3 – región neogénnych vulkanitov: a – oblasť vulkanických hornatín, b – oblasť vulkanických vrchovín, 4 – región neogénnych tektonických vkleslín: a – oblasť vnútrokarpatských nížin, b – oblasť vnútrohorských kotlín; lokality: 1. Nižná Myšľa, 2. Kapušany, 3. Veľká Čausa, 4. Prievidza-Hradec, 5. Prievidza-V. Lehôtka, 6. Handlová-Morovnianske sídlisko, 7. Handlová-Kunešovská cesta, 8. Handlová – 1960, 9. Fintice, 10. Svätý Anton, 11. Hodruša-Hámre, 12. Slanec-TP, 13. Dolná Mičiná, 14. Prešov-Pod Wilec Hôrkou, 15. Okoličné, 16. Červený Kameň, 17. Dačov, 18. Bardejovská Zábava, 19. Prešov-Horárska ul., 20. Čirč, 21. Vyšná Hutka, 22. Varhaňovce, 23. Vyšný Čaj, 24. Nižná Hutka, 25. Ruská Nová Ves, 26. Šenkvice, 27. Petrovany, 28. Kraľovany, 29. Veľká Izra, 30. Sokol, 31. Košický Klečenov, 32. Jaskyňa p. Spišskou, 33. Handlová-Baňa, 34. Demjata, 35. Bratislava-Železná st., 36. Pezinská Baba, 37. Handlová-Stabilizačný násyp, 38. Podhorie, 39. Ľubietová-nad ihriskom, 40. Liptovská Štiavnica, 41. Bardejov-Pravoslávny chrám, 42 – Orovnica, 43 – Babín, 44 – Sveržov, 45 – Vyšná Voľa, 46 – Bardejov-Pravoslávny chrám (západná časť), 47 – Fintice (južná časť), 48 – Ľubietová-nad ihriskom (severná časť), 49 – Veľká Čausa (zosuv nad PD)

Zdroj: ŠGÚDŠ

Na základe výsledkov pohybovej aktivity z inklinometrických meraní pretrvávajú nepriaznivá situácia na lokalite Handlová-Morovnianske sídlisko v oblasti Jánošíkovej cesty, kde boli namerané najvyššie etapové deformácie v období monitorovania. V priebehu roka bola mierne zvýšená pohybová aktivita zaznamenaná aj na zosuvných lokalitách Ďačov, Bardejovská Zábava, Hodruša-Hámre a Svätý Anton. Najväznejšiu situáciu predstavuje nárast deformácie v oblasti nad Hodrušským jazerom, kde bol zároveň identifikovaný aj výrazný vzostup hladiny podzemnej vody (PV). Naopak, kontrolné meranie potvrdilo účinnosť sanačných opatrení realizovaných v polovici roka 2021 na havarijnom zosuve v obci Svätý Anton. Pozitívne výsledky monitorovania hladiny PV priniesli aj opatrenia na lokalite Šenkvice, akútne ohrozené v roku 2020.

Samostatnou špecifickou skupinou geodynamického hodnotenia prostredia je lokalita Stabilizačného násypu v Handlovej, konsolidujúceho európsku cestu E572 a obytnú zástavbu v južnej časti mesta. Na základe analýzy pozorovacích vrtov realizovanej v roku 2021 vyplýva, že teleso SN Handlová v súčasnosti akútne vyžaduje sanáciu celého územia, opravy vodohospodárskych objektov a rekonštrukciu monitorovacej siete.

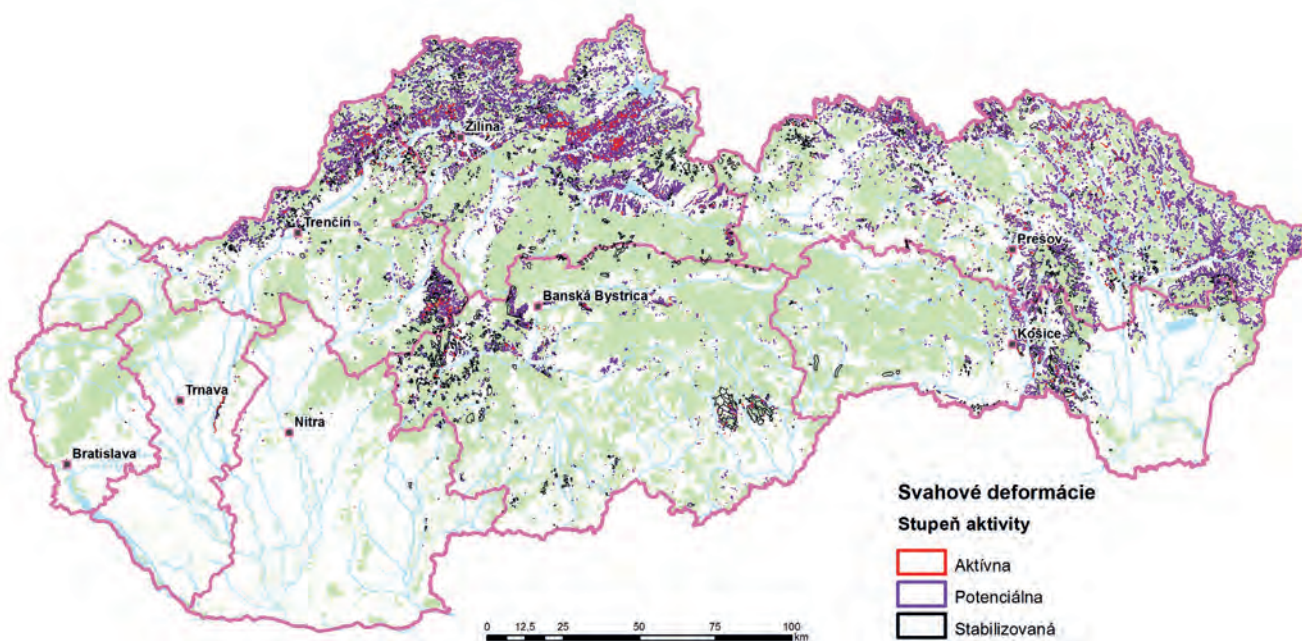
V roku 2021 pracovníci ŠGÚDŠ vykonali obhliadku a registráciu v databáze informačného systému Zosuvy a iné svahové deformácie 14 nových alebo reaktivovaných svahových

deformácií, ktoré dominantne zapríčinili klimatické pomery v kombinácii s nevhodnými antropogénnymi aktivitami. V súčasnosti MŽP SR eviduje viac ako 100 havarijných zosuvov, ktoré ohrozujú životy ľudí, majetok a životné prostredie. Prijatý bol nový Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík (2021 – 2029).

Celkovo je svahovými deformáciami porušených 5,25 % územia SR. Reálnu predstavu o porušenosti územia Slovenska svahovými deformáciami podáva plošná porušenosť, pričom sú vyčlenené porušené územia z hľadiska ich využívania ako poľnohospodárskej pôdy, lesnej pôdy a iných plôch (zastavané územia, ihriská, cintoriny...). Poľnohospodárska i lesná pôda sú porušené približne rovnakým dielom (50,6 % a 46,7 %) a podiel porušenia inak využívaných plôch predstavuje 2,7 %. Niektoré územia poľnohospodárskej pôdy porušené svahovými deformáciami sa však vplyvom stažených podmienok na obrábanie prestali poľnohospodársky využívať a v súčasnosti sú zarastené, resp. zarastajú divokým trávnatým, krovinatým, resp. až lesným porastom. U poľnohospodárskej pôdy je zaznamenaná porušenosť na 2,66 % z celkovej rozlohy poľnohospodárskej pôdy, u lesnej pôdy je to 2,45 %.

Z hľadiska hodnotenia stupňa aktivity najväčší počet svahových deformácií je potenciálnych 63 %. Stabilizovaných je 24,9 % a aktívnych 11,6 %. Ostatné svahové deformácie (0,5 %) sú kombinované.

Mapa 010 | Rozšírenie svahových deformácií na území SR



Zdroj: ŠGÚDŠ

### Tektonická a seizmická aktivita územia

Pohyby povrchu územia SR merané v roku 2021 v hĺbkovo stabilizovaných geodetických bodoch (Modra-Piesok, Banská Bystrica a Gánovce) nepredstavujú významnú zmenu ich celkovo ustáleného a stabilného charakteru pohybu.

Z hľadiska monitorovania neotektonických pohybov výsledky dilatometrických meraní v roku 2021 potvrdili dlhodobý trend šmykového posunu v tuneli Branisko prejavujúci sa rozširovaním trhliny pozdĺž šindliarskeho zlomu smerom na SSV. Pohyby pozdĺž iných zlomov merané na lokalitách Demänovská jaskyňa Slobody, Banská Hodruša, Ipeľ, Vyhne a Dobrá Voda, nepreukázali významnejšie trendy.

Seizmické javy – v roku 2021 bolo zo záznamov Národnej siete 13 seizmických staníc interpretovaných 10656 teleseiz-

mických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov (Ústav vied o Zemi SAV). Lokalizovaných bolo cca 70 – 80 zemetrasení s epicentrom na území SR. Makroseizmicky bolo v roku 2021 na území SR pozorovaných 7 zemetrasení, z toho 4 zemetrasenia s epicentrom v SR (zemetrasenie s epicentrom pri Handlovej 28. 1. 2021, pri Komárne 29. 8. 2021, na Záhori 6. 10. 2021 a na Horehroní 13. 10. 2021), zemetrasenie s epicentrom v Chorvátsku 6. 1. 2021 a 2 zemetrasenia s epicentrom v Rakúsku 30. 3. 2021 a 20. 4. 2021. Najviac makroseizmických pozorovaní (214) malo zemetrasenie pri Handlovej (lokálne magnitúdo 3,2; intenzita zemetrasenia 3° EMSg8) a najvyššia makroseizmická intenzita bola pri zemetrasení na Horehroní (magnitúdo 1,8; intenzita 5° EMSg8).

### Antropogénne sedimenty charakteru starých environmentálnych zátazí

Monitorovacia sieť, zameraná najmä na zisťovanie chemického zloženia a kvality podzemných a povrchových vôd, bola v roku 2021 situovaná na 60 lokalitách environmentálnych zátazí (EZ), na ktorých bolo realizovaných 527 terénnych meraní a 143 odberov vzoriek na chemickú analýzu.

Významné znečistenie podzemných alebo povrchových vôd, prejavujúce sa vysokými obsahmi viacerých znečisťujúcich látok, bolo v roku 2021 sledované na týchto lokalitách: Nové Mesto nad Váhom – skládka komunálnych odpadov, Mnešice – Tušková, Piešťany – Chirana, Sered' – Niklová huta, Piešťany – bývalá Tesla – kontaminačný mrak pod sídliskom, Sliach – Letisko – juh, Zvolen – Bučina – čierna impregnácia, Banská Bystrica – Ulanka – areál Chemika a.s., Detva – PPS Group, Zvolen-Bučina – biela impregnácia, Trnovec nad Váhom – skládka RSTO (Duslo), Lednické Rovne – skládka Podstránie, Lučenec – Práčovne a čistiarne pri mestskom parku, Zvolen – Bučina – stará depónia, Bojná – skládka TKO, Banská Bystrica – bývalá galvanizovňa LOBB, Rožňava – mrak chlórovaných uhľovodíkov pri kasárňach, Plešivec – retenčné nádrže, Nové Zámky – bývalé kasárne SA, Hnúšťa – areál bývalých SLZ, Trnovec nad Váhom – odkalisko Amerika I (Duslo Šaľa), Žiar nad Hronom – kalové pole ZSNP,

Smolenice – areál Chemolak, Medzev – Strojsmalt, Hlohovec – Šulekovo – Fe-kaly.

Pri hodnotení prekročení hodnôt intervenčného (IT) a indikačného (ID) kritéria v podzemných vodách podľa Smernice MŽP SR č.1/2015 sa v roku 2021 najviac vyskytovali prekročenia IT hodnôt v prípade obsahu celkového obsahu organického uhlíka (45 lokalít). So znečistením zo skládok, ako aj z niektorých iných zdrojov kontaminácie, súvisí častý výskyt zvýšených obsahov B (prekročenia ID/IT kritéria na 16 lokalitách), Cl<sup>-</sup> (na 20 lokalitách), NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (na 22 lokalitách). Zo špecifických organických látok sa na sledovaných lokalitách EZ javia ako najproblematickejšie chlórované alifatické uhľovodíky (prekročenia príslušných ID/IT hodnôt na 13 lokalitách). Látky zo skupiny polycyklických aromatických uhľovodíkov boli nad príslušné ID/IT kritéria identifikované na 3 lokalitách. Silné znečistenie zapríčinené ropnými látkami, prejavujúce sa vysokými obsahmi uhľovodíkového indexu (NEL) nad ID/IT kritérium bolo zistené na 7 lokalitách. Zo stopových anorganických prvkov bolo najčastejšie prekročenie ID/IT kritérií pre As (6 lokalít), Cd (3), Mo (3), Ni (4), Sb (2), V (2) a Zn (2 lokality).

### Monitorovanie objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

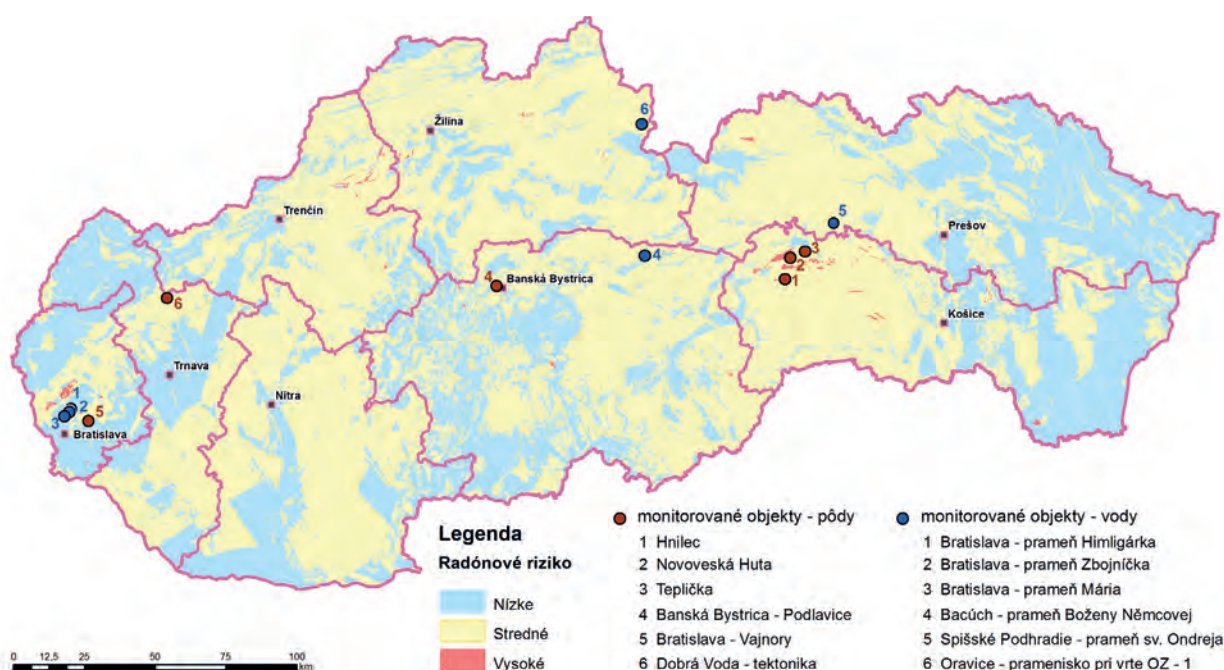
Meranie objemovej aktivity radónu (OAR) je zamerané na tri kategórie: radón v pôdnom vzduchu na referenčných plochách so zvýšeným radónovým rizikom, radón v pôdnom vzduchu nad tektonickými zónami a radón v podzemných vodách. Napriek sezónnej variabilite v priebehu roka, tak aj odlišným zákonitostiam a variačným závislostiam pre rôzne lokality, možno z hľadiska dlhodobého časového horizontu konštatovať, že OAR v miestach monitorovania pôdneho vzduchu aj podzemných vôd vyjadruje charakteristické trendy.

Monitorovanie OAR v pôdnom vzduchu na referenčných plochách bol v sezóne 2021 totožný s lokalitami v predchádzajúcom období. Meranie sa realizovalo s rozličnou frekvenciou na piatich lokalitách, s celkovým počtom 22 monitorovacích cyklov: Bratislava – Vajnory (2x v roku), Banská Bystrica – Podlavice (2x), Spišská Nová Ves – Hnilec (4x), Novoveská Huta a Teplička (po 7x). Hodnoty OAR sa na referenčných lokalitách pohybovali od cca 35 kBq.m<sup>-3</sup> (lokality Vajnory) až po extrémnych 405 kBq.m<sup>-3</sup> (lokality Hnilec).

Merania OAR v pôdnom vzduchu nad tektonickou dislokáciou v areáli lokality Dobrá Voda jednoznačne potvrdzujú výskyt porušenej zóny, pozitívne ovplyvňujúcej akumuláciu a transport radónu k povrchu z väčších hĺbok. Zlomovo založená údoľná štruktúra vykazuje niekoľkonásobne vyššiu hodnotu OAR (cez  $50 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-3}$ ) ako okolité prostredie (cca  $5\text{-}10 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-3}$ ), čo poukazuje na jej potencionálnu seizmickú aktivitu. Predmetná porucha je súbežne s ďalšími geofyzikálnymi metódami naďalej pravidelne monitorovaná, nakoľko je súčasťou regionálnej tektonickej zóny, ktorá prebieha oblasťou AE Jaslovské Bohunice.

OAR v zdrojoch podzemných vôd sa podobne ako v roku 2020 sledovala v prameňoch v oblasti Malých Karpát v extraviláne Bratislavy (pramene: Mária, Zbojnička a Himligárka – po 2x ročne); v prameni sv. Ondreja na Sivej Brade pri Spišskom Podhradí (12x); v prameni Boženy Němcovej severne od obce Bacúch (8x) a v pramenisku pri vrte OZ-1 Oravice – Jašterčie (2x). V Malých Karpatoch boli v roku 2021 zaznamenané najnižšie hodnoty na prameni Mária (v priemere  $34 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ ) a najvyššie na prameni Zbojnička ( $265 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ ), ktorý však bol na jeseň z dôvodu veľmi slabého toku nespôsobilý na odber vzorky. Spomedzi vybraných prameňov so známymi zvýšenými koncentraciami radónu boli na lokalite Jašterčie pri Oraviciach tradične namerané najextrémnejšie hodnoty, dosahujúce dlhodobý priemer cca  $1\,072 \text{ Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ .

### Mapa 011 | Prehľad monitorovaných lokalít objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí



Zdroj: ŠGÚDŠ

### Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi

V roku 2021 monitorovaných 7 hradných brál (hrady Trenčiansky, Pajštúnsky, Uhrovský, Plavecký, Oravský, Spišský a Strečniansky) vrátane porúch v stavebných objektoch. Merania prebehli osadenými dilatometrami s frekvenciou 4x ročne.

Na Oravskom a Strečnianskom hrade sa celkovo potvrdila stabilita monitorovaných blokov, čo nasvedčuje, že v minulosti uskutočnené sanačné opatrenia sa zatiaľ ukazujú ako účinné. Na Spišskom hrade sa v roku 2021 výraznejšie pohyby preukázali iba v prípade Perúnovej skaly a v západnej časti II. nádvorja (TM-múr). Pokračoval dlhodobý trend (od roku 1980 resp. 1992) nakláňania bloku Perúnovej skaly

smerom na SV. Prírastky posunov v roku 2021 sa pohybovali v intervale  $0,019 - 0,456 \text{ mm}$ . Prístroj TM-múr opäť potvrdil rozšírenie spodnej časti trhliny pod obvodovým múrom o  $0,332 \text{ mm}$ , ktorá od roku 1997 celkovo dosahuje hodnotu  $8,423 \text{ mm}$  a je už viditeľná voľným okom. O tomto dlhodobom znepokojujúcom trende bolo informované vedenie NKP Spišský hrad. V monitorovacom cykle roku 2021 boli, oproti prevažnej stagnácii pohybov v roku 2020, na skúmaných diskontinuitách Uhrovského, Pajštúnskeho, Plaveckého a Trenčianskeho hradu pozorované zmeny šírky diskontinuit v meraných profiloch s rozsahom od ich zúženia o  $0,226 \text{ mm}$  do rozšírenia o  $0,544 \text{ mm}$ .

## Monitorovanie riečnych sedimentov

Cieľom monitorovacieho podsystemu riečnych sedimentov je identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov obsahov vybraných ukazovateľov chemického zloženia v aktívnom riečnom sedimente hlavných tokov Slovenska a to ako vplyvom primárnych (geogénnych) tak aj antropogénnych činiteľov. Analyzovaná asociácia ukazovateľov chemického zloženia v 42 vzorkách predstavovala v roku 2021 stopové prvky (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, V, Zn, Zr) a stanovenia organických ukazovateľov C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, PAU (polycyklické aromatické uhľovodíky), PCB (polychlórované bifenyly), organo-chlórovaných pesticidov a TOC (celkový organický uhlík).

K dlhodobo znečisteným tokom patrí rieka Nitra (odberové miesta Chalmová, Lužianky, Nitriansky Hrádok), Štiavnica (ústie), Hron (odberové miesta Kalná nad Hronom, Kameňica), Hornád (odberové miesto Krompachy) a Hnilec (odberové miesto prítok do nádrže Ružín). Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénnu kontamináciu viazanú na bansko-štiavnickú, resp. spišsko-gemerskú rudnú oblasť. Anomálne koncentrácie niektorých kovov (Zn, Pb, As, Sb) svedčia o značnom environmentálnom zaťažení daných oblastí, ktoré pretrváva aj po útlme baníctva na Slovensku. Závažné sú aj obsahy Hg a As na rieke Nitra (odberové miesta Chalmová, Lužianky) pochádzajúce z priemyselnej činnosti na hornom Ponitri.

Zo zisťovaných obsahov organických látok sa javia závažné predovšetkým pretrvávajúce zvýšené koncentrácie PCB v riečnych sedimentoch Laborca (stanovište Lastomír). Opakovane boli zistené vysoké koncentrácie PAU v riečnych sedimentoch Kysuce (stanovište Považský Chlmec), Latorice (stanovište Leleš), Uhu (Pinkovce), Turca (Vrútky).

V rámci monitorovania snehovej pokrývky bolo v roku 2021 odobratých 41 vzoriek snehov. Analyzované boli základné fyzikálno-chemické ukazovatele (CHSK<sub>Mn</sub>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Fe<sub>celk.</sub>, Mn<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, F<sup>-</sup>, Li<sup>+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, SiO<sub>2</sub>), stopové prvky (As, Cr, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Co, Ag) a bola vypočítaná hodnota celkovej mineralizácie. Chemické zloženie snehovej pokrývky na Slovensku stanovené v roku 2021 v nepravidelnej sieti odberových miest je pomerne variabilné. Z hľadiska celkového zaťaženia atmosféry, v porovnaní s priemernými hodnotami vybraných zložiek za celé predchádzajúce obdobie pozorovania, možno z hľadiska priemerných koncentrácií dokumentovať nižšiu kontaminačnú záťaž a to aj bez prítomnosti lokálnych extrémnych anomálií. Prejavilo sa to hlavne na celkovo nízkych hodnotách celkovej mineralizácie snehových roztokov (väčšinou menej ako 10 mg.l<sup>-1</sup>). Najvyššia hodnota celkovej mineralizácie na úrovni 43,06 mg.l<sup>-1</sup> bola zistená na lokalite Bratislava – Slovnaft.

## 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](http://www.geology.sk).

Geologické zásoby ložísk vyhradených a nevyhradených nerastov v SR predstavovali sumárne v roku 2021 takmer 22,5 mld. ton. V geologických zásobách aj v ťažbe výrazne dominujú nerudné nerastné suroviny, vrátane stavebných surovín.

Tabuľka 025 | Zásoby ložísk vyhradených nerastov v SR (stav k 31. 12. 2021)

| Nerast               | Zásoby (mil. t)   | Zásoby (%) |
|----------------------|-------------------|------------|
| Energetické suroviny | 1 107 045         | 74,46      |
| Rudné suroviny       | 1 341 588         | 6,92       |
| Nerudné suroviny     | 14 426 309        | 5,71       |
| Stavebné suroviny    | 2 500 496         | 12,91      |
| <b>Spolu SR</b>      | <b>19 375 438</b> | <b>100</b> |

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 026 | Zásoby ložísk nevyhradených nerastov v SR (stav k 31. 12. 2021)

| Nerast               | Zásoby (mil. t)  | Zásoby (%) |
|----------------------|------------------|------------|
| Ostatné suroviny     | 77 530           | 2,55       |
| Stavebný kameň       | 2 184 946        | 71,84      |
| Štrkopiesky a piesky | 551 119          | 18,12      |
| Tehliarske suroviny  | 227 882          | 7,49       |
| <b>Spolu SR</b>      | <b>3 041 477</b> | <b>100</b> |

Zdroj: ŠGÚDŠ

### Vývoj ťažby nerastných surovín

V roku 2021 bolo v SR evidovaných 843 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

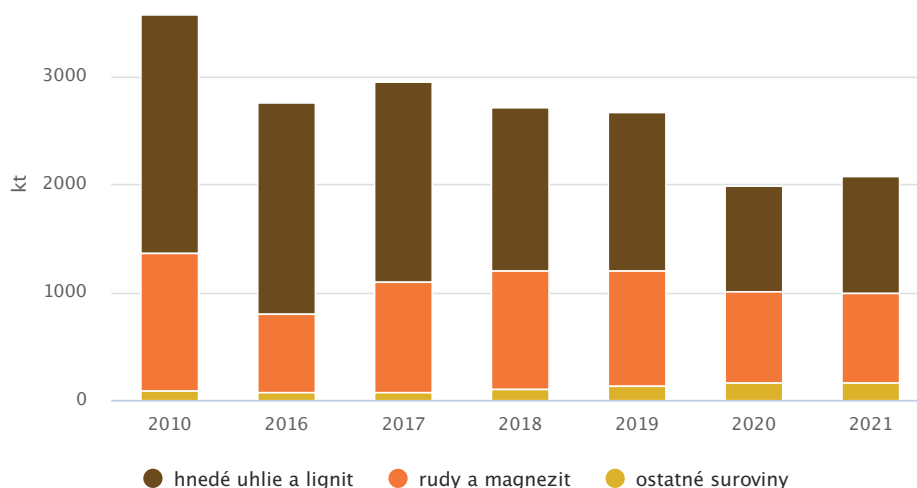
(výroba cementu, vápna a iné špeciálne účely), ale aj ostatných surovín (bentonit, perlit, mastenec a iné). Z podzemia bolo vydobytých 2 080,01 kt úžitkových nerastov v pevnom skupenstve, 6,13 kt ropy a gazolínu a 70 647 tis. m<sup>3</sup> zemného plynu. Na povrchu bolo vydobytých 35 705,96 kt surovín.

Tabuľka 027 | Ťažba nerastných surovín

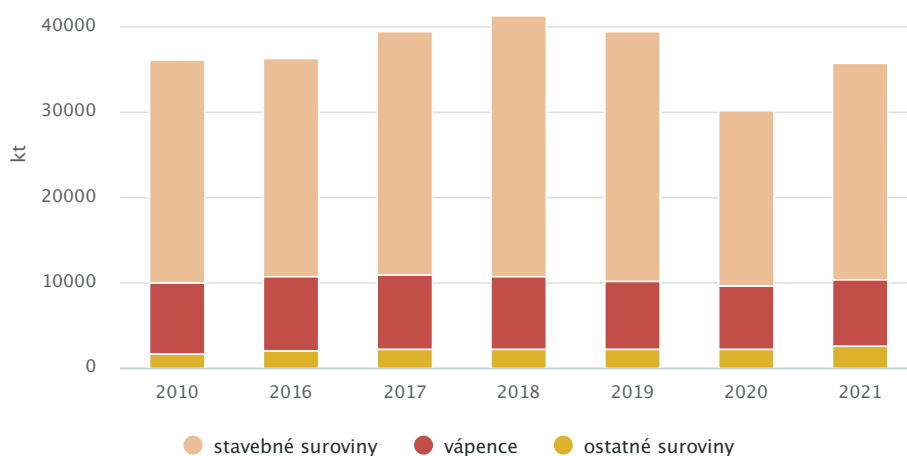
| Ťažený nerast                  | Merná jednotka      | 2020      |
|--------------------------------|---------------------|-----------|
| Hnedé uhlie a lignit           | kt                  | 1 080,56  |
| Ropa vrátane gazolínu          | kt                  | 6,13      |
| Zemný plyn                     | tis. m <sup>3</sup> | 70 647,00 |
| Rudy                           | kt                  | 51,45     |
| Magnezit                       | kt                  | 781,60    |
| Soľ                            | kt                  | 0,001     |
| Stavebný kameň                 | kt                  | 15 369,36 |
| Štrkopiesky a piesky           | kt                  | 9 052,80  |
| Tehliarske suroviny            | kt                  | 640,10    |
| Vápence a cementárske suroviny | kt                  | 2 471,00  |
| Vápence pre špeciálne účely    | kt                  | 1 105,00  |
| Vápenec vysokopercentný        | kt                  | 4 329,50  |
|                                | kt                  |           |
| Ostatné suroviny               | (podzemie)          | 166,40    |
|                                | kt                  |           |
|                                | (povrch)            | 2 553,40  |

Zdroj: HBÚ



**Graf 057** | Vývoj ťažby nerastných surovín v podzemí


Zdroj: HBÚ

**Graf 058** | Vývoj ťažby nerastných surovín na povrchu


Zdroj: HBÚ

### Vplyv ťažby na životné prostredie

Monitorovacie práce v roku 2021 boli realizované na 13 rizikových banských lokalitách a nadväzovali na obdobie monitorovania 2007 – 2020. V rámci monitorovania inžiniersko-geologických aspektov, súvisiacich s vplyvom podrúbania pri ťažbe nerastov, boli sledované lokality Rudňany – Poráč, Novoveská Huta, Nižná Slaná – ložisko Kobeliarovo, Pezinok – ložisko Nádej, Podrečany a Prešov – Solivary, na ktorých dlhodobejšie pretrvávajú prejavy nestability povrchu územia.

V porovnaní s predchádzajúcim obdobím boli v roku 2021 zaznamenané významnejšie geodynamické zmeny na troch lokalitách. Na lokalite Nižná Slaná – ložisko Kobeliarovo je indikovaný vznik nových trhlin a otvorov v severovýchodnej až západnej časti závalového pásma. Na lokalite Podrečany poukázalo sledovanie lokality na ďalšiu aktivizáciu odľučnej oblasti zosuvu na severozápadnom svahu ťažobného lomu,

čo potvrdzuje vznik nových trhlin a záznam poklesov meračných bodov. Monitorovanie na lokalite Prešov – Solivary nasvedčuje o nepatrnom poklesávaní územia s maximálnymi poklesmi v strednej a severnej časti dobývacieho priestoru luhovacích polí.

Monitorovanie hydrogeologických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie bol aj v roku 2021 zameraný hlavne na kontrolné merania veľkosti odtoku z najvýznamnejších odvodňovacích banských objektov. Tieto merania poukazujú na pretrvávajúci hydrodynamicky ustálený režim odtoku, úzko naviazaný na sezónne zmeny zrážkovo-odtokových pomerov územia.

Hydrogeologicky neustálený režim je v súčasnosti na sideritovom ložisku Manó v Nižnej Slanej, kde od augusta

2011 prebieha zatápanie bane. Možno očakávať, že stúpajúca hladina vody bude v roku 2022 vytekať na povrch. Nepriaznivý stav odvodňovania spojený s vývojom krasovatenia štôľnou prerazenej síranovej polohy pretrváva na Novej štôľni pri Tepličke nad Hornádcom. Odvodňovanie bane čerpaním banskej vody pokračuje v nezmenenom režime na ložisku sadrovca v Novoveskej Hute a na bani Mária v Rožňave.

Na lokalite Podrečany pokračuje zvyšovanie úrovne hladiny vody v ťažobnom lome, čo zvyšuje riziko aktivizácie vyššie uvedeného zosuvu a predstavuje potenciálne riziko ohrozenia stability územia okrajovej oblasti lomu a infraštruktúry (železničná trať Zvolen – Lučenec a blízkosť cesty III/2664).

V roku 2021 pretrvával stav negatívneho ovplyvnenia kvality miestnych povrchových tokov bankskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami hald a prírodných ložiskových (geochemických) anomálií. Najnepriaznivejšia situácia je naďalej v oblastiach s výskytom rudných ložísk, kde zvýšené koncentrácie prvkov, uvoľňovaných ťažbou rúd z rozrušeného horninového prostredia do vodného roztoku, spôsobujú tiež kontamináciu sedimentov akumulovaných v miestnych povrchových tokoch.

Na lokalite Smolník je voda potoka Smolník silne kontaminovaná kyslou bankskou vodou s vysokým obsahom Fe, Mn, Al, Zn, Cu a Cd. Na lokalite Slovinky – Gelnica pretrváva znečistenie vody Slovinského a Turzovského potoka Sb. Rudniansky potok na lokalite Rudňany je kontaminovaný Sb, Mn, Ba a Cu. Na lokalite Špania Dolina je voda miestnych tokov kontaminovaná Cu, As, a predovšetkým Sb. Vysoký obsah Sb vo vode štôľni lokality Dúbrava v Nízkych Tatrách výrazne kontaminuje potok Paludžanka, ústiaci do VN Liptovská Mara. V oblasti Banskej Štiavnice toky Štiavnica a Hodrušský potok obsahujú nadlimitnú úroveň Zn a síranového aniónu. Vysoké obsahy Al, Zn a Cd sú dlhodobou charakteristickou pre bankskú vodu Voznickej dedičnej štôľne, i keď kvalitu vody rieky Hron, do ktorej táto bankská voda vteká, môže významne kontaminovať iba Zn a to len v období nízkych riečnych prietokov. Potok Blatina pred vstupom do areálu nemocnice nad Pezinkom má trvalo zvýšené obsahy As a Sb v dôsledku prítomnosti bankských diel a odkalísk v jeho povodí. Na lokalite Prešov-Solivarý úniky soľanky z poškodených vrstiev nepriaznivo ovplyvňujú kvalitu vody Barackého a Soľného potoka.

### **Nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu**

Nakladanie s ťažobným odpadom, t. j. odpadom, ktorý vzniká pri prieskume, otváraní, príprave, dobývaní ložísk nerastov a pri prevádzke v lomoch vrátane úpravy, zušľachtovania 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 2021 bolo v pôsobnosti OBÚ evidovaných 99 odvalov, z nich 77 je v dobývacích priestoroch a 22 mimo dobývacieho priestoru. Odvaly zaberajú plochu 342,09 ha. Ku koncu daného roka bolo evidovaných 26 odkalísk, z nich je 13 v dobývacích priestoroch a 13 mimo dobývacích priestorov. Odkaliská zaberajú plochu 107,65 ha.

Na území SR bolo prevádzkovaných 102 úložísk ťažobného odpadu, z toho 82 odvalov a 20 odkalísk. 3 odkaliská boli zaradené do kategórie A s prísnejším režimom prevádzky z dôvodu možného vyššieho environmentálneho rizika. Ostatné úložiská boli zaradené do kategórie B s menej prísnyim režimom prevádzky. V 51 prípadoch bolo prevádzkovateľmi potrebné monitorovanie stability úložiska a v 25 prípadoch bolo potrebné monitorovanie vôd.

Evidovaných bolo zároveň 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.

### **Staré bankské diela**

V registri starých bankských diel bolo k 1. 1. 2022 evidovaných 16 865 objektov starej dobývacej a prieskumnej činnosti pričom v priebehu roka 2021 v registri pribudlo 156 nových položiek.

Tabuľka 028 | Staré banské diela (2021)

| Druh starého banského diela     | Prírastky v roku 2021 | Celkový počet |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|
| štôľňa (chodba)                 | 81                    | 5 414         |
| šachta (jama)                   | 21                    | 546           |
| komín                           | -                     | -             |
| zárez, odkop                    | -                     | -             |
| pinga pingové pole, pingový ťah | 43                    | 3 924         |
| halda                           | 7                     | 6 384         |
| stará kutačka                   | -                     | -             |
| prepadlina                      | -                     | -             |
| ryžovisko                       | -                     | -             |
| odkalisko                       | 0                     | 50            |
| iné                             | 4                     | 547           |
| <b>spolu</b>                    | <b>156</b>            | <b>16 865</b> |

Zdroj: ŠGÚDŠ

## GEOTERMÁLNA ENERGIA

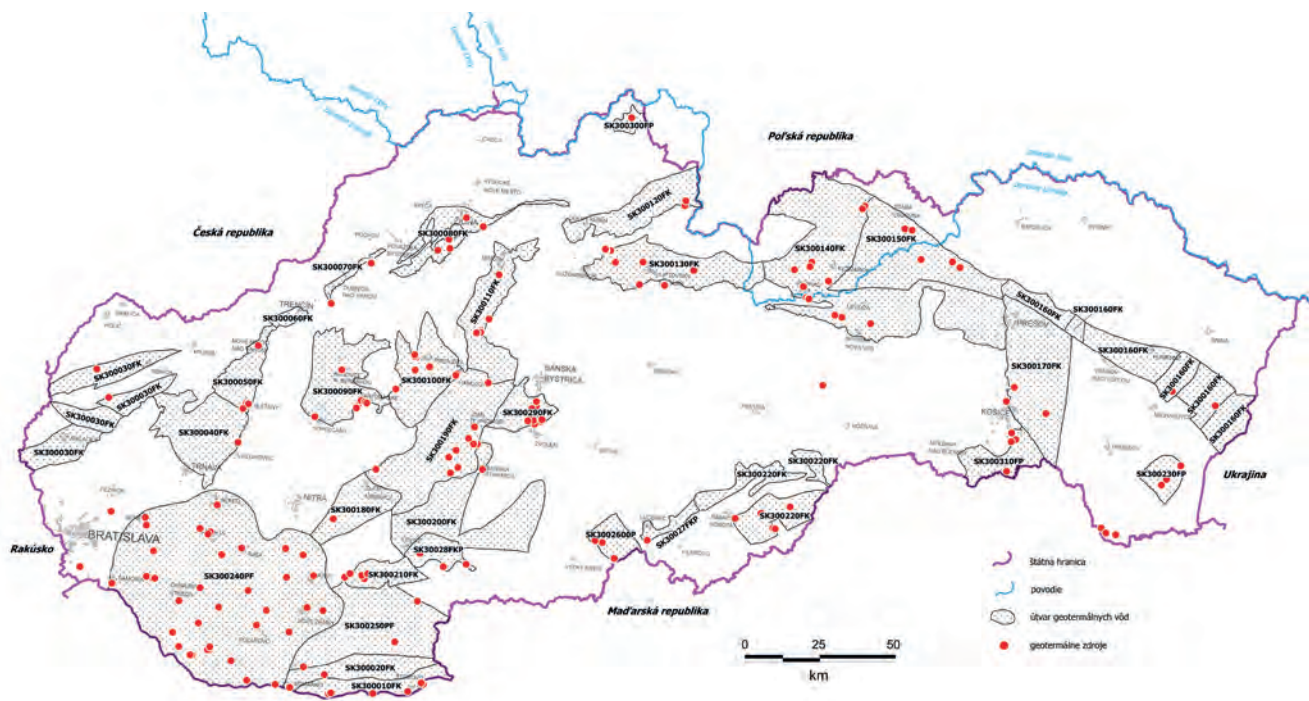
V roku 2021 bolo na území SR vymedzených 31 geotermálnych útvarov podzemných vôd. Regionálne ide najmä o terciérne panvy a vnútrohorské depresie, ktoré sa nachádzajú prevažne v pásme vnútorných Západných Karpát, len ojedinele aj v pásme vonkajších Západných Karpát. Médiom na akumuláciu, transport a exploatáciu 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. V jednom prípade bola geotermálna voda overená v horninovom prostredí paleogénnych pieskovcových tektonických brekcií. 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 7 153 MWt pri dobe produkcie 40 rokov a 3 358 MWt pri dobe produkcie 100 rokov.

V predmetných útvaroch bolo v roku 2021 dokumentovaných 269 geotermálnych zdrojov, ktorými bolo overených 3 084 l.s<sup>-1</sup> vôd s teplotou na ústiach zdrojov od 18 do 129 °C. Geotermálne vody boli zistené vrtní hlbokými 56 až 3 616 m. Výdatnosť vrtní bola v rozmedzí od 1,50 l.s<sup>-1</sup> do 100 l.s<sup>-1</sup>. Prevažuje Na-HCO<sub>3</sub>, Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub> a Na-Cl typ vôd s mineralizáciou od 0,4 do 90,0 g.l<sup>-1</sup>.

Monitorovanie geotermálnych zdrojov z pohľadu ich kvantity a kvality sa realizuje na tých zdrojoch, ktoré na základe platnosti zákona č. 538/2005 Z. z. o prírodných liečivých vodách, prírodných liečebných kúpeľoch, kúpeľných miestach a prírodných minerálnych vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov, podliehajú pod informačný systém kúpeľov a žriediel. Tento pozostáva z centrálného informačného systému na MZ SR a z lokálneho informačného systému na jednotlivých lokalitách. Do tohto monitorovania boli zaradené geotermálne zdroje na 14 lokalitách. ŠGÚDŠ monitoruje aj tlakové pomery v cezhraničnom geotermálnom útvere SK300010FK Komárňanská vysoká kryha na zdroji FGKr-1 Kravany n. Dunajom.

Geotermálna energia na Slovensku bola v roku 2021 využívaná z 96 geotermálnych zdrojov na 60 lokalitách, pričom z uvedeného počtu geotermálnych zdrojov bolo 33 zdrojov liečivej vody. V uvedenom roku sa začala odoberať voda zo zdrojov L-1 Lipany a M-2 Komárno na rekreačné účely a vykurovanie objektov. Tepelne využiteľný výkon týchto zdrojov predstavuje hodnotu 207,78 MWt, ktorý bol v uvedenom roku využitý na 32,6 %. Z overených množstiev geotermálnej vody Slovenska (3 084 l.s<sup>-1</sup>) bolo v roku 2021 odoberaných v priemere 422,72 l.s<sup>-1</sup>. Geotermálne vody na Slovensku sú využívané najmä na rekreáciu, kúpeľníctvo a vykurovanie.

## Mapa 012 | Geotermálne útvary podzemných vôd SR so zdrojmi geotermálnych vôd



Zdroj: ŠGÚDŠ

## ENVIRONMENTÁLNE ZÁŤAŽE

Environmentálne záťaž (EZ) predstavujú územia znečistené kontamináciou pochádzajúcou z priemyselnej, vojenskej, banskej, dopravnej a poľnohospodárskej činnosti, ale aj nesprávnym nakladaním s odpadmi. Zhromažďovanie údajov a poskytovanie informácií o EZ je zabezpečované prostredníctvom Informačného systému environmentálnych záťaží (IS EZ). Súčasťou IS EZ je Register environmentálnych záťaží (REZ), ktorý pozostáva z časti A obsahujúcej evidenciu pravdepodobných environmentálnych záťaží, časti B obsahujúcej evidenciu environmentálnych záťaží a časti C obsahujúcej evidenciu sanovaných a rekultivovaných lokalít. Na konci roka 2021 bolo v IS EZ evidovaných 1 799 lokalít (2 026 registračných listov, nakoľko niektoré lokality sú začlenené v dvoch častiach registra). V časti A bolo zaradených 877 lokalít, v časti B 331 lokalít a v časti C bolo 818 lokalít. V registri časti A a súčasne v časti C bolo 112 lokalít, v registri časti B a súčasne v časti C bolo 115 lokalít.

V roku 2021 bolo preverených 19 oznámení o podozrení na prítomnosť EZ a 1 podnet na spresnenie polohy lokality. Na základe nich bolo identifikovaných 8 doteraz neregistrovaných lokalít s výskytom kontaminácie (zaradené do REZ – časti A, pravdepodobné environmentálne záťaž), 1 lokalita, ktorá bola zaradená ako sanovaná lokalita (v časti C) sa opätovne preradila do časti A. Na základe prieskumu bola zaradená

jedna doteraz neregistrovaná lokalita s výskytom kontaminácie do registra – časti B environmentálne záťaž. Zároveň so zohľadnením výsledkov prieskumu došlo k prekategorizovaniu viacerých lokalít medzi jednotlivými registrami. V rámci plnenia úloh súvisiacich s problematikou EZ boli v roku 2021 v IS EZ aktualizované údaje v registračných listoch 394 lokalít.

Zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaž a o zmene a doplnení niektorých zákonov bol v roku 2021 novelizovaný zákonom č. 490/2021 Z. z., ktorým sa dopĺňa zákon č. 409/2011 Z. z. a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 49/2018 Z. z., ktorým sa dopĺňa zákon Národnej rady SR č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov. Zákon č. 490/2021 Z. z., ktorý nadobudol účinnosť od 1. 6. 2022, upravuje postup pri uplatňovaní finančnej náhrady za sanáciu EZ.

V roku 2021 pokračovali konania určovania povinných osôb za environmentálnu záťaž na okresných úradoch v sídle kraja, ktoré vydávajú rozhodnutia o určení povinnej osoby. V prípade zastavenia konania o určení povinnej osoby podľa § 5 zákona č. 409/2011 Z. z. a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov prechádza zodpovednosť za odstránenie environmentálnej záťaž na štát. MŽP SR nepredložilo podľa uvedeného zákona v roku 2021 vláde SR návrhy na určenie príslušného ministerstva ako povinnej

osoby a uznesením vlády nebolo určené príslušné ministerstvo na žiadnej lokalite s EZ. Záverečná správa geologickej úlohy, pri ktorej riešení sa zistilo a overilo závažné znečistenie územia spôsobené činnosťou človeka, musí podľa § 16 ods. 6 zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov obsahovať ako samostatnú časť analýzu rizika znečisteného územia. V roku 2021 bolo na trinástich zasadnutiach Komisie pre posudzovanie a schvaľovanie záverečných správ na MŽP SR schválených 66 záverečných správ s analýzou rizika znečisteného územia.

Geologické prieskumy a sanácie EZ realizované v roku 2021 vychádzali z potrieb Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (ŠPS EZ) realizovaného v rokoch 2016 – 2021. Finančné prostriedky na riešenie EZ pochádzali najmä z prostriedkov Operačného programu Kvalita životného prostredia v programovom období 2014 – 2020. Ďalšími finančnými zdrojmi boli štátny rozpočet, Environmentálny fond, súkromné zdroje a štátna pomoc.

V roku 2021 bola ukončená sanácia na 8 lokalitách, pričom je na nich následne realizované posadačné monitorovanie. 5 lokalít bolo sanovaných v rámci projektov OP KŽP a 3 lokality boli sanované (financované) zo súkromných zdrojov. Z 5 realizovaných sanácií v rámci projektov OP KŽP sa jednalo o 4 depá (Prievidza – rušňové depo – nádrže, Kralovany – rušňové depo, Cargo a.s., Štúrovo – rušňové Depo (Cargo), Komárno – Rušňové depo, Cargo a.s.) a jednu skládku odpadu (Zlaté Klasy). Z 3 sanovaných lokalít zo súkromných zdrojov bola sanovaná lokalita Bratislava – Ružinov – spalovňa – skládka škváry pred budovou. Ďalšou lokalitou bola Hlohovec – Šulekovo – skládka TKO. Tretou sanáciou je sanácia časti lokality Bratislava – Staré Mesto – Apollo – širší priestor bývalej rafinérie a to konkrétne "Sanácia environmentálnej záťaže Eurovea II Bratislava".

Na rokovanie vlády SR bola predložená Správa o plnení Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (2016 – 2021). Na základe výsledkov plnenia stanovených priorit a cieľov Štátneho programu sanácie environmentálnych záťaží (ŠPS EZ) je možné konštatovať, že úlohy stanovené na obdobie rokov 2016 – 2021 boli čiastočne splnené. Hlavným dôvodom nerealizovaných zámerov boli komplikované vlastnícke vzťahy, nevysporiadané pozemky, prípadne skutočnosti ako je situovanie lokality vo vzťahu k chráneným územiam, zraniteľnosť územia a pod. Problémom boli aj zložitosť trvanie verejného obstarávania z dôvodu jeho náročnosti a procesných postupov, dlhotrvajúce schvaľovanie projektov geologických úloh z dôvodu ich prehodnocovania, oneskorené predkladanie projektov geologických úloh zhotoviteľmi geologických prác a pandemická situácia, ktorá spôsobila spomalenie, odloženie alebo pozastavenie niektorých prác. Z uvedených dôvodov oneskorenia realizácie geologických prác nebolo a nie je možné stihnúť vykonať všetky práce do ukončenia OP KŽP, teda do konca roka 2023.

Strategický dokument ŠPS EZ (2016 – 2021) vytvoril základ pre plánovanie ďalších cieľov a prispel k získaniu skúseností, ktoré pomôžu efektívne riešiť problematiku EZ v nasledujúcom období. V nadväznosti na ŠPS EZ (2016 – 2021) bol v roku 2021 pripravený materiál ŠPS EZ na roky 2022 až 2027, ktorý obsahuje zoznamy najrizikovejších lokalít EZ v SR navrhnutých na geologický prieskum, monitorovanie alebo sanáciu. Predpokladané náklady spojené s riešením najrizikovejších lokalít sú odhadované na takmer 1 miliardu eur. Zhládiska nastavenia potrebných finančných tokov, z nového operačného Programu Slovensko sa predpokladá čerpanie vo výške 239 miliónov eur a reálne predpokladané dočerpanie z OP KŽP je odhadované na približne 120 miliónov eur. Pre splnenie cieľa riešenia najrizikovejších lokalít bude nevyhnutné hľadanie ďalších finančných zdrojov.