

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**20.
SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2012**



**Slovenská agentúra
životného prostredia**

• HORNINY

Kľúčové otázky a kľúčové zistenia

Aký je trend vývoja geologických hazardov ohrozujúcich prírodné prostredie a v konečnom dôsledku aj človeka?

- Aktivita svahových deformácií úzko súvisí s klimatickými podmienkami, najmä s dlhodobejšími intenzívnymi zrážkami. Roky 2011, a tiež 2012, boli na dlhodobé intenzívne zrážky chudobné (na rozdiel od roku 2010, pre ktorý boli charakteristické extrémne zrážky v jarných a letných mesiacoch), následkom čoho poklesli hladiny podzemných vôd v zosuvnom telese. Pokles hladín je úzko spojený s poklesom výdatnosti odvodňovacích vrstev a znížením pohybovej aktivity svahových deformácií, čo bol pozitívny trend, ktorý v roku 2012 prevažoval takmer u všetkých monitorovaných svahových deformácií.
- Pokiaľ v roku 2011 boli na území SR makroseizmicky pozorované dve zemetrasenia, v roku 2012 to bolo šesť zemetrasení - zemetrasenie dňa 5. 3. 2012 na Záhorí, zemetrasenia v dňoch 2. 5. 2012 a 22. 6. 2012 na území východného Slovenska v oblasti Vihorlatských vrchov, zemetrasenia v dňoch 31. 5. 2012 a 1. 6. 2012 v oblasti Vysokých Tatier a zemetrasenie dňa 18. 11. 2012 v oblasti Dobrej Vody.
- Kontaminácia prostredia z antropogénnych sedimentov charakteru environmentálnych záťaží pretrvávala na sledovaných skládkach a odkaliskách približne na rovnakej úrovni ako v roku 2011. Predpokladaný negatívny bezpečnostný stav odkalísk Slovinky a Nižná Slaná bol potvrdený správou o technicko-bezpečnostnom dohľade odkalísk, ktorý zostavovala Vodohospodárska výstavba, š. p., Bratislava.
- Monitorovanie riečnych sedimentov ukazuje na dlhodobé znečistenie s premenlivým obsahom znečisťujúcich látok v tokoch Nitra, Štiavnica, Hornád, Hnilec a Hron.

Aký je stav vo využívaní geotermálnej energie na Slovensku?

- Geotermálne vody sa vyžívajú na 36 lokalitách v poľnohospodárstve, na vykurovanie budov a na rekreačné účely. V poľnohospodárstve sa geotermálne vody využívajú na vykurovanie skleníkov pri produkcii zeleniny (uhorky, paradajky, paprika, baklažány) a kvetov (Bešeňová, Podhájska, Čiližská Radvaň, Topoľníky, Tvrdošovce, Horná Potôň, Dunajská Streda, Vlčany, Veľký Meder, Topoľovec, Dunajský Klátov, Kráľová pri Senci, Nováky) a na chov rýb (Vrbov, Turčianske Teplice).
- Geotermálna energia sa využíva aj na vykurovanie kancelárskych a technických priestorov v Galante, Topoľníkoch, Komárne, Bešeňovej, Liptovskom Trnenci a v Poprade, hotelové priestory sú vykurované v Bešeňovej, Veľkom Mederi, Podhájskej a v Štúrove. V Galante sú geotermálnou vodou vykurované byty, nemocnica a domov dôchodcov, v Novákoch - Koši sa geotermálna voda využíva na vykurovanie šatní baníkov a na ohrev vetracieho vzduchu pre hnedouhoľné bane.
- V 32 lokalitách sa geotermálna voda využíva na rekreačné účely, hlavne na plnenie bazénov (Poprad, Vrbov, Liptovský Trnovec, Bešeňová, Oravice, Podhájska, Senec, Kráľová pri Senci, Dunajská Streda, Galanta, Veľký Meder, Lehnice, Diakovce, Topoľníky, Tvrdošovce, Nové Zámky, Šaľa, Poľný Kesov, Gabčíkovo, Štúrovo, Komárno, Patince, Bánovce nad Bebravou, Malé Bielice, Partizánske, Chalmová, Koptovce, Kremnica, Sklené Teplice, Rajec, Dolná Strehová, Tornaľa).

Geologické faktory životného prostredia

Výsledky sledovania režimových pozorovaní v rámci Čiastkového monitorovacieho systému - Geologické faktory je súčasťou monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky, ktorý je zameraný na tzv. geologické hazardy, t. j. škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú prírodné prostredie a v konečnom dôsledku aj človeka.

• Zosuvy a iné svahové deformácie

V podsystéme sa podľa schváleného Programu monitoringu na rok 2012 vykonávalo monitorovanie troch základných typov svahových pohybov - zosúvania (28 pozorovaných lokalít), plazenia (4 lokality) a indície svahových pohybov charakteru rútenia (9 lokalít). Samostatnú špecifickú skupinu hodnotenia stability prostredia predstavuje lokalita Stabilizačného násypu v Handlovej. Oproti predchádzajúcemu roku došlo k pozastaveniu monitorovania v zosuvnom území nad obcou Chmiňany, kde je monitoring zabezpečovaný Národnou diaľničnou spoločnosťou, a. s., Bratislava.

V roku 2012 sa pokračovalo v meraniach v siedmich podsystémoch:

- Zosuvy a iné svahové deformácie
- Tektonická a seizmická aktivita územia
- Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží
- Vplyv ťažby na životné prostredie
- Monitorovanie objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí
- Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi
- Monitorovanie riečnych sedimentov.

Do monitoringu boli nad rámec schváleného Programu monitoringu v roku 2012 zaradené najvýznamnejšie svahové deformácie, ktoré vznikli, resp. boli reaktivované v roku 2010 - lokality Kapušany, Ruská Nová Ves, Petrovany, Nižná Myšľa a Vyšná Hutka. Na uvedených zosuvoch boli realizované na prelome rokov 2010/2011 inžinierskogeologické prieskumy, ktoré poskytli podklady pre návrh a realizáciu sanácie geologického prostredia. Sanačné práce sa realizovali najmä v roku 2012. Výsledky monitorovania svahových deformácií v roku 2012 poskytujú nástroje na overenie účinnosti vybudovaných sanačných prvkov.

Prehľad monitorovaných svahových pohybov v roku 2012 s hodnotením stavu lokality je v nasledovnej súhrnnej tabuľke. Lokality sú rozdelené podľa stupňa dôležitosti svahovej deformácie do troch kategórií - od kategórie III. (celospoločensky najvýznamnejšie lokality) po kategóriu I. (lokality, ktorých význam je v súčasnosti menší).

Tabuľka 41. Výsledky monitorovania svahových pohybov v roku 2012

Svahové pohyby charakteru zosúvania

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Zhodnotenie monitorovania
Veľká Čausa	III.	Merania poukázali na pomerne ustálený stabilný stav zosuvného územia. Zaznamenané zmeny hladín podzemnej vody (HPV) počas roka 2012 boli do určitej miery ovplyvnené i predošlým pomerne suchým rokom 2011, ako aj relatívne nízkymi úhrnmi zrážok počas prvých troch kvartálov roku 2012. Najväčší pokles priemernej HPV oproti predchádzajúcemu roku 2011 bol zaznamenaný vo vrte VČ-8 (1,05 m). Maximálne stavy HPV boli dosahované počas marca a minimálne v mesiaci november. Pokles výdatnosti odvodňovacích vrtov môže súvisieť so spomínaným „suchým“ obdobím, resp. môže byť tiež dôsledkom postupného zanášania vrtov. Zaznamenaný pokles HPV sa pozitívne prejavil i na stabilitných pomeroch. Zvýšené hodnoty pohybovej aktivity boli sústredené len do odľučnej oblasti centrálného zosuvného telesa (na bode DI-2 bola terestrickou metódou zaznamenaná polohová zmena 86,68 mm). Druhou oblasťou, v ktorej bolo možné pozorovať mierne zvýšené prejavy pohybovej aktivity je severný okraj zosuvného územia, ktorý sa nachádza v kontakte so zástavbou rodinných domov.
Handlová - Morovnianske sídlisko	III.	Monitorovacie merania boli do značnej miery ovplyvnené predošlým suchým rokom 2011. Na nízku hodnotu zrážkových úhrnov v hodnotenom roku 2012 nepriamo poukazuje výraznejší pokles priemernej HPV vo vrtoch s inštalovanými automatickými hladinomermi. I napriek klesajúcemu trendu HPV v týchto vrtoch počas posledných dvoch rokov bola počas krátkeho obdobia zaznamenaná HPV na úrovni terénu. Pokles hladiny bol pozorovaný i v starších vrtoch, kde priemerná hladina oproti roku 2011 klesla o viac ako 2 m. Veľmi výrazný pokles bol pozorovaný aj v prípade odvodňovacích zariadení. Skutočnosť, že počas roka došlo v celom území k poklesu HPV, má pozitívny vplyv na stabilitné pomery celej monitorovanej lokality
Handlová - Kunešovská cesta	III.	Režimové merania nepreukázali zásadnejšie zmeny priemernej hĺbky HPV oproti predošlému roku. Maximálne stavy HPV boli dosiahnuté prevažne v marci, čo pravdepodobne súvisí s topením tuhých zrážok. Relatívne výrazný pokles bol však pozorovaný v prípade sumárnej priemernej výdatnosti odvodňovacích vrtov. Zmeny oproti roku 2011 boli pozorované aj pri porovnaní pohybovej aktivity vo vybraných podpovrchových horizontoch. Celkovo možno konštatovať, že výsledky meraní metódou presnej inklinometrie poukazujú na pokles nameraných deformácií. Táto pozitívna stabilitná situácia pravdepodobne súvisí s dlhodobou nízkymi zrážkovými úhrnmi.
Fintice	III.	Hoci priemerná hĺbka HPV bola v roku 2011 nízka, najmä kvôli podpriemerným zrážkovým úhrnom v období august - november, v roku 2012 hodnoty priemernej HPV zaznamenali opäť pokles. Výraznejší pokles HPV bol pozorovaný najmä vo vrtoch s inštalovanými automatickými hladinomermi. Uvedené skutočnosti sa pozitívne prejavili i na pohybovej aktivite. Zaznamenané posuny a podpovrchové deformácie v roku 2012 poukazujú na pomerne uspokojivý stabilitný vývoj zosuvného územia. Zvýšená pohybová aktivita bola pozorovaná len inklinometrickým meraním v najvyššie položenej odľučnej oblasti zosuvného územia. Výrub stromov v strednej zalesnenej časti zosuvu, realizovaný v druhej polovici roku 2011 v roku 2012 nepokračoval.
Nižná Myšľa	III.	V zosuvnom území počas roka 2012 prebehla rozsiahla prvá etapa sanácie - boli vybudované rôzne stabilizačné konštrukcie a 24 odvodňovacích vrtov. Zároveň bola dobudovaná sieť monitorovacích vrtov na sledovanie zmien HPV - 40 vrtov a na sledovanie deformácií 17 inklinometrických vrtov. Nameraná priemerná ročná hĺbka HPV vo vrtoch oproti roku 2011 výraznejšie poklesla. Zaznamenaný bol i pokles výdatnosti odvodňovacích vrtov. V aktuálne hodnotenom roku boli niektoré sledované horizontálne vrty suché. Uvedené skutočnosti do značnej miery súvisia s obdobím s nízkymi zrážkovými úhrnmi. I napriek relatívne priaznivým stabilitným pomeroch boli inklinometrickými meraniami zaznamenané relatívne vysoké hodnoty deformácie. Najvýraznejšia deformácia nameraná vo vrte južne od kostola počas marcového merania mohla byť čiastočne ovplyvnená i realizovanými sanačnými prácami. Významné boli i deformácie v centrálnej časti zosuvu, západne od kostola a za základnou školou. Okrem meraní plánovaných v Programe monitorovania na rok 2012 boli realizované inklinometrické merania i na novovybudovaných 17-tich vrtoch, ktoré preukázali zvýšenú pohybovú aktivitu v oblastiach pod kostolom, pod Mäsiarskou ulicou, ale najmä v južnej časti zosuvného územia.
Handlová - Žiarska ul.	III.	Z výsledkov režimových pozorovaní vyplýva, že oproti predchádzajúcemu roku došlo k miernemu poklesu priemernej ročnej HPV, čo pravdepodobne súvisí s nízkymi zrážkovými úhrnmi. Uvedená skutočnosť sa pozitívne prejavila i v prípade nameraných posunov. Sledovaný stavebný objekt, ktorý v čase aktivizácie zosuvu v rokoch 2009 - 2010 prekonal trajektóriu niekoľko decimetrov, príp. prvých metrov je v súčasnom období stabilný.
Dolná Mičiná	II.	Za relevantný možno považovať pokles priemernej ročnej hĺbky HPV vo vrte s inštalovaným automatickým hladinomermom JM-6, v ktorom počas októbra bola zaznamenaná najhlbšia HPV pod terénom za celé monitorované obdobie, čo pravdepodobne priamo súvisí so suchým obdobím rokov 2011 a 2012. Rok 2012 sa oproti roku 2011 prejavil poklesom pohybovej aktivity v sledovaných podpovrchových úrovniach.

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Ľubietová	II.	Výsledky sledovania režimových zmien HPV a výdatností odvodňovacích zariadení zaznamenali výraznejší pokles. Uvedené skutočnosti prispievajú k zlepšeniu stabilitej situácie v zosuvnom území. Pod odľučnou oblasťou zosuvu, v bezodtokových depresiaciach, však naďalej dochádza k infiltrácii zrážok a vôd vytekajúcich z drenážnych objektov. Aj v roku 2012 pokračovali problémy s prístupom k vrtu V-2, kde bolo naďalej deponované palivové drevo.
Slanec - TP	II.	Režimové pozorovania preukázali výrazný pokles úrovne HPV oproti roku 2011. Pokles potvrdili aj výrazne nižšie sumárne priemerné výdatnosti odvodňovacích studní. Vlastník monitorovacích vrtoch (SPP a.s.) uskutočnil v 2. polovici roka 2012 celkovú rekonštrukciu všetkých zvislých vrtoch, vrty J-6 a J-16 boli nanovo vyvrtané opäť na pôvodnom mieste
Handlová - 1960/1961	II.	Monitorovacie aktivity sa sústredili na sledovanie deformácie v inklinometrickom vrte H-GI-4, ktorý sa nachádza v prechodovej oblasti hlavného zosuvného prúdu, cca 500 m nad št. cestou. Vo vrte H-GI-4 bola v hĺbke 4 m pod terénom zaznamenaná deformácia 10,53 mm (od posledného merania v novembri 2011). V ostatných vrtoch došlo vplyvom deformácie na šmykových plochách k porušeniu pažnice a teda vrty sú nepriechodné.
Okoličné	III.	Výsledky režimových pozorovaní poukázali na výrazný pokles priemernej ročnej HPV, ako aj výdatnosti odvodňovacích zariadení v dôsledku podpriemerných zrážkových úhrnov. Geodetickými a inklinometrickými meraniami bola zaznamenaná len mierna pohybová aktivita. V roku 2012 prevládala pozitívny vývoj stabilných pomerov.
Bojnice	III.	Oproti predchádzajúcemu obdobiu bol zaznamenaný pokles priemernej ročnej HPV. Pozitívny stabilný vývoj sa prejavil aj na výsledkoch inklinometrických meraní. Geodetickými meraniami boli zaznamenané viaceré významné posuny, ktoré však súvisia s dvojročným intervalom meraní - posledné meranie bolo realizované v roku 2010, pred mimoriadnymi zrážkami v tomto roku.
Bardejovská Zábava	III.	Pokračoval trend poklesu hĺbky HPV, monitorovanej vo vrte BHJ-1. Merania metódou presnej inklinometrie počas jednotlivých etáp identifikovali tri horizonty, ktoré sú významné z hľadiska pohybovej aktivity.
Ďačov	III.	Realizované režimové pozorovania poukázali na pokles HPV oproti roku 2011. Zaznamenané boli najnižšie stavy HPV za celé pozorované obdobie. Najvýraznejšia pohybová aktivita, sledovaná v piatich inklinometrických vrtoch, bola zaznamenaná počas augustového merania v blízkosti zástavby rodinných domov (v hĺbke 11,7 m bola zaznamenaná deformácia 3,3 mm).
Lenartov	III.	Monitorovacie merania poukázali na mierne stúpnutie HPV oproti roku 2011. Vysvetlenie tohto javu môže do značnej miery byť odôvodnené nízkou frekvenciou meraní. Z hľadiska hodnotenia nameranej pohybovej aktivity je zosuvné územie pomerne stabilné.
Lukov	III.	HPV počas monitorovaného obdobia výrazne klesla. Od mája sa nachádza pod úrovňou dna vrtu. Uvedený pozitívny stabilný stav sa prejavil aj na monitorovanej pohybovej aktivite, sledovanej v inklinometrickom vrte.
Pečovská Nová Ves	III.	Rozsah monitorovacích meraní je obmedzený len na sledovanie deformácií v inklinometrických vrtoch, ktoré sú situované nad odľučnou hranou rozsiahlejšieho zosuvného územia. Z výsledkov meraní vyplýva, že v území dochádza k postupnému dotváraní okrajovej časti relatívne strmého svahu.
Prešov - Horárska ul.	III.	Výrazný pokles priemernej ročnej hĺbky HPV pravdepodobne súvisí s podpriemernými zrážkovými úhrnmi v posledných dvoch rokoch. V roku 2012 boli v troch vrtoch zaznamenané najnižšie HPV za sledované obdobie. Výraznejšia pohybová aktivita územia bola zaznamenaná počas augustového merania v odľučnej oblasti zosuvu.
Prešov - Pod Wilec Hôrkou	III.	Vo všetkých vrtoch boli zaznamenané najnižšie HPV za celé sledované obdobie. Výskyt minimálnych HPV sa prejavil prevažne počas októbrového merania. Aj napriek pozitívnemu stabilnému vývoju boli vo všetkých inklinometrických vrtoch pozorované zvýšené hodnoty pohybovej aktivity. Najvýraznejšia deformácia bola zaznamenaná počas augustového merania na úpätí zosuvného svahu.
Kvašov	II.	I napriek minimálnymi rozdielom v priemernej ročnej hĺbke HPV, bolo pozorované jej dosť výrazné kolísanie. Inklinometrické meranie preukázalo funkčnosť sanačných opatrení a celkovú stabilitu monitorovaného územia.
Košice - Dargovských hrdinov	III.	Nízke zrážkové úhrny spôsobili klesanie HPV. Monitorovaný vrt HGV-11 bol počas realizovaných meraní suchý. Pohybová aktivita územia s mierne zvýšenými hodnotami podpovrchovej deformácie bola zaznamenaná v oboch vrtoch relatívne hlboko pod povrchom terénu.
Košice - Krásna	III.	Nízky zrážkový úhrn sa odzrkadlil na HPV vo vrte KHG-2. Vrt bol počas celého roka suchý. Naopak, priemerná HPV vo vrte KHG-1 oproti roku 2011 stúpila. Podobne stúpila i sumárna priemerná výdatnosť odvodňovacích vrtoch. I napriek uvedeným skutočnostiam, vykonané merania deformácií v inklinometrickom vrte nepreukázali výraznejšie prejavy pohybovej aktivity.
Nižná Hutka	III.	Nízky zrážkový úhrn sa prejavil výrazným poklesom HPV a výdatnosti odvodňovacích zariadení. I napriek relatívne priaznivým stabilným pomerom boli inklinometrickými meraniami zaznamenané zvýšené hodnoty deformácie. V oblasti vrtu NHI-1 boli počas augustového a októbrového merania zaznamenané vysoké hodnoty deformácie relatívne plytko pod povrchom terénu. Vo vrte NHI-2 boli zvýšené hodnoty deformácie zaznamenané i v hlbších horizontoch.
Varhaňovce	III.	I napriek nízkym úhrnom zrážok priemerná ročná HPV oproti predchádzajúcemu roku stúpila. Túto stabilne nepriaznivú situáciu potvrdzujú i výsledky meraní pohybovej aktivity metódou presnej inklinometrie. Monitorované územie možno z hľadiska pohybovej aktivity hodnotiť ako vysoko aktívne.
Vyšný Čaj	III.	Priemerná hĺbka HPV poklesla, a naopak, výdatnosti odvodňovacích vrtoch mierne stúpili. Vzhľadom na absenciu údajov o zrážkových úhrnoch nie je možné dostatočne vysvetliť príčinu týchto zmien. Inklinometrickými meraniami boli zaznamenané deformácie veľkosti do 3 mm.
Vyšná Hutka	III.	Priemerná HPV spolu so sumárnou priemernou výdatnosťou oproti predchádzajúcemu roku mierne poklesli. Merania pohybovej aktivity v inklinometrických vrtoch zaznamenali pomerne vysoké hodnoty pohybovej aktivity. Významná je najmä deformácia vo vrte VHI-2, relatívne hlboko pod terénom. Vrt sa nachádza v strednej časti obce.

Šenkvice	III.	Oproti predošlému roku bol pozorovaný pokles priemernej HPV. V roku 2012 bol do vrty PVZS-1, ktorý sa nachádza nad odlučnou oblasťou, v blízkosti inklinometrického vrty INKZS-1, inštalovaný hladinomer. Výsledky meraní počas 8 mesiacov v tomto vrte poukázali na veľmi malé zmeny hĺbky HPV. V roku 2012 bolo pozastavené meranie výdatnosti odvodňovacích zariadení, nakoľko počas sanačných prác neboli prístupné. Navyše, realizované povrchové odvodňovacie rigoly (nad odlučnou hranou) neodvádzajú vodu do kanalizačného potrubia, ale priamo do telesa zosuvu, čo pri výdatnejších zrážkových udalostiach môže nepriaznivo ovplyvňovať stabilné pomery územia. Realizované inklinometrické merania, ktoré charakterizujú deformácie nad aktívnym zosuvom z roku 2010, poukazujú na zvýšené hodnoty deformácií v hlbších horizontoch.
Hlohovec - Posádka - Vinohrady nad Váhom	II.	Pokračovalo sa v geodetických meraniach na rozšírenej sieti geodetických bodov a v inklinometrických meraniach vo vrte LP-1. Výraznejšie priestorové zmeny boli pozorované v západnej časti katastra Vinohrady nad Váhom (časť Paradič). Merania metódou presnej inklinometrie potvrdili pokles pohybovej aktivity oproti predchádzajúcemu roku 2011. Meraním poľa PEE bola zaznamenaná výrazná zmena aktivizácie napäť v oblasti vrty HSJ-37 (v hĺbke do cca 20 m od povrchu terénu).
Kapušany	III.	Najvyššia pohybová aktivita bola zaznamenaná v centrálnej časti zosuvu (vrt INK-3).
Petrovany	III.	Realizované nulté meranie poukázalo, že inklinometrický vrt je priechodný i napriek mimoriadnej deformácii inklinometrickej pažnice, ktorá bola zaznamenaná v roku 2010.
Ruská Nová Ves	III.	Vykonané nulté merania metódou presnej inklinometrie ukazujú priechodnosť vrto.

Svahové pohyby charakteru plazenia

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Zhodnotenie monitorovania
Veľká Izra	II.	Výsledky meraní potvrdili pozvoľné otváranie monitorovanej trhliny a stagnáciu pohybu v smere osi y (šmyk pozdĺž trhliny) a z (pokles bloku voči masívu).
Skoľ	II.	Potvrdil sa pokračujúci trend pohybu vo všetkých troch smeroch, najvýraznejšie šmykový posun pozdĺž trhliny.
Košický Klečenov	II.	Bola preukázaná celková pohybová aktivita oboch monitorovaných blokov, a to vo všetkých troch smeroch v prípade KK-1 a v dvoch smeroch v prístroji KK-2.
Jaskyňa pod Spišskou	II.	Meraniami bol potvrdený doterajší trend pomalého poklesávania monitorovaného bloku a rozširovania trhliny.

Indície svahových pohybov charakteru rútenia

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Zhodnotenie monitorovania
Banská Štiavnica	II.	Podľa výsledkov časového radu dilatometrických pozorovaní sa prejavuje trend pomalých posunov.
Demjata		Dilatometrické merania preukázali pokračujúci trend uvoľňovania okrajového skalného bloku v záreze cesty z Demjaty do Raslavíc. Zistená intenzita rozvoľňovania skalných blokov zatiaľ nevyžaduje opatrenia na zaistenie bezpečnosti premávky.
Slovenský raj - Pod večným dažďom	II.	Dilatometrické merania prístrojom Somet nezaznamenali významnejší posun horninových blokov.
Handlová - Baňa, Jakub, Starina, Bratislava - Železná studnička, Pezinská Baba, Lipovník	I.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému zosuvné lokality z roku 2010 sa merania mikromorfologických zmien vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.

Špeciálna skupina hodnotenia stability prostredia

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Zhodnotenie monitorovania
Stabilizačný násyp - Handlová	III.	Ide o špecifickú lokalitu, na ktorej sa monitoruje stabilita a funkčnosť hydrotechnického diela. Na základe výsledkov merania priečných deformácií potrubia možno konštatovať, že namerané hodnoty zodpovedajú v prevažnej miere doterajším očakávaniam a prognózam, z čoho súčasne vyplýva, že deformácie potrubia v čase pokračujú. Presná nivelácia hlavných indikačných bodov na povrchu a v šachtách na objekte násypu preukázala výškové zmeny v rozsahu -1,6 až -4,0 mm. Priemerná hĺbka HPV sa oproti roku 2011 prakticky nezmenila. V súvislosti s upchávaním odvodňovacích rigolov naďalej pretrvávajú hrozba hromadenia vody v telese stabilizačného násypu. Dôležitou podmienkou dlhodobej bezporuchovej prevádzky Stabilizačného násypu je obnovenie funkčnosti jeho odvodnenia.

Zdroj: MŽP SR

• Tektonická a seizmická aktivita územia

V rámci sledovania **tektonickej a seizmickej aktivity** územia Slovenska boli v roku 2012 monitorované pohyby povrchu územia systémami globálneho určenia priestorovej polohy Zeme na hĺbkovo stabilizovaných geodetických bodoch. Seizmická aktivita územia Slovenska za rok 2012 bola zhodnotená na základe predbežných údajov Geofyzikálneho ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave.

Pohyby povrchu územia sa sledujú opakovanými geodetickými meraniami a presnou digitálnou nivelizáciou. Na meraných bodoch (staniciach) v roku 2012 neboli zaznamenané významnejšie odchýlky v polohových zložkách a vo výškovej zložke oproti dlhoročným hodnotám. Na všetkých staniciach pretrvával permanentný pohyb bodov rýchlosťou cca 2-3 cm za rok na severovýchod. Je to však globálny pohyb veľkej časti Európy v rámci eurázijskej tektonickej platne voči africkej platni, ktorý na možné regionálne pohyby jednotlivých bodov nemá vplyv.

Pohyby pozdĺž zlomov boli v roku 2012 sledované na lokalitách Branisko, Demänovská jaskyňa, Ipeľ, Dobrá Voda, Banská Hodruša a Vyhne. Tektonická aktivita bola zistená vo všetkých lokalitách, väčšinou však iba nepatrná. Významnejšie pohyby boli zaznamenané iba na zlomoch v lokalitách Branisko a Vyhne. V prieskumnej štólňi tunela Branisko bol aj v roku 2012 potvrdený pretrvávajúci trend narastania šmykového pohybu pozdĺž šindliarskeho zlomu. Jeho celková hodnota za obdobie 12 rokov dosiahla 1,35 mm. V lokalite Vyhne (štôľňa sv. A. Paduánsky) bol v roku 2012 zistený významnejší pohyb pozdĺž zlomu v smere osi y (0,17 mm). Jeho celková hodnota dosiahla už 0,67 mm. Na lokalite Dobrá Voda bol inštalovaný dilatometer TM-71 na sledovanie tektonickej a seizmickej aktivity.

Nepretržitá registrácia **seizmických javov** je vykonávaná na staniciach Národnej siete seizmických staníc na týchto lokalitách: Bratislava-Železná studnička, Modra-Piesok, Šrobárová, Iža, Moča, Hurbanovo, Vyhne, Liptovská Anna, Kečovo, Červenica, Koloňské sedlo a Stebnicka Huta.

V roku 2012 bolo interpretovaných 7 415 teleseizmických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov. Na seizmických záznamoch bolo určených viac ako 32 540 seizmických fáz. Lokalizovaných bolo cca 70 - 80 zemetrasení s epicentrom na území Slovenskej republiky. Makroseizmicky bolo na území Slovenska pozorovaných 6 zemetrasení. Všetky makroseizmicky pozorované zemetrasenia boli aj seizmometricky lokalizované a mali epicentrum na území Slovenska - zemetrasenie z dňa 5. 3. 2012 na Záhori, zemetrasenia v dňoch 2. 5. 2012 a 22. 6. 2012 na území východného Slovenska v oblasti Vihorlatských vrchov, zemetrasenia v dňoch 31. 5. 2012 a 1. 6. 2012 v oblasti Vysokých Tatier a zemetrasenie z dňa 18. 11. 2012 v oblasti Dobrej Vody.

• Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží

V roku 2012 boli monitorované **environmentálne záťažové charakteru skládok odpadov a odkalísk** na 12 lokalitách: Bojná, Dunajská Streda, Krompachy - Halňa, Modra, Myjava-Surovin, Nižná Slaná, Poša, Prakovce - I., II., Šaľa, Slovinky, Šulekovo a Zemianske Kostofany.

Na lokalitách bola sledovaná kvalita podzemnej a povrchovej vody, realizovali sa režimové merania hladiny podzemnej vody, výdatností výverov a pod. V opodstatnených prípadoch bol v okolí lokalít uskutočnený skrining vôd na základe aplikovaných meraní mernej elektrickej vodivosti a teploty vody (plošne aj vertikálne). Výsledky monitorovania na lokalitách dokumentujú pretrvávajúce šírenie znečistenia podzemnej a povrchovej vody a horninového prostredia.

Z čiastkovej správy o technicko-bezpečnostnom dohľade na **odkalisku** Slovinky a odkalisku Nižná Slaná vypracovanej zamestnancami Vodohospodárskej výstavby, š.p., Bratislava vyplynulo, že odkaliská nespĺňajú všetky predpoklady bezpečnej vodnej stavby.

V spolupráci so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave sa realizovala ôsma etapa prác komplexného monitoringu odkalísk v SR. V roku 2012 bolo dokumentovaných päť lokalít: 1. Tepláreň Žilina - Staré Trnové, 2. odkalisko DALKIA Industry Žiar nad Hronom, 3. Baňa Cigelf ČOV I., (Sebedražie, Prievidza) 4. Baňa Cigelf ČOV II. (Sebedražie, Prievidza), 5. Horná Ves (Kremnica) Žiar nad Hronom.

• Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie

V roku 2012 sa pokračovalo v monitoringu **oblastí rudných ložísk** na lokalitách Rudňany, Slovinky, Smolník, Novoveská Huta, Rožňava, Pezinok, Kremnica, Špania Dolina, Dúbrava, Nižná Slaná a Štiavnicko-hodrušský rudný obvod a oblasti ťažby hnedého uhlia v Hornonitrianskom banskom revíre. Na lokalitách sa monitorujú inžinierskogeologické, hydrogeologické a geochemické faktory vplyvu ťažby na životné prostredie.

V roku 2012 sa v monitorovaných oblastiach nevyskytli významné prejavy nestability povrchu súvisiace s podrúbaním a prítomnosťou banských diel. Na rudných lokalitách Banská Štiavnica, Kremnica a Hodruša, situovaných v prostredí neovulkanických horninových komplexov, je povrch terénu relatívne stabilný. Pretrváva tu však riziko vzniku lokálnych malých závalov nadložia hlavne v blízkosti ústí banských diel na povrch.

V lokalitách rudných ložísk v Rudňanoch, Novoveskej Hute a medzi Nižnou Slanou a Kobeliarovom sú evidované najvýznamnejšie vplyvy podrúbania. Významné prejavy podrúbania vznikli na najväčších ložiskách magnezitu (Jelšava, Lubeník, Košice), ktoré sú dosiaľ ťažené a monitoring stability povrchu vykonávajú ťažobné organizácie.

V roku 2012 monitoring hydrogeologických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie dokumentoval na sledovaných lokalitách stabilizovaný režim odtoku úzko naviazaný na zrážkovo-klimatické udalosti.

Monitoring geochemických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie dokumentoval v sledovaných oblastiach pretrvávajúci stav negatívneho ovplyvnenia kvality povrchových tokov banskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami hľad a prírodných ložiskových anomálií. Najnepriaznivejšia situácia je v oblastiach s výskytom rudných ložísk - v potoku Smolník, v povrchových tokoch v okolí Španej Doliny, v oblasti Dúbravy, v Pezinku, v Slovinkách, v oblasti Rudňany - Poráč, v Novoveskej Huti, Kremnici a Banskej Hodruši.

Dedičné štôlne odvodňujúce veľké banské revíry sú regionálne významnými bodovými zdrojmi kontaminácie povrchových tokov. K najvýznamnejším patrí Voznická odvodňovacia štôlna odvádzajúca banské vody zo Štiavnicko - hodrušského rudného obvodu, banské vody zo šachty Pech z pyritového ložiska v Smolníku a banské vody uhoľných ložísk v regióne Horná Nitra. Kontaminácia postihuje i sedimenty hlavných tokov rudných oblastí (Štiavnicko-hodrušský rudný obvod, Pezinok, Kremnica, Špania Dolina, Dúbrava, Smolník, Slovinky, Rudňany) a sedimenty banských vód z hneďouhoľných baní v regióne Horná Nitra.

• Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

Súbor geofyzikálnych prác realizovaných v roku 2012 predstavoval opakované **merania objemovej aktivity radónu (OAR)** pre pôdny radón a pre radón v podzemných vodách.

Monitoring OAR v pôdnom vzduchu na referenčných plochách bol realizovaný s rôznou frekvenciou monitorovania na piatich lokalitách: Bratislava - Vajnory, Banská Bystrica - Podlavice, Spišská Nová Ves (Novoveská Huta a Teplička), Hnilec a lokalita Grajnár nad tektonickou dislokáciou.

OAR v zdrojoch podzemných vôd bola sledovaná v prameňoch v oblasti Malých Karpát v extraviláne Bratislavy (pramene Mária, Zbojnička a Himligárka), v prameni sv. Ondreja na Sivej Brade, v prameni Boženy Němcovej pri obci Bacúch a v pramenisku pri vrte OZ-1 Oravice - Jaštercie.

Výsledky meraní OAR v pôdnom vzduchu aj v podzemných vodách dokumentujú ich variabilitu nielen v priebehu daného roka, ale aj počas viacerých monitorovacích sezón, s odlišnými zákonitostami a priebehmi variačných závislostí pre rôzne lokality. Z dlhodobej perspektívy, t.j. z pohľadu hodnotenia predchádzajúcich rokov, je možné premenlivosť tohto faktora životného prostredia považovať za významnú a charakteristickú pre tento podsystem.

• Stabilita horninových masívov pod historickými objektami

V roku 2012 bolo monitorovaných celkovo 28 stanovišť na siedmych hradoch (Spišský, Oravský, Strečiansky, Plavecký, Uhrovský, hrad Pajštún a Trenčiansky hrad) meraním posunov skalného masívu, resp. stavebného objektu pozdĺž trhlín, puklín a zlomov.

Najvýraznejší posun bol zaznamenaný na Spišskom hrade na trhlíne za Perúnovou skalou. Celkové rozšírenie trhlíny (v smere osi x) dosiahol koncom roka 2012 už 11,286 mm. Šmykový posun (v smere osi y) dosiahol 4,785 mm, celkový pokles (v smere osi z) 0,273 mm. Výsledky meraní potvrdzujú trend poklesávania skalného bloku, na ktorom stojí Perúnova skala a jeho nakláňania smerom na SV. Na zabezpečenie stability bude potrebné realizovať sanačné opatrenia.

Stabilita objektu Oravský hrad bola dosiahnutá sanačnými opatreniami z roku 1995. Na Hrade Strečno bol potvrdený trend rozširovania monitorovanej trhlíny, ktoré dosiahlo v apríli hodnotu 3,088 mm. Stabilita skalného previsu je ohrozená do takej miery, že vyžaduje sanáciu, na čo bol upozornený správca hradu (Považské múzeum). Merania na Plaveckom hrade preukazujú trend veľmi pomalého rozširovania trhlín. Monitorované trhlíny na Uhrovskom hrade potvrdzujú veľmi pomalé uzatváranie trhlín. Na hrade Pajštún sa v troch prípadoch potvrdzuje minimálne rozširovanie a v troch minimálne uzatváranie trhlín (vyvolané kolísaním teplôt). Na Trenčianskom hrade pohyby pozdĺž trhlín majú rôzny charakter rozširovania, stagnácie a uzatvárania.

• Monitorovanie riečnych sedimentov

Cieľom monitorovacieho subsystému je identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov obsahov vybraných prvkov v aktívnom **riečnom sedimente** hlavných tokov Slovenska, a to vplyvom primárnych (geogénnych) ako aj antropogénnych podmienok.

Analýzovaná asociácia prvkov predstavovala v roku 2012 stopové prvky Cr, Cu, Al, Zn, Hg, As, Cd, Ni, Se, Pb, Sb a stanovenia organických zložiek.

Z pohľadu kontaminácie sú dlhodobou znečistené toky Nitra, Štiavnica, Hornád a Hnilec. Z monitorovaných lokalít sledovaných od roku 2004 je najvýraznejšia kontaminácia zaznamenávaná na stanovištiach Nitra-Nitriansky Hrádok a Hron-Kalná nad Hronom, resp. Hron-Kamenica. Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénne anomálie viazané na bansko-štiavnickú, resp. spišsko-gemerskú rudnú oblasť.

Závažné sú obsahy látok (najmä Hg a As) na rieke Nitra (Chalmová, Lužianky), pochádzajúce z intenzívnej priemyselnej činnosti na hornom Ponitří.

Geotermálna energia

V súčasnosti je na území Slovenska vymedzených **26 geotermálnych oblastí**, resp. štruktúr, ktoré zaberajú 27 % jeho plošnej rozlohy. Ide hlavne o terciérne panvy, resp. vnútrohorské depresie, ktoré sú rozložené predovšetkým v pásme vnútorných Západných Karpát. Médiom na akumuláciu, transport a exploatáciu zemského tepla z horninového prostredia sú najmä geotermálne vody, ktoré sa vyskytujú hlavne v triasových dolomitoch a vápencoch vnútrokarpatských tektonických jednotiek, menej v neogénnych pieskoch, pieskovcoch a zlepecoch (napr. centrálna depresia podunajskej panvy), resp. v neogénnych andezitoch a ich pyroklastikách (štruk-

túra Beša - Čičarovce). Uvedené kolektory geotermálnych vôd sa nachádzajú v hĺbke okolo 200 - 5 000 m a obsahujú **geotermálne vody** s teplotou cca 20 - 240 °C. Celkový tepelno-energetický potenciál geotermálnej energie v 26 vymedzených geotermálnych oblastiach, resp. Slovenska je vyčíslený na 6 234 MWt.

V týchto vymedzených oblastiach bolo doteraz realizovaných 144 geotermálnych vrtov, ktorými sa overilo 2 084 l.s⁻¹ vôd s teplotou na ústí vrtu 18 - 129 °C. Geotermálne vody boli zistené vrtmi hlbokými 56 - 3 616 m. Výdatnosť voľného prelivu na ústí vrtov sa pohybovala v rozmedzí od 1,50 l.s⁻¹ do 100 l.s⁻¹. Prevažuje Na-HCO₃, Ca-Mg-HCO₃-SO₄ a Na-Cl typ vôd s mineralizáciou 0,4 - 90,0 g.l⁻¹. Tepelný výkon geotermálnych vôd týchto vrtov, pri využití po referenčnú teplotu 15 °C, je 347,61 MWt, čo predstavuje 5,58 % z celkového vyššie uvedeného potenciálu geotermálnej energie Slovenska.

Staré banské diela

V súlade s § 35 ods. 2 zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov MŽP SR zabezpečuje zisťovanie **starých banských diel**. Vedením príslušného registra bol poverený Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ). Register starých banských diel je sprístupnený formou internetovej aplikácie na webovej stránke www.geology.sk.



Tabuľka 42. Staré banské diela (stav k 31.12.2012)

Druh starého banského diela	Prírastky v roku 2012	Celkový počet
Štôľňa (chodba)	5	5 566
Šachta (jama)	1	696
Komin	-	65
Zárez, odkop	-	133
Pinga	-	3 988
Pingové pole	-	107
Pingový ťah	-	130
Halda	7	6 454
Stará kutačka	-	204
Prepadlina	-	281
Ryžovisko	-	26
Odkalisko	-	53
Iné	-	149
Spolu	13	17 852

Zdroj: ŠGÚDŠ

Bilancia zásob ložísk

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.

Tabuľka 43. Výhradné ložiská energetických surovín (stav k 31. 12. 2012)

Surovina	Počet ložísk	Počet ťažených ložísk	Jednotka	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Antracit	1	-	tis. t	2 008	8 006
Bituminózne horniny	1	-	tis. t	9 776	10 793
Hnedé uhlie	11	4	tis. t	113 565	463 706
Horľavý zemný plyn - gazolín	9	1	tis. t	199	394
Lignit	8	1	tis. t	111 211	618 331
Podzemné zásobníky zemného plynu	13	2	mil. m ³	807	6 510
Ropa neparafinická	3	-	tis. t	1 592	3 421
Ropa poloparafinická	8	4	tis. t	126	6 341
Uránové rudy	2	-	tis. t	5 427	9 303
Zemný plyn	36	13	mil. m ³	7 911	24 480
Spolu	43	10	tis. t	243 904	1 120 295
	49	15	mil. m³	8 718	30 990

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 44. Výhradné ložiská rudných surovín (stav k 31. 12. 2012)

Surovina	Počet ložísk	Počet ťažených ložísk	Jednotka	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Antimónové rudy	9	-	tis. t	85	3 291
Komplexné Fe rudy	7	-	tis. t	5 751	57 762
Medené rudy	10	-	tis. t	-	43 916
Ortuťové rudy	1	-	tis. t	-	2 426
Polymetalické rudy	4	-	tis. t	1 623	23 671
Volfrámové rudy	1	-	tis. t	-	2 846
Zlaté a strieborné rudy	12	1	tis. t	58 402	172 628
Železné rudy	2	-	tis. t	14 476	18 743
Spolu	46	1	tis. t	80 337	325 283

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 45. Výhradné ložiská nerudných surovín (stav k 31. 12. 2012)

Surovina	Počet ložísk	Počet ťažených ložísk	Jednotky	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Anhydrit	7	1	tis. t	658 748	1 249 891
Barit	6	1	tis. t	9 205	12 655
Bentonit	29	11	tis. t	35 758	48 906
Čadič tavný	5	1	tis. t	22 373	39 548
Dekoračný kameň	22	2	tis. m ³	11 760	26 142
Diatomit	3	-	tis. t	6 556	8 436
Dolomit	21	10	tis. t	667 969	694 436
Drahé kamene	1	-	ct	1 935 867	2 309 085
Grafit	1	-	tis. t	-	294
Halloyzit	1	-	tis. t	-	2 249
Kamenná soľ	4	-	tis. t	838 697	1 349 679
Kaolin	14	1	tis. t	50 884	59 771
Keramické íly	38	4	tis. t	117 739	192 622
Kremeň	7	-	tis. t	301	327
Kremenec	15	-	tis. t	17 448	26 950
Magnezit	10	3	tis. t	764 138	1 157 950
Mastenec	5	1	tis. t	93 699	242 162
Mineralizované I-Br vody	2	-	tis. m ³	3 658	3 658
Perlit	5	2	tis. t	30 166	30 436
Pyrit	1	-	tis. t	-	14 839
Sadrovec	6	2	tis. t	49 176	93 412
Sialitická surovina	5	2	tis. t	108 770	122 133
Sklárske piesky	4	2	tis. t	410 354	589 080
Sľuda	1	-	tis. t	14 073	14 073
Stavebný kameň	131	84	tis. m ³	659 541	788 645
Štrkopiesky a piesky	25	12	tis. m ³	139 785	158 811
Tehliarske suroviny	37	7	tis. m ³	92 122	114 398
Technicky použiteľné kryštály	3	-	tis. t	253	2 103
Vápenec ostatný	29	14	tis. t	1 923 921	2 160 868
Vápenec vysokopercentný	10	4	tis. t	3 185 405	3 349 327
Vápnitý slieň	8	2	tis. t	163 911	166 163
Zeolit	6	3	tis. t	113 876	119 475
Zlievárenské piesky	14	1	tis. t	306 228	543 076

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Žiaruvzdorné íly	7	1	tis. t	3 085	5 309
Živce	8	-	tis. t	20 548	21 786
Spolu	1	-	ct	1 935 867	2 309 085
	273	66	tis. t	9 613 281	12 317 956
	217	105	tis. m ³	906 866	1 091 654

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 46. Zaradenie výhradných ložísk podľa znaku využitia (stav k 31. 12. 2012)

Znak využitia	Charakteristika	Počet ložísk
1	Ložiská s rozvinutou ťažbou. Výhradné ložiská nerastov dostatočne otvorené a technicky vybavené pre dobývanie úžitkového nerastu.	229
2	Ložiská s útlmovou ťažbou. Výhradné ložiská nerastov, na ktorých v dohľadnej dobe (najneskôr do 10 rokov) dôjde k zastaveniu ťažby.	31
3	Ložiská vo výstavbe. Výhradné ložiská nerastov s preskúmanými zásobami, na základe ktorých prebieha niektorá fáza výstavby (počínajúc projekciou).	32
4	Ložiská so zastavenou ťažbou. Výhradné ložiská nerastov, na ktorých bola ťažba definitívne alebo dočasne zastavená.	87
5	Neťažené ložiská - uvažuje sa o ťažbe. Preskúmané výhradné ložiská nerastov, na ktorých sa uvažuje v dohľadnej dobe s ich výstavbou a ťažbou.	46
6	Neťažené ložiská - neuvažuje sa o ťažbe. Preskúmané výhradné ložiská nerastov, na ktorých sa neuvažuje v dohľadnej dobe s ich využívaním.	191
7	Ložiská v prieskume. Ložiská vyhradených a nevyhradených nerastov v rôznom stupni prieskumu.	12
Spolu		628

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 47. Ložiská nevyhradených nerastov (stav k 31. 12. 2012)

Surovina	Počet evidovaných ložísk	Počet ťažených ložísk
Bridlice	3	-
Flotačné piesky	1	-
Hlušina	7	2
Íly	1	-
Neuvedená surovina	23	3
Sialtická surovina a slieň	6	-
Stavebný kameň	187	60
Štrkopiesky a piesky	215	90
Tehliarske suroviny	46	-
Tufy	2	-
Vysušené kaly - brucit	1	1
Spolu	492	156

Zdroj: ŠGÚDŠ

