

**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ
REPUBLIKY**

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava



ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM – GEOLOGICKÉ FAKTORY

Informácia

**o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na
hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám**

Vypracovali: RNDr. Pavel Liščák, CSc., Ing. Peter Bajtoš, PhD., RNDr. Dušan Bodiš, CSc., Mgr. Martin Brček, PhD., RNDr. Augustín Gluch, RNDr. Ľubica Iglárová, RNDr. Ján Madarás, PhD., RNDr. Slavomír Mikita, PhD., Mgr. Peter Ondrejka, PhD.

Spolupracovali: Mgr. Dominik Balík, RNDr. Andrej Cipciar, Ing. Dušan Ferianc, doc. RNDr. Miroslav Hrašna, PhD., RNDr. Jozef Kordík, PhD., Ing. Ľubomír Petro, CSc., doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc., RNDr. Igor Slaninka, PhD., RNDr. Vladimír Vybíral, doc. RNDr. Peter Wagner, CSc., Mgr. Andrej Žilka

Schválil: Ing. Branislav Žec, CSc.
riaditeľ ŠGÚDŠ

Bratislava február 2012

Informácia

o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám

1. Úvod

Čiastkový monitorovací systém - Geologické faktory (ČMS GF) je súčasťou Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky. Zameraný je hlavne na tzv. geologické hazardy, t. j. škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú prírodné prostredie, a v konečnom dôsledku aj človeka. Vzhľadom na nepriaznivé pôsobenie prírodných síl narastá v posledných rokoch počet mimoriadnych udalostí živelných pohrôm, ktoré majú negatívny vplyv na život a zdravie ľudí alebo ich majetok. Ide predovšetkým o často sa opakujúce zosuvy. Výsledky monitorovania poskytujú informácie na prijatie opatrení umožňujúcich mimoriadnym udalostiam včas predchádzať.

Uznesením vlády SR č. 907 z 21. augusta 2002 bola schválená Koncepcia trvalo udržateľného využívania zdrojov horninového prostredia, v ktorej okrem iných požiadaviek vláda SR v ukladacej časti v bode B.3. uložila ministrovi životného prostredia SR k 30. aprílu 2003 a potom každoročne „predkladať na rokovanie vlády SR informáciu o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám“.

Uznesenie vlády SR č. 803 z 12. októbra 2005 uložilo naďalej merať a pozorovať vodohospodárske objekty na stabilizačnom násype v údolí Handlovky a výsledky pozorovaní každoročne zahrnúť do správy o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám (Príloha č. 2).

V septembri 2006 bola podpísaná zmluva o spolupráci pri poskytovaní a využívaní geologických informácií medzi Úradom civilnej ochrany Ministerstva vnútra SR (teraz sekcia integrovaného záchranného systému a krízového manažmentu MV SR) a Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ).

2. Výsledky monitoringu za rok 2011

V roku 2011 sa podľa Koncepcie aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu pokračovalo v meraniach len v siedmich podsystemoch:

- 01 Zosuvy a iné svahové deformácie
- 02 Tektonická a seizmická aktivita územia
- 03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží
- 04 Vplyv ťažby na životné prostredie
- 05 Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí
- 06 Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi
- 07 Monitorovanie riečnych sedimentov
- 08 Objemovo nestále zeminy - pozastavený.

01 - Zosuvy a iné svahové deformácie

V rámci podsystemu „01 – Zosuvy a iné svahové deformácie“ sa oproti predchádzajúcemu roku počet pozorovaných lokalít výrazne zvýšil. V roku 2011 sa vykonávalo monitorovanie troch základných typov svahových pohybov – zosúvania (29 pozorovaných lokalít), plazenia (4 lokality) a indície aktivizácie rúťových pohybov (9 lokalít), pričom na 7 lokalitách

bol rozsah monitorovacích aktivít minimalizovaný, hodnotené boli len klimatologické údaje zo staníc Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Samostatnú skupinu hodnotenia stability prostredia tvorí lokalita *Stabilizačného násypu v Handlovej*. V súvislosti s extrémnym vývojom svahových porúch v roku 2010 do súboru monitorovaných lokalít boli zaradené tie zosuvy z roku 2010, ktorých aktívny stav si vyžiadali realizáciu inžinierskogeologického prieskumu a okamžitých protihavarijných opatrení. Na týchto zosuvoch bola vybudovaná sieť objektov, ktorých monitorovaním je možné získať dôležité údaje o stabilnom stave zosuvného prostredia. V súvislosti so zaradením väčšieho počtu nových lokalít bolo nutné prehodnotiť možnosť redukcie monitorovacích aktivít v pôvodnom súbore pozorovaných svahových deformácií. Zmeny sa týkali najmä lokalít s nižším počtom monitorovacích aktivít. V súbore zosuvných lokalít bolo monitorovanie pozastavené na zosuvoch vo *Vištuku* a *Liptovskej Mare* (na lokalite *Vištuk* bola sledovaná len aktivita poľa PEE s veľmi nízkou frekvenciou; na lokalite *Liptovská Mara* je monitoring naďalej zabezpečovaný pracovníkmi Technicko-bezpečnostného dozoru vodného diela Liptovská Mara). Uspokojivý stabilný stav na lokalite *Harmanec* umožnil pozastavenie monitorovacích meraní. Všetky namerané údaje z uvedených lokalít budú i naďalej uložené v databáze a prístupné pre prípad obnovenia monitorovacích meraní. Požiadavka zaradiť do pozorovaného súboru rozsiahly počet zosuvov z roku 2010 sa na viacerých doposiaľ monitorovaných lokalitách prejavila i zmenou frekvencie monitorovacích meraní. Merania na lokalitách *Handlová-Baňa*, *Starina*, *Slovenský raj-Pod večným dažďom*, *Jakub*, *Bratislava-Železná studnička*, *Pezinská Baba* a *Lipovník* boli doteraz vykonávané každoročne v pravidelných jarných a jesenných cykloch. Od roku 2011 budú však tieto merania realizované s dvojročnou frekvenciou (pri dodržaní jarného a jesenného cyklu), pričom zber klimatologických údajov (SHMÚ) pre tieto lokality je zabezpečený každoročne. K zmene došlo aj v prípade lokality *Ipeľ* s projektovanou prečerpávacou vodnou elektrárnou. Vzhľadom na skutočnosť, že v priestore perspektívneho vodného diela bola v minulosti venovaná prednostná pozornosť stabilite územia z hľadiska tektonických pohybov, lokalita bola presunutá do podsystému 02 – Tektonická a seizmická aktivita územia.

Celkovo sa teda v rámci podsystému 01 v roku 2011 monitorovalo 43 lokalít. Prehľad aplikovaných metód monitorovania, frekvencie ich použitia a najdôležitejších výsledkov merania na všetkých pozorovaných lokalitách je zhrnutý v súbornej tabuľke (Príloha 1), v ktorej sú lokality rozdelené podľa stupňa dôležitosti do 3 kategórií – od kategórie III. (celospoločensky najvýznamnejšie lokality) po kategóriu I. (lokality, ktorých význam je v súčasnosti nižší).

Svahové pohyby charakteru zosúvania

Lokality zo skupiny zosúvania sa monitorovali súborom metód zaznamenávajúcich posuny alebo deformácie meraných objektov (metódy geodetické a inklinometrické), zmeny napätostného stavu prostredia (merania poľa pulzných elektromagnetických emisií – PEE) a stav najdôležitejších zosuvotvorných faktorov (režimové pozorovania zmien hĺbky hladiny podzemnej vody a výdatnosti odvodňovacích zariadení, ako aj spracovávanie informácií o zrážkach). Okrem tradičných spôsobov merania, vykonávaných pozorovateľmi, bolo v roku 2011 na 6 lokalitách v prevádzke celkovo 12 automatických hladinomerov, zaznamenávajúcich kontinuálne, s intervalom 1 hodiny, hĺbku hladiny a teplotu podzemnej vody, z ktorých 2 (na lokalitách *Veľká Čausa* a *Okoličné*) sú zabezpečené systémom včasného varovania, prepojeným on-line so strediskom monitorovania.

V roku 2011 bola v zosuvných územiach očakávaná zvýšená pohybová aktivita v dôsledku mimoriadne vlhkého roku 2010. I keď výsledky meraní v niektorých zosuvných územiach naznačovali stratu stability a aktivizáciu svahového pohybu, vo všeobecnosti možno konštatovať, že vďaka spoľahlivému fungovaniu stabilizačných opatrení, vybudovaných v minulosti, nedošlo na žiadnej lokalite k výraznej celkovej aktivizácii svahového pohybu.

V roku 2011 boli najvýraznejšie posuny, zaznamenané geodetickým meraním,

na lokalite *Fintice*. Na všetkých bodoch boli pozorované veľmi významné polohové i vertikálne posuny. Najväčšie priestorové zmeny boli zaznamenané na bodoch P-5, 4 a 3. V absolútnom vyjadrení sa namerané posuny pohybovali v rozsahu 30,53 – 50,55 mm. Ide o prechodovú časť zosuvného územia, v ktorej bola zaznamenaná zvýšená pohybová aktivita už v minulosti, o čom svedčia porušené inklinometrické pažnice z predošlého obdobia monitoringu. Vo vyššej časti svahu, ktorá sa vyznačuje odlišnou pohybovou aktivitou, bola inklinometrickými meraniami zaznamenaná zvýšená hodnota deformácie len vo vrte K-4, relatívne plytko pod povrchom terénu, v hĺbke 2,5 m (deformácia 4,34 mm).

Aktívny svahový pohyb bol zaznamenaný i vo vyšších častiach katastrofálneho zosuvu v *Handlovej*. Inklinometrickým meraním vo vrte GI-1 bola v hĺbke 24,3 m pod úrovňou terénu zaznamenaná extrémna deformácia, ktorá spôsobila porušenie inklinometrickej pažnice. Výrazné boli aj deformácie vo vrtoch GI-2 (v hĺbke 3,5 m pod povrchom bola zaznamenaná deformácia 11,45 mm) a HI-5 (v hĺbke 4,5 m pod povrchom bola zaznamenaná deformácia 6,48 mm), nachádzajúcich sa v strednej a vyššej časti zosuvného svahu. V blízkosti rozsiahleho územia katastrofálneho zosuvu sa na jeho západnom okraji nad *Žiarskou ul.* v roku 2009 aktivovalo menšie zosuvné územie, ktoré sa v čase svojho vzniku a počas zrážkových anomálií v roku 2010 vyznačovalo výraznou pohybovou aktivitou. V roku 2011 bolo na zosuve vykonané meranie metódou GNSS, ktoré preukázalo dočasne stabilizovaný stav.

Výrazná pohybová aktivita bola geodetickými meraniami zaznamenaná aj na zosuve pri *Okoličnom*. Najvýznamnejšie priestorové zmeny boli pozorované na bodoch P-5, 11, 12, 13, 15 a 19. Body sa nachádzajú prevažne v strednej časti zosuvného svahu. Absolútne hodnoty ich priestorových zmien boli v rozsahu 16,16 až 75,06 mm. Na základe klasifikácie výsledkov geodetických meraní, namerané posuny predstavovali tretí, najnepriaznivejší stupeň. Inklinometrickými meraniami bola výrazná aktivita zaznamenaná len v čele svahovej deformácie vo vrte M-2.

Na južnom okraji obce *Veľká Čausa* boli v roku 2011 výraznejšie prejavy pohybovej aktivity zistené inklinometrickými ale aj geodetickými meraniami. Najvýraznejšie deformácie inklinometrickej pažnice boli zaznamenané, podobne ako i v predchádzajúcich rokoch, na západnom okraji aktívneho zosuvného územia, v oblasti vrtov VČ-9 a VE-4. K výraznému nárastu sledovanej deformácie došlo i v akumuláčnej časti zosuvu vo vrte VČ-1. Veľkosti deformácie v pozorovaných horizontoch sa pohybovali v intervale 8,82 až 12,85 mm. Pohybová aktivita s nižšími absolútnymi hodnotami deformácie, avšak patriaca do tretieho, stabilne najmenej priaznivého stupňa, bola zaznamenaná aj vo východnej časti územia, vo vrtoch VČ-12 a VČ-13. Geodetickými meraniami (terestrickými a GNSS) boli najväčšie priestorové zmeny zaznamenané v centrálnej časti zosuvu na bodoch P17 a PW-1, niekoľko metrov pod odlučnou stenou. V ostatných častiach územia bol podľa výsledkov geodetických meraní zosuvný svah v relatívne stabilnom stave. Celkovo však možno na základe vykonaných meraní, ale i priamych pozorovaní v teréne, konštatovať pretrvávajúcu zvýšenú pohybovú aktivitu v západnej časti aktívneho zosuvu a v jeho odlučnej oblasti.

V roku 2011 bolo vykonané aj kontrolné meranie deformácie v inklinometrickom vrte LP-1 na lokalite *Hlohovec – Posádka*. Meraním bola najvýraznejšia pohybová aktivita zaznamenaná v hĺbke 5,0 m s veľkosťou 8,98 mm. O niečo nižšia hodnota deformácie bola pozorovaná aj v horizonte 10,0 m pod terénom (2,48 mm). Polohové zmeny, zaznamenané geodetickými meraniami, poukazujú na mierne zvýšenú až strednú pohybovú aktivitu. Najväčšie polohové zmeny boli namerané na bodoch HSJ-38 (28,82 mm; nachádzajúci sa neďaleko obce *Bojničky*) a HSJ-98 (27,82 mm; neďaleko obce *Vinohrady nad Váhom*, časti *Paradič*). Najväčšie vertikálne zmeny boli namerané na bodoch GA-6, GPL-1 (*Paradič*), HSV-40, GPL-4 (*Bojničky*) a HSJ-49 (*Posádka*). Z hľadiska kvality monitorovania možno pozitívne hodnotiť zvýšenie frekvencie meraní poľa PEE. Z ich výsledkov vyplýva, že počas celého roku bola pomerne vysoká hodnota aktivity poľa PEE zistená vo vrte HSJ-37 v hĺbke do cca

20 m od povrchu terénu. O niečo nižšie hodnoty aktivity poľa boli namerané aj vo vrtoch HSJ-38, HSJ 39 a LP-1. Relatívne vysoká aktivita poľa PEE je trvalo v okolí vrtu HSJ-33.

Na lokalitách s podstatne menším sortimentom monitorovacích meraní, ako napr. *Handlová-Kunešovská cesta, Dolná Mičiná, Bojnice a Kvašov*, možno konštatovať prevažne stabilný stav. Pohybová aktivita je v týchto územiach sledovaná meraniami metódou presnej inklinometrie. Zvýšená aktivita bola zaznamenaná len na lokalite *Dolná Mičiná* v hlbších horizontoch vrtu JM-8. V hĺbke 9,0 m od povrchu terénu došlo k deformácii 5,28 mm a v hĺbke 10,5 m bola nameraná deformácia 4,23 mm. Namerané deformácie predstavujú tretí, najmenej priaznivý stupeň pohybovej aktivity. V ostatných inklinometrických vrtoch sa deformácia pohybovala v intervale od 0,0 do 3,7 mm. Na lokalite *Handlová-Kunešovská cesta* boli deformácie s najväčšou absolútnou hodnotou zaznamenané vo vrtoch JK-3 (v hĺbke 3 m bola od posledného merania zaznamenaná deformácia 4,41 mm), JK-2 (v hĺbke 3,7 m deformácia 3,21 mm) a JK-7 (v hĺbke 4 m deformácia 3,35 mm). Zvýšená hodnota deformácie na lokalite *Bojnice* bola nameraná vo vrte JB-2. Plytko pod povrchom terénu, v hĺbke 1,9 m bola zaznamenaná deformácia 4,96 mm, čo v danom horizonte predstavuje najväčšiu deformáciu za monitorované obdobie (od roku 1997). I keď deformácie zaznamenané na lokalite *Kvašov* potvrdzujú funkčnosť vykonanej stabilizácie zosuvného územia, počas ohliadky zosuvného územia boli pozorované výrazné prejavy deformácií na rodinnom dome č. 73, ktorý sa nachádza v blízkosti vybudovaného drenážno-stabilizačného rebra. Deštruktívne účinky sú najlepšie pozorovateľné na sklených výplniach okien, ktoré sú popraskané. Porušené sú však i obvodové múry a priečky domu.

Na 17 zosuvných lokalitách z roku 2010 sú monitorovacie aktivity zamerané na sledovanie pohybovej aktivity metódou presnej inklinometrie a na režimové pozorovanie podzemnej vody. Počas meraní bol aktívny svahový pohyb pozorovaný na zosuvoch v obciach *Nižná Myšľa* a *Varhaňovce*. Počas nultého inklinometrického merania bola v obci *Nižná Myšľa* vo vrte INM-4, nachádzajúcom sa v blízkosti kostola, zaznamenaná deformácia inklinometrickej pažnice (14,5 m pod terénom), ktorá spôsobila nepriechodnosť vrtu. Podobná skutočnosť bola zistená i vo vrte VV-7 v obci *Varhaňovce*.

Na zosuvných lokalitách *Bardejovská Zábava, Ďačov, Lenartov, Lukov, Pečovská Nová Ves, Prešov-Horárska ul. a Pod Wilec hôrkou, Košice-Dargovských hrdinov a Krásna nad Hornádom, Nižná Hutka, Vyšný Čaj, Vyšná Hutka a Šenkvice* bola monitorovacími inklinometrickými meraniami overená priechodnosť pozorovacích vrtov. Na lokalite Chmiňany bola inklinometrická pažnica poškodená počas sanačných prác.

Medzi lokality s najnižším rozsahom monitorovacích aktivít patria *Handlová-Morovnianske sídlisko, Ľubietová a Slanec-TP*, kde sortiment monitorovacích aktivít je obmedzený na režimové pozorovanie zmien hĺbok hladiny podzemnej vody a výdatnosti odvodňovacích zariadení. Z režimových pozorovaní na týchto lokalitách možno dospieť k záveru, že hladiny podzemnej vody mali prevažne klesajúci charakter, pričom najväčší pokles priemernej hĺbky hladiny podzemnej vody (až o 1,22 m) bol zaznamenaný na lokalite *Slanec TP*. Na lokalitách *Handlová-Morovnianske sídlisko* a *Ľubietová* bol pozorovaný pokles hladiny oproti predchádzajúcemu roku približne o 0,5 m. Podobný trend bol pozorovaný i pri výdatnostiach odvodňovacích zariadení. V dôsledku suchého obdobia, najmä v mesiacoch august až november, bol na zosuve *Handlová-Morovnianske sídlisko* zaznamenaný pokles výdatnosti odvodňovacích prvkov oproti roku 2010 až o 82 l min⁻¹.

Úpravy metodiky monitorovania a technické opatrenia

Okrem aktualizovaných upozornení o stave monitorovaných zosuvov, uverejňovaných na internetovej stránke (www.geology.sk – ČMS GF – Publikácie a správy) sa v rámci úprav a doplnenia metód alebo metodiky monitorovania svahových pohybov charakteru zosúvania realizovali v roku 2011 nasledujúce činnosti:

Počas roku 2011 došlo k významnej zmene pri zabezpečovaní viacerých monitorova-

cích aktivít. Vďaka zaobstaraniu prenosnej inklinometrickej sondy na oddelenie inžinierskej geológie ŠGÚDŠ budú v budúcnosti inklinometrické merania realizované pracovníkmi ŠGÚDŠ. Na zabezpečenie kontinuity s pôvodnými realizátormi meraní bolo v mesiacoch XI/XII 2011 vykonané paralelné meranie na všetkých doposiaľ pozorovaných vrtoch. V tomto období bolo zároveň vykonané nulté inklinometrické meranie na zosuvných lokalitách, ktoré boli do monitorovacieho systému zaradené v roku 2011. K zmene došlo i v prípade geodetických meraní na lokalite *Fintice*. Pôvodný dodávateľ meraní bol nahradený pracovníkmi ŠGÚDŠ. Na zabezpečenie kontinuity meraní bolo počas novembra vykonané paralelné geodetické meranie spoločne s pôvodným realizátorom meraní.

V súvislosti s budovaním monitorovacej siete na pohybovo veľmi aktívnej lokalite v *Handlovej na Žiarskej ul.* boli zrealizované viaceré práce technického charakteru. Priamo v telese zosuvu bol vybudovaný geodetický pozorovací bod a v okruhu do cca 3 km od lokality boli sfunkčnené existujúce referenčné geodetické body.

V oblasti pohybovo veľmi aktívneho zosuvu v obci *Šenkvice* boli počas roku 2011 do vrtov zabudované dva automatické hladinometry s hodinovým záznamom hĺbky hladiny podzemnej vody. Merania podávajú informáciu o zmenách hĺbky hladiny podzemnej vody v dvoch odlišných horizontoch. Obidva vrty sa nachádzajú v čele zosuvu.

Počas nultého inklinometrického merania na katastrofálnom zosuve v *Handlovej* bola preukázaná priechodnosť iba dvoch vrtov – GI-4 a HI-5 v stabilizovanej časti územia. Ostatné inklinometrické vrty sú nepriechodné, a teda i nemerateľné. Na základe zistených skutočností vzniká otázka, či pre rozsiahle aktívne zosuvné územie možno spracovať reprezentatívnu informáciu o stabilitných pomeroch, ak sú k dispozícii údaje iba z hore uvedených dvoch vrtov.

V minulosti pracovníci ŠGÚDŠ viackrát upozorňovali predstavitel'ov mesta *Handlová* na nedostatky súvisiace so zostarnutím, a tým i znížením účinnosti vybudovaných sanačných opatrení v rozsiahlom priestore katastrofálneho zosuvu v *Handlovej*. Počas kontrolných meraní bola konštatovaná pozitívna zmena. Vo viacerých častiach zosuvného územia boli povrchové odvodňovacie rigoly prečistené.

Svahové pohyby charakteru plazenia

Svahové pohyby charakteru plazenia sa monitorujú mechanicko-optickým dilatometrom TM-71 na lokalitách v Slanských vrchoch – *Veľká Izra* (1 prístroj), *Sokol* (1), *Košický Klečenov* (2) a v Levočských vrchoch *Jaskyňa pod Spišskou* (1). Na všetkých lokalitách boli v roku 2011 vykonané 3 etapy meraní. Meraniami na lokalite *Košický Klečenov* sa preukázal pokračujúci trend pohybov vo všetkých troch osiach (prístroj KK-1). Najväčší posun bol zaznamenaný v smere osi x (0,83 mm – rozšírenie trhliny). Podobný posun bol zaznamenaný aj v smere osi z na dilatometri KK-2. Miernejšia pohybová aktivita bola zistená na lokalitách *Sokol* (rozšírenie trhliny) a *Jaskyňa pod Spišskou* (pokles bloku a rozširovanie trhliny). Na lokalite *Veľká Izra* boli dilatometrickým prístrojom VI-1 preukázané minimálne posuny.

Indície svahových pohybov charakteru rútenia

Náznaky aktivizácie rútvých pohybov sa monitorujú metódami fotogrametrie, dilatometrickými meraniami, ako aj meraniami mikromorfologických zmien povrchu skalných odkryvov. V rámci pozorovaných lokalít sa spracovávajú aj informácie o niektorých zosuvotvorných faktoroch (zrážky a počet mrazových dní). Ako už bolo spomenuté v úvode, rozsah i frekvencia monitorovania boli upravené v súlade so zmenami v náplni subsystému 01.

Najväčší počet monitorovacích metód bol aplikovaný na skalných stenách zárezov v *Banskej Štiavnici* a čiastočne i na lokalite pri obci *Demjata*. Na cestnom záreze nad *Banskou Štiavnicou* boli v roku 2011 realizované merania zo skupiny digitálnej fotogrametrie a dilatometrické merania. Pri stereofotogrametrickom snímkaní digitálnou kamerou bolo zameraných 8 vertikálnych profilov. Meranie preukázalo zmeny v profiloch č. 1, 3 a 6 vo vrchných častiach masívu, pričom najväčšia zmena nastala v profile 1 vo výške 14,1 –

15,3 m. Konvergentné meranie zmien nepreukázalo väčšie posuny, ako je presnosť použitej metódy. Výsledky dilatometrických meraní na stanovisku 1 a 2 poukazujú na pomalé rozvoľňovanie skalných blokov v rozsahu do 1 mm. Na lokalite *Demjata* v roku 2011 pokračovali merania s aplikáciou užšieho rozsahu monitorovacích metód – prístrojom Somet a meradlom posuvov. Z výsledkov meraní vyplýva, že najväčší posun bol pozorovaný na okrajovom horninovom bloku (s hodnotou 1 mm).

Na lokalite *Slovenský raj - Pod večným dažďom* sa v roku 2011 vyhodnocovali len výsledky klimatologických meraní. Na stanici SHMÚ v Hrabušiciach došlo k výraznému poklesu zrážkových úhrnov a zároveň vzrástol počet dní s teplotou pod bodom mrazu.

V súbore lokalít (*Handlová-Baňa, Starina, Jakub, Bratislava-Železná studnička, Pezinská Baba, Lipovník*), na ktorých sa pozorujú zmeny povrchu skalnej steny meradlom mikromorfologických zmien, boli v roku 2011 spracúvané len základné informácie o zrážkových úhrnoch a počte dní s najnižšou teplotou pod bodom mrazu z najbližších staníc SHMÚ. Merania mikromorfologických zmien sa od roku 2011 realizujú so zmenenou frekvenciou – každé dva roky. Najbližšie meranie bude teda realizované na jar roku 2012. Pri hodnotení klimatologických údajov možno vo všeobecnosti konštatovať veľmi výrazný pokles zrážkových úhrnov oproti roku 2010 a naopak, nárast počtu mrazových dní.

Špeciálna skupina hodnotenia stability prostredia - Stabilizačný násyp v Handlovej

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 +1,3 až -4,0 mm. Dôležitou podmienkou dlhodobej bezporuchovej prevádzky Stabilizačného násypu je obnovenie funkčnosti jeho odvodnenia. Výsledky monitorovania v roku 2011 sú zhrnuté v samostatnej Prílohe 2.

Nové, resp. reaktivizované zosuvy v roku 2011

V roku 2011 pracovníci ŠGÚDŠ prostredníctvom komunikácie so sekciou geológie a prírodných zdrojov MŽP vykonali registráciu 36-ich a obhliadku 34-och novovzniknutých, resp. reaktivizovaných zosuvov. Informáciu o tejto aktivite uvádzame v samostatnej Prílohe 3.

02 – Tektonická a seizmická aktivita územia

V rámci sledovania tektonickej a seizmickej aktivity územia Slovenska boli v roku 2011 monitorované pohyby povrchu systémami globálneho určenia priestorovej polohy (GNSS) Zeme na hĺbkovo stabilizovaných geodetických bodoch a opakované nivelačné merania na profile v Malých Karpatoch. Pohyby pozdĺž zlomov boli monitorované na vybratých lokalitách pomocou dilatometrov typu TM 71. Seizmická aktivita územia Slovenska bola zhodnotená na základe predbežných údajov Geofyzikálneho ústavu Slovenskej akadémie vied (GFÚ SAV) za rok 2011 a zhodnotená bola aj seizmická aktivita od začiatku monitorovania. Zostavená bola tiež nová mapa epicentier zemetrasení a pokračujú práce na zhodnotení katalogových informácií historických zemetrasení a prehľade vyčlenených seizmogénnych zón na Slovensku.

Pohyby povrchu územia

Z pohľadu monitorovania geodynamických zmien je dôležité najmä permanentné meranie priestorovej polohy bodov pomocou globálnych navigačných satelitných systémov (GNSS) na hĺbkovo stabilizovaných geodetických bodoch, ktoré vylučujú rad chýb z merania. Slovenskú observačnú službu GNSS (pod označením SKPOS) tvorí momentálne sieť 26 geodetických bodov (referenčných staníc), z nich 5 je stabilizovaných až do hĺbky 10 m.

Permanentné merania na hĺbkovo stabilizovaných bodoch

Body MOPI, MOP2 (*Modra - Piesok*), GANP (*Gánovce pri Poprade*) a BBYS (*Sásová v Banskej Bystrici*) sú aj súčasťou európskej permanentnej siete (EPN - Euref Permanent Network), ktorú riadi európska komisia pre referenčné rámce (EUREF). Za reprezentatívne výsledky monitorovania môžeme považovať najmä globálne rýchlosti (rýchlostný trend pohybu), z permanentných meraní GNSS s príjmom z družíc amerického systému NAVSTAR GPS a ruského GLONASu. Výsledky monitoringu pre jednotlivé body EPN sú spracované vzhľadom na Medzinárodný (svetový) terestrický referenčný rámec (ITRS, resp. ITRF2005), Európsky terestrický referenčný rámec (ETRF), ako voľné (merané) údaje (RAW) a upravené s rýchlostným trendom (CLEAN). V referenčnom rámci ITRS 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 a na možné regionálne pohyby jednotlivých bodov nemá vplyv.

Opakované nivelačné merania

V rokoch 1997 – 2003 bolo vykonané zmeranie nivelačnej siete 1. rádu, ktoré má nivelačné ťahy dlhé cez 3300 km a v nich určených cez 11 000 bodov. Od tohto roku sú vykonávané opakované merania v sieti 2. Na dosiahnutie milimetrovej presnosti určenia výšky je potrebné nivelačné ťahy viesť po spevnených komunikáciách a to limituje profily, ktoré je možné vyhodnotiť. Opakované nivelačné merania boli v minulom storočí predmetom vyhodnotenia a zostavovania máp recentných pohybov. V roku 2011 bol vybratý profil z lokality Malých Karpát, na ktorom boli porovnané opakované nivelačné merania za účelom dokumentovania geodynamických zmien.

Pohyby pozdĺž zlomov

Sledovanie pohybov pozdĺž zlomov, na ktorých sú osadené dilatometre TM 71, bolo v roku 2011 realizované na 6 lokalitách: *Branisko*, *Demänovská jaskyňa*, *Banská Hodruša*, *Vyhne*, *Ipeľ*, *Dobrá Voda*. Na väčšine lokalít bola zistená iba nepatrná tektonická aktivita. Významnejšie pohyby boli zaznamenané iba na zlomoch v lokalite *Ipeľ* a *Branisko*.

Na lokalite *Ipeľ* boli zistené posuny v smere osí x, z 0,11 mm; v smere osí y 0,17mm. Vzhľadom na pokračujúcu tektonickú aktivitu územia i z hľadiska perspektívnosti lokality na výstavbu prečerpávajúcej vodnej elektrárne treba v monitorovaní pokračovať. Na lokalite *Branisko* bol zistený v smere osí y posun o 0,32mm. V ostatných smeroch (osí x a z) bol zachovaný doterajší pomalý trend pohybu. V prípade výrazného zvýšenia pohybovej aktivity v priebehu roku 2012 je potrebné informovať Národnú diaľničnú spoločnosť, ako prevádzkovateľa diaľničného tunela.

Tektonické pohyby nemajú ustálený trend, ale pohyb je v čase nerovnomerný a preto odporúčame pokračovať v meraniach na všetkých sledovaných lokalitách. Typickým príkladom tohto javu je lokalita *Banská Hodruša*, kde boli po predchádzajúcich nepatrných pohyboch v období medzi augustom a novembrom 2011 zaznamenané výraznejšie posuny v smere osí y a z .

Seizmická aktivita na území Slovenska

Nepretržitá registrácia seizmických javov je vykonávaná na staniciach Národnej siete seizmických staníc, ktorej prevádzkovateľom je Geofyzikálny ústav SAV. Národná sieť seizmických staníc je tvorená 12 seizmickými stanicami - *Bratislava Železná studnička* (ZST), *Modra – Piesok* (MODS), *Šrobárová* (SRO), *Iža* (SRO1), *Moča* (SRO2), *Hurbanovo* (HRB), *Vyhne* (VYHS), *Liptovská Anna* (LANS), *Kečovo* (KECS), *Červenica* (CRVS), *Kolonické sedlo* (KOLS) a *Stebnícka Huta* (STHS). Všetky stanice sú registrované v International Seismological Centre (ISC) vo Veľkej Británii. Seizmické stanice kontinuálne zaznamenávajú rýchlosť seizmického pohybu pôdy a poskytujú zaznamenané údaje dátovému centru v reálnom čase (okrem HRB, ktorá je v prevádzke viac-menej z historických dôvodov). Dáto-

vé a spracovateľské centrum Národnej siete seizmických staníc (NSSS) je v GFÚ SAV Bratislava. Centrum v reálnom čase zhromažďuje zaznamenané údaje zo staníc NSSS a z vybraných staníc okolitých krajín. Celkovo sú v reálnom čase k dispozícii údaje z cca 55 seizmických staníc tvoriacich Regionálnu virtuálnu seizmickú sieť GFÚ SAV. Dátové a spracovateľské centrum vykonáva automatické lokalizácie, ktoré sú k dispozícii do 10 minút po zaznamenaní seizmického javu. V ďalšom kroku je vykonávaná manuálna analýza, v rámci ktorej sú pre každý seizmický jav určené časy príchodov jednotlivých druhov seizmických vln (fáz) a pre vybrané zemetrasenia sú určené amplitúdy a periódy vybraných fáz, vypočítané magnitúda a vykonaná lokalizácia.

V roku 2011 bolo zo záznamov seizmických staníc interpretovaných 8695 teleseizmických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov. Na seizmických záznamoch bolo určených viac ako 43650 seizmických fáz. Lokalizovaných bolo cca 80 zemetrasení s epicentrom v záujmovej oblasti Slovenskej republiky. Makroseizmicky boli na území Slovenska pozorované 2 zemetrasenia, ktoré boli aj seizmometricky lokalizované – zemetrasenie zo dňa 29.1. 2011 s epicentrom vo severnom Maďarsku a zemetrasenie zo dňa 20. 7. 2011 s epicentrom v oblasti Považského Inovca. Silnejšie z nich bolo zemetrasenie s epicentrom v severnom Maďarsku, pre ktoré máme k dispozícii 1745 makroseizmických hlásení zo 175 lokalít na území Slovenska. Finálna reinterpretácia a spätná analýza údajov za rok 2011 nie je ešte ukončená a uvedené číselné údaje je treba chápať ako predbežné.

V roku 2011 pokračovala v oblasti monitorovania seizmických javov spolupráca so spoločnosťou Progseis a Fakultou matematiky, fyziky a informatiky UK Bratislava (FMFI UK). Spoločnosť Progseis prevádzkuje lokálne seizmické siete v okolí atómových elektrární Mochovce a Jaslovské Bohunice. FMFI UK Bratislava prevádzkuje lokálnu seizmickú sieť na východnom Slovensku.

Seizmická aktivita od 15. do 20. Storočia

Od polovice 15. storočia do roku 1963 bolo na Slovensku sformovaných 11 zdrojových/epicentrálnych oblastí: *Bratislava, Pernek-Modra, Dobrá Voda, Trenčianske Teplice, Žilina, Banská Bystrica, Banská Štiavnica, oblasť Popradskej kotliny a príľahlých pohorí, Hornádska kotlina, Humenné-Vranov nad Topľou.*

Analýzou seizmickej aktivity v týchto oblastiach bolo zistené, že vo väčšine z nich dochádza oproti minulosti ku zvyšovaniu seizmickej aktivity, ktorá sa prejavuje väčším počtom makroseizmicky zaznamenaných zemetrasení, avšak s nižšou intenzitou, než tomu bolo v minulosti. V oblastiach, kde došlo k útlmu seizmickej aktivity (východne od Tatier až po Starú Ľubovňu a Spišské Vlachy) nemožno zatiaľ predpovedať, či tento útlm je trvalý, alebo či pri zmene seizmotektonického režimu dôjde v nich časom ku jej obnoveniu. Na druhej strane došlo v posledných desaťročiach ku vzniku nových seizmických oblastí (*Oravská kotlina a Chočské vrchy* - od roku 1964; JV od *Banskej Štiavnice* – od roku 1999; južne od *Vihorlatu* - od roku 2002), čo svedčí o prerozdeľovaní tektonických napätí i seizmickej aktivity.

Trend nárastu uvoľňovania seizmickej energie potvrdzujú aj seizmometrické merania. Zatiaľ čo v roku 2004 bolo na Slovensku seizmometricky zaznamenaných 31 zemetrasení, v roku 2005 a 2006 to bolo vyše 50, v roku 2007 vyše 70 a v rokoch 2008 až 2011 vyše 80. Aj keď je tento trend spôsobený sčasti i zvýšeným počtom a zdokonalením prístrojového vybavenia seizmických staníc, celkový nárast uvoľňovanej seizmickej energie je zrejímavý. Dokumentuje to i nárast makroseizmicky pozorovaných zemetrasení a rastúci trend uvoľňovania seizmickej energie v nich. Pozitívnym javom je, že seizmická energia sa aj v seizmických oblastiach, v ktorých sa v minulosti často vyskytovali silnejšie makrotrasy, uvoľňuje v súčasnosti početnejšími slabšími otrasmi. Pri takomto trende by ani v blízkej budúcnosti nemalo na Slovensku dochádzať k silným zemetraseniam.

03 – Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych zátŕaží

V rámci Podsystemu 03 sa monitorujú lokality vytvorené ľudskou činnosťou, ktoré predstavujú pre zložky geologického prostredia významné riziko. Kontinuálnym zaznamenávaním a hodnotením situácie a vývoja znečistenia na vytipovaných lokalitách sa získavajú užitočné informácie pre objektívne posúdenie a minimalizovanie tohto rizika. Nadobudnuté poznatky umožňujú zároveň ich aplikovanie aj pri ostatných environmentálnych zátŕažiach, existujúcich v podobných podmienkach, ako sú monitorované lokality.

V roku 2011 bol Podsystem 03 čiastočne pozastavený z dôvodu alokácie finančných prostriedkov na Podsystem 01. V monitorovaní sa pokračovalo len na niektorých lokalitách, ktoré patria do časti „Environmentálny monitoring skládok a odkalísk“.

Environmentálny monitoring skládok a odkalísk

V roku 2011 boli v rámci podsystemu 03 aktívne monitorované 4 lokality: *Modra*, *Myjava – Holičov vrch*, *Myjava – Surovín* a *Šulekovo*.

Monitoring spočíval najmä v overovaní kvality podzemnej, prípadne povrchovej vody, ktoré by vzhľadom k šíreniu znečistenia na lokalite mohli byť ohrozené. Súčasťou monitorovacích prác boli aj režimové pozorovania kolísania množstiev vody na monitorovacích objektoch, ktoré sú dôležité pre poznanie závislosti šírenia znečistenia od vonkajších vplyvov. Vlastný program monitoringu bol nastavený pre každú lokalitu v zmysle vytýčených cieľov, ktoré sa okrem vlastného posudzovania rizika na lokalite zameriavajú aj na komplexnejšie monitorovanie prejavov znečistenia charakteristických pre rôzne typy horninového prostredia:

1. Environmentálna zátŕaž (EZ) s nepriepustným podložíom,
2. EZ s nepriepustným podložíom do 10 – 15 m pod zdrojom znečistenia,
3. EZ bez nepriepustného podložia,
4. EZ s podzemnou tesniacou stenou.

Súčinnosť prác bola koordinovaná so subjektmi, ktoré na lokalitách vykonávajú monitorovacie práce v zmysle Vyhlášky MŽP SR č.283/2001 Z.z.

Získané výsledky boli zahrnuté do hodnotenia situácie a vývoja vplyvu pochádzajúceho z jednotlivých EZ.

Typ 1 charakterizujú lokality: *Modra*, *Myjava – Holičov vrch*, *Myjava – Surovín*

Lokalita *Modra* – dochádza k celoročnému unikaniu priesakov zo skládky do prostredia. Dosah a miera ich vplyvu na okolie je podmienená najmä klimatickými podmienkami počas roka. Od vysledovania interakcie šírenia kontaminantov pri rôznych klimatických extrémoch bude závisieť aj návrh nápravného riešenia situácie na lokalite. Účelový odber vzoriek vody bol zameraný na kontrolu situácie možného šírenia sa znečistenia pod povrchom a overenie vzťahov s transportom kontaminantov po povrchu. Súčasťou meraní boli aj režimové pozorovania.

Lokalita *Myjava – Holičov vrch* – aj po rekultivácii skládky dochádza naďalej k unikaniu kontaminovaných priesakov smerom do údolia pod skládkou, v ktorom občasne tečie menší povrchový tok. Dosah a miera kontaminácie sa v závislosti od klimatických podmienok v priebehu roku mení. Na lokalite bol realizovaný doplnkový odber vzorky vody pre chemický rozbor z vrtu pod skládkou s cieľom overiť možné interakcie so znečistením postupujúcim po povrchu. Okrem odberu vzorky boli uskutočnené režimové merania na ďalších monitorovacích miestach, tak aby sa dala interpretovať aktuálna situácia a vývoj znečistenia na lokalite.

Lokalita *Myjava – Surovín* - v predpolí skládky TKO aj po rekultivácii dochádza k unikaniu kontaminantov vo forme priesakov a ich zlievaniu s povrchovým tokom tečúcim v údolí pod skládkou. Dlhodobejším sledovaním fyzikálno-chemických parametrov vôd sa ukazuje, že vplyvom nariadenia kontaminantov s neznečisteným povrchovým tokom

a samočistiacich procesov v rámci ich transportu sa miera znečistenia prostredia skládkou výrazne limituje. Z miesta výpuste pod skládkou bol navrhnutý rozšírený analytický rozbor na overenie zmien hodnôt v občasne sledovaných ukazovateľoch a ich súvis s prebiehajúcimi procesmi na lokalite. Režimové merania boli súčasťou monitorovacích prác na lokalite.

Zo všeobecného hodnotenia lokalít typu 1. sa ukazuje, že bude potrebné monitorovať hlavné migračné cesty úniku kontaminantov, ktoré vo forme priesakovej kvapaliny postupujú obyčajne po povrchu. Je zjavné, že posúdenie miery a dosahu vplyvu tohto typu záťaží na zložky geofaktorov životného prostredia výrazne závisí od vonkajších vplyvov. Načasovanie odberov vzoriek vôd musí byť preto také, aby vystihlo extrémne stavy vôd na lokalite.

Typ 2, resp. 4 charakterizuje lokalita *Šulekovo*.

Lokalita *Šulekovo* – *SŽK* - okolie skládky je naďalej kontaminované materiálom, ktorý pochádza z obdobia pred budovaním podzemnej tesniacej steny (PTS) a zo starej skládky na severnej strane PTS. Podzemná voda vo vrtoch, ktoré sú situované na severnej strane skládky, je trvale znečisťovaná. Pravdepodobne tu dochádza k úniku kontaminantov z telesa skládky cez priepustnejšie piesčité polohy v podloží skládky. V dôsledku vplyvu rieky Váh dochádza k zmene smeru prúdenia podzemnej vody, čo priamo ovplyvňuje aj šírenie kontaminantov v okolí environmentálnej záťaže. Vysledovanie šírenia kontaminácie vzhľadom k režimovým zmenám je kľúčové pre optimálne vyhodnotenie situácie na lokalite. Doplnkové a účelové odbery vzoriek podzemnej vody mali za cieľ zahustiť monitorovaciu sieť v okolí záťaže a tým prispieť ku komplexnejšiemu poznaniu vzťahov šírenia kontaminácie na lokalite.

Zo všeobecného hodnotenia lokality typu 2, resp. 4 sa ukazuje ako dôležité vystihnúť režim prúdenia podzemných vôd v okolí záťaže, ktorý je výrazne ovplyvňovaný blízkosťou väčšieho povrchového toku, taktiež umelou bariérou PTS voči voľnému prúdeniu vody, ale aj infiltráciou zrážok do zdroja znečistenia a jeho okolia. Pri odbere vzoriek vody a vyhodnocovaní chemických analýz je potrebné zohľadniť ďalej aj chemickú stratifikáciu (zonálnosť), ktorá bežne nastáva vo vrtoch indikujúcich výraznejšie kontaminovanú vodu. Predpokladané nepriepustné prostredie pod environmentálnou záťažou sa na základe zistených údajov javí ako nehomogénne s obsahom relatívne priepustnejších polôh. Navyše pri vyššom koncentračnom gradiente kontaminovaných priesakov je za dlhšie časové obdobie potrebné zvážiť transport kontaminantov kontrolovaný okrem advekčno-disperzných procesov aj difúznymi mechanizmami.

Typ 3 nebol v roku 2011 monitorovaný.

04 – Vplyv ťažby na životné prostredie

V roku 2011 boli monitorované lokality z oblastí *rudných ložísk (Rudňany, Slovinky, Smolník, Novoveská Huta a Rožňava, Pezinok, Kremnica, Špania Dolina, Dúbrava, Nižná Slaná a Štiavnicko-hodrušský rudný obvod)* a oblasť *ťažby hnedého uhlia (Hornonitriansky banský revír)*. Na týchto lokalitách sa monitorujú inžinierskogeologické, hydrogeologické a geochemické aspekty vplyvov ťažby na životné prostredie v účelových sieťach monitorovaných objektov. Pre vyhodnotenie situácie na lokalitách sú využívané ďalšie súvisiace údaje – bansko-technické, geologické, klimatické, hydrologické a iné, ktoré sú priebežne získavané z relevantných zdrojov.

Z monitorovaných oblastí rudných ložísk sa dnes hlbinne ťaží už len sadrovec v *Novoveskej Hute* a zlato v *bani Rozália* v Štiavnicko-hodrušskom rudnom revíri. Ložisko sideritu v *Nižnej Slanej* sa v roku 2011 prestalo odvodňovať čerpaním banskej vody a je samovoľne zatápané.

Monitoring inžinierskogeologických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie

V roku 2011 sa nevyskytli významné prejavy nestability povrchu súvisiace s podrúbaním. Kráter vzniknutý v roku 2008 na povrchu nad *Novou štôľňou* na lokalite *Spiš-*

ská Nová Ves – Grétla bol stabilný a jeho rozmery a tvar sa nezmenili. Zmeny neboli zaznamenané ani v blízkom závalovom pásme sadrovcovej bane v Novoveskej Hute.

Spomedzi existujúcich odkalísk po banskej činnosti z hľadiska geotechnického ohrozenia najväčšie riziko predstavuje odkalisko *Slovinky- Kalligrund*. V roku 2010 bol revíznou správou (spracovaná v rámci ČMS Geologické faktory) zhodnotený stav odkaliska a bol spracovaný návrh nevyhnutných technických opatrení pre zabezpečenie stability odkaliska a opatrení na obnovenie monitoringu, TBD a pre získanie relevantných geotechnických údajov pre stabilné výpočty. Navrhované opatrenia v roku 2011 neboli realizované.

Monitoring hydrogeologických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie

V roku 2011 monitoring hydrogeologických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie dokumentoval na sledovaných lokalitách stabilizovaný režim odtoku, úzko naviazaný na zrážkovo - klimatické udalosti. Na lokalite *Spišská Nová Ves – Grétla* v banskej sústave *Novej štólne* pretrváva nepriaznivá situácia. Závalom nadložia vzdutá hladina vody v banskej sústave spôsobuje nežiaduce krasovatenie sadrovcového súvrstvia nad úrovňou štólne a možno očakávať zväčšenie existujúceho, prípadne vznik ďalších závalov povrchu. Tlak vodného stĺpca v mieste závalu na úrovni *Novej štólne* prevyšuje hodnotu 4,4 atm. V prípade porušenia závalu prípadný ďalší prieval banskej vody na povrch bude utlmený prievalovou hrádzou vybudovanou na ústí štólne. K realizácii avizovaného projektu zameraného na obnovenie pôvodných odtokových pomerov banskej sústavy *Novej štólne* dosiaľ pre problematickosť finančného zabezpečenia nedošlo. Ložisko sideritu v *Nížnej Slanej* je zatápané na základe súhlasu OBÚ v Spišskej Novej Vsi a vypracovanej prognózy priebehu zatápania (geologický prieskum životného prostredia zabezpečený ťažobnou organizáciou SIDERIT s.r.o. Nížná Slaná). Podľa tejto prognózy bude baňa zatopená v časovom horizonte 20 rokov a vplyv na kvalitu vody v rieke Slaná nebude významný. Navrhuje sa projekčne pripraviť a vyraziť odvodňovaciu štôľňu dlhú 130 m pre odtok banskej vody zo šachty Gabriela.

Predošlý zrážkovo extrémny rok 2010 poukázal na potenciál rizík výskytu náhlych prievalov banskej vody na povrch, ktoré môžu spôsobiť škody na líniových stavbách, stavebných objektoch, pozemkoch a životnom prostredí. Preto bola na základe zadania Rudných baní š. p. Banská Bystrica spracovaná geoenvironmentálna štúdia (spracovávateľ štúdie ŠGÚDŠ), v ktorej sa táto problematika hodnotila *rizikovou analýzou* a navrhli sa opatrenia na elimináciu rizika škôd z prievalov banskej vody. Predovšetkým v lokalitách *Hnilčík, Gelnica, Zlatá Idka, Novoveská Huta, Poproč a Pezinok* je potrebné realizovať účelový hydrogeologický prieskum, s cieľom navrhnúť opatrenia na stabilizáciu režimu odtoku banských vôd a elimináciu výskytu extrémne vysokých prietokov. Najvýznamnejšie dedičné štôľne banských revírov, ústiace v intravilánoch sídiel a odvodňujúce rozsiahle banské priestory, je potrebné pre udržanie stabilných odtokových pomerov banských vôd udržiavať priechodné, aby bolo možné kontrolovať technický stav výstuže, stabilitu nevystužených úsekov chodby a v prípade potreby i vykonať zabezpečovacie technické práce.

Monitoring geochemických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie

V roku 2011 monitoring geochemických aspektov vplyvov ťažby na životné prostredie dokumentoval pretrvávajúci stav negatívneho ovplyvnenia kvality povrchových tokov banskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami hald a prírodných ložiskových (geochemických) anomálií. Povrchové toky tu obsahujú vysoké koncentrácie kovov, viazaných pôvodne v ložiskových mineráloch. V rámci tohto monitoringu bolo laboratórne spracovaných spolu 152 vzoriek vôd a 18 vzoriek riečnych sedimentov, pričom rozsah zisťovaných parametrov kvality vody je volený s prihliadnutím na geochemický typ ložiska a sprievodných hornín, technológiu úpravy suroviny a špecifikáciu zistených kontaminantov.

Vzhľadom na hydrogeologické pomery lokalít, zložky uvoľňované do podzemnej vody rýchlo prestupujú do miestnych povrchových tokov a zhoršujú ich kvalitu. Najnepriazni-

vejšia situácia je na lokalitách Smolník (vysoké koncentrácie Fe, Mn, Al, Cu, Zn a nízke pH), Špania Dolina (Sb, Cu), Dúbrava (Sb), Pezinok (As, Sb), Banská Štiavnica (Mn, Zn, Fe, Al) a v regióne Horná Nitra (SO_4 , Al, Hg), kde hlavné recipienty dosahujú v monitorovaných profiloch najhoršiu triedu *V*, a na lokalite Rudňany (Ba a SO_4 - trieda *IV*). Lokálne negatívne ovplyvnenie kvality miestnych povrchových tokov pretrváva i na lokalitách Novoveská Huta (pH, Al, Mn, Cu) a Slovinky (SO_4 , Mn, As). Vzhľadom na nízku frekvenciu vzorkovania (zväčša 2x ročne) je úroveň poznatkov o sezónnej variabilite koncentrácie kontaminantov vo väzbe na zrážkovo odtokové pomery lokalít nedostatočná. Preto je žiaduce v nasledujúcom období na vybraných lokalitách realizovať časovo obmedzené podrobné sledovanie prietoku a základných fyzikálno-chemických parametrov automatickou registračnou technikou doplnenou vzorkovaním s vysokou frekvenciou, ktoré by bolo podkladom pre úpravu frekvencie vzorkovania pri dlhodobom monitoringu.

Kontaminácia postihuje i sedimenty tokov. V Štiavnicko-hodrušskom rudnom obvode v sedimentoch monitorovaných baní sa vyskytujú extrémne vysoké obsahy prakticky všetkých sledovaných rizikových prvkov (Zn, Cu, Pb, Co, Ni, As, Hg), ktoré prevyšujú legislatívne zavedené hodnoty pre zdravé, neznečistené životné prostredie. Najmä obsah Zn ($60000 - 90000 \text{ mg.kg}^{-1}$) vo *Voznickej dedičnej štôlni* je na úrovni, ktorá prevyšuje veľmi vysoko (niekoľko 1000 krát) legislatívne hraničné hodnoty. V sedimentoch z hnedouhoľných baní v regióne Horná Nitra sú dokumentované vysoké koncentrácie As. K intenzívnej tvorbe okrového sedimentu dochádza po vstupe banských vôd do povrchových tokov na lokalite Smolník a Pezinok.

05 – Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

Monitoring radónu v geologickom prostredí na území Slovenska v roku 2011 pozostával z troch oblastí: pôdny radón na referenčných plochách, pôdny radón na tektonike, radón v podzemných vodách.

Na lokalite *Hnilec* došlo v sezóne 2011 k pomerne výraznému poklesu OAR v pôdnom vzduchu (trend $\text{OAR}_{2011/2010} = 0,82$). Stredná hodnota $\text{OAR}_{3,Q}$ (3. kvartil OAR) dosiahla iba 430 kBq.m^{-3} , čo je iba tesne nad najnižšou úrovňou $\text{OAR} = 420 \text{ kBq.m}^{-3}$ z roku 2003. Doposiaľ najvyššia úroveň (712 kBq.m^{-3}) sa zistila v sezóne 2008, pri dlhodobom priemere $\text{OAR}_{2002-2011} = 540 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Na RP *Novoveská Huta* od roku 2008 (61 kBq.m^{-3}) sledujeme postupný mierny nárast hodnôt OAR až na úroveň 71 kBq.m^{-3} v sezóne 2011 ($\text{OAR}_{2002-2011} = 78 \text{ kBq.m}^{-3}$), t.j. z úrovne stredného až na hranicu vysokého radónového rizika.

V oblasti RP *Teplička* od maxima OAR (92 kBq.m^{-3}) zo sezóny 2005 pozorujeme (s výnimkou roku 2010 s extrémnymi zrážkovými úhrnmi) naopak viac-menej výrazný pokles koncentrácií pôdneho radónu na úroveň $\text{OAR}_{3,Q} = 59 \text{ kBq.m}^{-3}$ v roku 2011 ($\text{OAR}_{2002-2011} = 74 \text{ kBq.m}^{-3}$), čo je len o niečo viac než minimum $\text{OAR}_{3,Q} = 56 \text{ kBq.m}^{-3}$ zo sezóny 2003 (extrémne suchý rok).

Výrazný pokles $\text{OAR}_{3,Q}$ v sezóne 2011 bol zaznamenaný aj na monitorovaných objektoch RP *Banská Bystrica – Podlavice* (trend $\text{OAR}_{2011/2010} = 0,36$) a RP *Bratislava – Vajnory* (trend $\text{OAR}_{2011/2010} = 0,45$), čo koreluje s medziročne významným poklesom pôdnej vlhkosti v týchto lokalitách.

Z výsledkov monitorovania OAR podzemných vôd v sezóne 2011 je zrejmé, že stredné hodnoty koncentrácií radónu sú (okrem prameňa Mária a prameňa Boženy Němcovej) vyššie než v roku 2010 (trendy $\text{OAR}_{2011/2010}$ v rozmedzí 1,04 až 1,34).

Najvýraznejší nárast OAR v podzemných vodách bol dosiahnutý v prameni *Zbojnička* (Malé Karpaty), kde sa v uplynulej sezóne zistila $\text{OAR} = 294 \text{ Bq.l}^{-1}$, čo je zároveň najvyššia úroveň za hodnotené obdobie (2002 – 2011), pri trende $\text{OAR}_{2011/2010} = 1,34$. Na prameni *Himligárka* bol dosiahnutý trend $\text{OAR}_{2011/2010} = 1,12$ a na prameni Mária došlo iba k nepodstatnému poklesu

úrovne OAR (z 33 Bq.l⁻¹ v roku 2010 na 32 Bq.l⁻¹ v roku 2011).

Na *prameni sv. Ondreja, Spišské Podhradie*, došlo medziročne k nárastu OAR 195 Bq.l⁻¹, čo je významne nad dlhodobým priemerom (OAR₂₀₀₂₋₂₀₁₁ = 168 Bq.l⁻¹). K vzostupu koncentrácií radónu v zdrojoch podzemných vôd došlo aj na prameniisku *Jašterčie pri Oraviciach*: OAR₂₀₁₁ = 1070 Bq.l⁻¹, pri trende OAR_{2011/2010} = 1,11.

Na *prameni Boženy Němcovej pri Bacúchu* bol v uplynulej sezóne zaznamenaný pokles OAR z 344 Bq.l⁻¹ z roku 2010 (max. úroveň za obdobie 2002 – 2011) na 295 Bq.l⁻¹ (trend OAR_{2011/2010} = 0,86).

Variácie objemovej aktivity radónu v sledovaných zdrojoch podzemných vôd majú skôr sezónny charakter. Zmeny OAR majú v priebehu rokov „kvázi sinusoidálnu“ závislosť. Na rozdiel od pôdneho radónu nie sú natoľko ovplyvňované náhodnými javmi, resp. zmenami v atmosfére a nie sú natoľko „citlivé“ na rôzne krátkodobé zmeny počasia (teplota, atmosférický tlak).

Komplexné výsledky monitorovania radónu sezóny 2011 a tiež predchádzajúcich období dokumentujú skutočnosť, že zmeny OAR v geologickom prostredí sú jednak krátkodobé (sezónne), dlhodobé (rádovo roky), ale aj náhodné (miestne, časové, klimatické, meteorologické, atď.).

06 – Stabilita horninových masívov pod historickými objektami

V roku 2011 bolo monitorovaných celkovo 26 stanovišť na 6 lokalitách: *Spišský, Strečniansky, Uhrovský, Plavecký, Trenčiansky hrad a hrad Pajštún*. Monitoring sa zakladal na priamom meraní posunov (deformácií) blokov pozdĺž diskontinuit (trhliny, pukliny a pod.) skalného masívu, resp. stavebného objektu. Merania boli realizované buď odnímateľným posuvným mikrometrom SOMET alebo statickým mechanicko-optickým dilatometrom TM 71. Namerané údaje posunov (mm) boli prepočítané o teplotnú korekciu monitorovacieho zariadenia. Odčítanie údajov, resp. merania boli vykonané na každej lokalite minimálne dvakrát za kalendárny rok 2011.

Spišský hrad

Monitorovacia sieť pozostáva z desiatich stanovišť, pričom na piatich stanovištiach (TM 71-1, TM 71-h1, TM 71-2, TM 71-h2, TM 71-jaskyňa) sú zabudované prístroje typu TM 71 a na ďalších piatich stanovištiach (SM 1 až SM 5) sa realizujú merania prenosným meradlom SOMET. Najvýraznejší posun zaznamenaný prístrojom TM 71 bol zistený na trhline za Perúnovou skalou (stanovište TM 71-h1). Celkové rozšírenie (v smere osi x) trhliny dosiahlo koncom roka 2011 10,94 mm. Šmykový posun (v smere osi y) dosiahol 5,33 mm. Celkový pokles (os z) dosiahol 1,63 mm. Výsledky meraní naďalej potvrdzujú hypotézu vykláňania skalného bloku smerom na SZ–JV.

Hrad Strečno

Na tejto lokalite bol naďalej potvrdený trend rozširovania (os x) monitorovanej trhliny. Celkové rozšírenie trhliny od začiatku monitorovania nadobudlo hodnotu 2,82 mm.

Uhrovský hrad

Najvýraznejší pohyb (rozšírenie trhliny) 0,69 mm bol zaregistrovaný v roku 2011 na trhline stanovišťa SM 2 situovaného v kaplnke (v rekonštrukcii). Trend pohybu však neindikuje odchýlenie od svojho doterajšieho lineárneho vývoja. Stanovišťa SM 1(horné poschodie kaplnky) a SM 3 (skalný blok pod kaplnkou) vykazujú cyklické pohyby v intervale +0,33 ÷ -0,49 mm.

Plavecký hrad

Monitorované stanovišťa (Somet 1-trhlina, Somet 2-blok, Somet 3-blok) nevykazujú výraznejšie pohybové tendencie. Trend pohybu buď stagnuje (Somet 1-trhlina, Somet 3-blok), alebo má tendenciu k veľmi miernemu uzatváraniu trhliny (Somet 2-blok).

Trenčiansky hrad

Pohyby trhlín na stanovišti Pod vstupnou bránou – predný, Pod vstupnou bránou – zadný, ktoré sú situované pred vstupom do hradného areálu vykazujú lineárny trend. Pohyb trhliny je cyklický, vyrovnaný v intervale $+0,35 \div -0,34$ mm. Trhlina skalného výbežku pod Zápoľského palácom a v obvode murive južného opevnenia vykazuje taktiež lineárnu povahu s charakteristickým cyklickým otváraním/zatváraním v intervale $+0,42 \div -0,29$ mm.

Hrad Pajštún

Na hrade je osadených šesť monitorovacích stanovišť PŠ1 až PŠ6. Pohybové tendencie lineárneho charakteru na trhlínach stanovišť PŠ1, PŠ5, PŠ6 svedčia o stabilite týchto parciálnych častí horninového masívu. K pozvoľnému otváraniu trhlín u stanovišť PŠ2, PŠ3 a PŠ4, ktoré sa prejavilo najmä v počiatočnej fáze monitoringu, už v súčasnom období nedochádza. Trend pohybu sa zmenil na lineárny. Cyklické pohyby otvárania/zatvárania trhlín sú v rozpätí $+0,31 \div -0,50$ mm.

07 – Monitorovanie riečnych sedimentov

Riečny sediment reprezentuje častice odvodené z hornín alebo biologických materiálov, ktoré boli transportované kvapalnou fázou, alebo pevnú, resp. suspendovanú fázu usadzovanú z vody. Dôvodom zvýšeného záujmu o riečne sedimenty nielen u nás ale aj vo svete sú ich vlastnosti a genéza a ktorých štúdium umožňuje robiť dôležité závery v rámci prospektorských, geochemických a v poslednom období veľmi významných environmentálnych hodnotení. 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.

Analyzovaná asociácia prvkov predstavovala v roku 2011 stopové prvky Cr, Cu, Al, Zn, Hg, Co, As, Cd, Ni, Se, Pb, Sb a stanovenia organických zložiek – C10-C40, naftalén, acenaftylén, acenaftén, fluorén, fenantrén, antracén, fluorantén, pyrén, benzo(a)antracén, chryzén, benzo(b)fluorantén, benzo(k)fluorantén, benzo(a)pyrén, indeno(1,2,3 - cd)pyrén, dibenzo (a,h) antracén, benzo(g,h,i)perylén, PCB (kongenery 8, 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180, 203), p,p'- DDT, o,p'- DDT, p,p'- DDD, o,p'- DDD, p,p'- DDE, o,p'- DDE, dieldrin, endrin, heptachlór, hexachlórbenzén, lindan, alfa – HCH, beta – HCH, isodrin, metoxychlór, alfa-endosulfán, pentachlórbenzén, AOX, TOC. Laboratórne práce boli realizované v akreditovanom laboratóriu geoanalytickom laboratóriu ŠGÚDŠ Spišská Nová Ves. Výsledky chemických analýz boli kompletne spracované do digitálnej formy, georeferencované a uložené v databázovom programe MS ACCESS vo forme databázy.

Obsah kontaminujúcich látok vyhodnotený na základe porovnania s limitnými hodnotami platnými pre pôdy (*Rozhodnutie MP SR č. 531/1994-540 o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde*) poukazuje na fakt, že vo väčšine monitorovaných lokalít bolo zaznamenané prekročenie referenčnej koncentrácie (A kategória) aspoň pre jednu posudzovanú zložku. Riečne sedimenty na riekach *Váh* (horný a stredný úsek), *Hron* (horný úsek), *Muráň* a *Dunaj* a väčšina tokov Východoslovenskej nížiny a priľahlých oblastí sú prakticky neznečistené a koncentrácie látok zväčša reprezentujú ich prírodné obsahy. Z pohľadu kontaminácie monitoring riečnych sedimentov (16-ročné pozorovanie) poukazuje na výrazne a trvalo znečistené toky *Nitra* (lokality č. 14-15), *Štiavnica* (25), *Hornád* (32) a *Hnilec* (33) – pokračujúcimi parametrami sú najmä prvky Hg, As, Zn, Sb, Cd a Cu.

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.

08 - Objemovo nestále zeminy

Monitorovanie tohto podsystemu bolo v roku 2011 pozastavené vzhľadom na skutočnosť, že na území Slovenskej republiky v poslednom období neboli zaznamenané prípady výskytu objemových zmien zemín.

3. Parciálny informačný systém

Parciálny informačný systém geologickej faktory (PIS GF) je integrovaný v informačnom systéme monitoringu (ISM), ktorý združuje informačné zdroje celého Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky. ISM zabezpečuje prístup k údajom prevádzkovateľov všetkých ČMS cez navzájom prepojené Web servery.

PIS GF podáva komplexné informácie o meraniach na monitorovaných lokalitách ČMS GF. Obsahuje databázy primárnych meraní, vygenerovaných výpočtových hodnôt a agregovaných dát potrebných pre zhodnotenie aktuálneho stavu geologických faktorov životného prostredia. PIS GF je aj nástrojom na zobrazovanie výsledného hodnotenia monitorovacích procesov. Dostupnosť výsledkov monitorovania je zabezpečená sprístupnením informácií pomocou webových technológií na vlastnej internetovej stránke (<http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/>), ktorá je prepojená na internetové stránky ŠGÚDŠ (www.geology.sk) a Slovenskej agentúry životného prostredia (www.sazp.sk).

V roku 2011 sa PIS GF prispôbil zmenenému stavu siete monitorovaných lokalít. Medzi vybrané monitorované lokality podsystemu 01 Zosuvy a iné svahové deformácie bolo zaradených 17 zosuvných lokalít (16 lokalít, na ktorých po povodňovej situácii v roku 2010 bol vykonaný inžinierskogeologický prieskum a lokalita Handlová – Žiarska ul. – aktivizovaný zosuv v roku 2009). Pre tento podsystem bolo inovované aj užívateľské softvérové prostredie. Do PIS GF boli zavedené nové procesy hodnotenia trendov stavu životného prostredia založené na analýze výsledkov ročného cyklu monitorovania a dlhodobých trendov vývoja monitorovaného geologického faktora.

V roku 2011 bolo vykonané komplexné hodnotenie výsledkov monitorovania za obdobie 2002 – 2009, ktoré iniciovalo návrhy na optimalizáciu siete lokalít a monitorovaných ukazovateľov, ako aj nové prístupy k hodnoteniu údajov.

4. Záver

Monitoring geologických faktorov životného prostredia umožňuje upozorniť na hroziace havárie, prípadne na iné mimoriadne udalosti, čo znamená, že vykonávané činnosti majú výrazne pozitívny vplyv na životné prostredie. Chceme však upozorniť, že v prípade vzniku havarijných zosuvov, kde je potrebné urýchlene zabezpečiť obhliadku, registráciu a inžinierskogeologický prieskum a následne sanáciu porušeného územia, zostáva otvorenou otázkou finančné zabezpečenie týchto opatrení, nakoľko na tieto úkony nie je vytvorený systémový nástroj financovania.

Napriek uvedeným skutočnostiam ŠGÚDŠ vykonáva obhliadku všetkých hlásených nových svahových deformácií a spolupracuje s obcami pri zabezpečení prieskumných a sanačných prác. V rámci preventívnych opatrení sú príslušné obce a majitelia nehnuteľností upozorňovaní na potrebu udržiavania a čistenia drenážnych prvkov na zosuvoch a vodných stavbách. Obce sú upozornené na zvýšené radónové riziko a v prípade negatívneho ovplyvnenia kvality vody banskými vodami, drenážnymi vodami odkalísk a priesakovými vodami z hald, sú informácie poskytované majiteľom nehnuteľností a príslušným orgánom štátnej správy. Zároveň obciam sú poskytované aktuálne informácie o svahových deformáciách, banských dielach, skládkach odpadov a iných hazardoch pri tvorbe a aktualizácii územných plánov.

Príloha 1. Výsledky monitorovania svahových pohybov v roku 2011

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Monitorovacie merania svahových pohybov v roku 2011				Zhodnotenie stavu lokality v roku 2011	Odporúčania na rok 2012
		Typ merania	Monitorovacie objekty	Frekvencia meraní	Najdôležitejšie výsledky meraní		
1. Veľká Čausa	III.	Geodetické (GD)	Terestrické meranie: 4 vzťažné body; 19 pozorovaných bodov	1 meranie: 6.5.2011	Najväčšia polohová zmena bola zaznamenaná v bode P17 (23,16 mm), ktorý sa nachádza v centrálnej časti zosuvného územia. Maximálna výšková zmena +27 mm.rok ⁻¹ bola zaznamenaná na bode P20 ale vzhľadom na metódu merania ju nemožno považovať za štatisticky preukázateľný posun. Podľa výsledkov terestrických geodetických meraní sa zosuvný svah v období jar 2010 až jar 2011 nachádzal v relatívne stabilnom stave.	Monitorovacie merania realizované v roku 2011 boli čiastočne ovplyvnené extrémnymi zrážkovými úhrnmi z roku 2010, ale taktiež i mimoriadne suchým obdobím počas mesiacov august až september. Ide najmä o merania HPV, pri ktorých mimoriadne vysoká hladina z roku 2010 pretrvala do roku 2011, vďaka čomu sa vo viacerých vrtoch maximálne stavy HPV vyskytli už počas januárových meraní. Príkladom je záznam z automatického hladinomeru AH-1, na ktorom vidno maximálny stav počas prvého dňa v roku, pričom počas nasledujúceho obdobia HPV má zostupný trend. Najnižší stav HPV bol zaznamenaný v posledných dňoch roku 2011. V určitej časti vrtovej sa maximálne stavy HPV	Lokalita patrí z celospoločenského hľadiska k veľmi významným. Niektorými meraniami, ale i terénymi pozorovaniami zaznamenané pokračujúce prejavy zosuvného pohybu poukazujú na nevyhnutnosť ďalšieho komplexného monitorovania zosuvného územia. V súvislosti s tým sa odporúča ponechať rozsah i frekvenciu monitorovania na rovnakej úrovni i v nasledujúcom roku. Orgány miestnej samosprávy budú opätovne
			Merania GPS: 1 vzťažný bod; 11 pozorovaných bodov	3. merania: 6.4., 28.6. 4.10.2011	Počas jednotlivých etáp merania boli najväčšie zmeny zaznamenané v odľučnej oblasti centrálneho zosuvu. V polohovom smere bola najväčšia zmena zaznamenaná na bode DI-2 (17,27 mm, resp. 35,82 mm.rok ⁻¹ ; etapa: 6.október 2010 – 6. apríl 2011) a vo vertikálnom smere na bode PW01 (52,00 mm; 228,67 mm.rok ⁻¹ ; etapa: 6.apríl – 28. jún 2011). Počas merania realizovaného 4. októbra bolo vykonané i kontrolne meranie na bode P-13 (polohový vektor za obdobie od 21. októbra 2009 do 4. októbra 2011 je 11,83 mm a vo vertikálnom smere 54,00 mm).		
		Inklinometrické (IN)	9 vrtovej	2 merania: etapové meranie 23.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 23.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Počas etapového merania boli najvýraznejšie deformácie inklinometrickej pažnice zaznamenané podobne, ako v predchádzajúcich rokoch v centrálnej časti zosuvu. Vo vrtoch VČ-9 (v hĺbke 2,4 m od povrchu terénu – deformácia 8,82 mm) a VE-4 (v hĺbke 4 m – 12,85 mm) na Z okraji zosuvného územia a vo vrte VČ-1 (v hĺbke 5,3 m – 10,3 mm) v akumuláčnej časti zosuvu. Zvýšená pohybová aktivita bola zaznamenaná aj vo vrte VČ-12 (v hĺbke 4,8 m – 4,06 mm), ktorý sa nachádza vo V časti zosuvu pod odľučnou hranou.		

	Hĺbky hladiny podzemnej vody (HPV)	16 vrtov	týždenné merania (celkom 49)	Priemerná hĺbka hladiny podzemnej vody (HPV) určená zo všetkých pozorovaných objektov sa oproti roku 2010 prakticky nezmenila a v roku 2011 dosiahla hodnotu 5,85 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo namerané vo vrte VČ- 6 (8,95 m) a naopak, najustálenejší režim HPV bol zaznamenaný vo vrte VČ- 3 (0,60 m). Vo vrte PO-1 prevládala pozitívna vztlaková hladina, pričom počas 22 meraní bol zaznamenaný preliv cez ústie pažnice.	prejavili po intenzívnejších (júlových) zrážkových úhrnoch na konci mesiaca júla. Prakticky bezzrážkové jesenné obdobie spôsobilo výrazný pokles HPV na celom území monitorovanej lokality. Vo väčšine monitorovaných piezometrických vrtov bola minimálna úroveň HPV zaznamenaná v mesiaci december. Z hľadiska pohybovej aktivity, veľmi nízky ročný zrážkový úhrn prispel k stabilizácii územia, avšak v centrálnej časti zosuvu sú naďalej pozorované relatívne vysoké hodnoty pohybu. Geodetickými meraniami bol v tejto oblasti zaznamenaný výrazný posun bodu P-17 a pri inklinometrických meraniach bola zaznamenaná extrémna deformácia v inklinometrickej pažnici vo vrte KI-1 v dôsledku čoho je vrt nepriechodný –	informované o najpotrebnejších aktivitách (údržba a obnova sanačných zariadení) na zabezpečenie dlhodobej stability územia.
		2 vrty: VČ-2, VČ-8	automatické hladinomery (hodinový záznam)	Podľa záznamov do 4.10.2011 HPV dosiahla vo vrte VČ-2 maximálnu úroveň dňa 28. júla (10,03 m pod úrovňou terénu) a minimálnu dňa 9. júla (11,41 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 mierne stúpila (o 0,07 m – počas desiatich mesiacov) na hĺbku 10,38 m pod úrovňou terénu. Vo vrte VČ-8, podľa záznamov do 23.11.2011, HPV dosiahla maximálnu úroveň dňa 14. januára (1,15 m pod terénom) a minimálnu dňa 17. novembra (2,75 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 mierne klesla (o 0,17 m) na hĺbku 1,80 m pod úrovňou terénu.		
		1 vrt (AH-1)	varovný systém inštalovaný 12.10.05	Maximálna HPV bola dosiahnutá dňa 1. januára (2,11 m pod úrovňou terénu) a minimálna úroveň 28. decembra (3,51 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,49 m a v roku 2011 dosiahla 2,89 m pod úrovňou terénu.		
	Výdatnosti (Q)	7 objektov	týždenné merania (celkom 50)	Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov klesla oproti roku 2010 o 4,12 l.min ⁻¹ a v roku 2011 predstavovala hodnotu 19,04 l.min ⁻¹ . Najväčšie kolísanie výdatnosti v priebehu roka bolo zaznamenané vo vrte VV-109 (8,00 l.min ⁻¹).		

		Zrážkových úhrnov (ZU) – stanica SHMÚ	Prievidza (30120) Ráztočno (30100)	denné zrážkové úhrny	Ročné zrážkové úhrny sa porovnávajú na všetkých staniách s dlhodobým priemerom (DP) za 13 rokov (od 1.1.1993 do 31.12.2005). Stanica Prievidza DP: 671,55 mm; rok 2010: 887,30 mm (132,13 % – veľmi vlhký rok); rok 2011: 468,9 mm (69,82 % – veľmi suchý rok). Stanica Ráztočno DP: 769,18 mm; rok 2010: 1191,40 mm (154,89 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 626,0 mm (81,39 % – suchý rok).	nemerateľný. Zvýšenú pohybovú aktivitu je možné pozorovať aj v nižšej časti svahu v oblasti vrtov VE-4 a VČ-9, ako aj v čele zosuvu vo vrte VČ-1. Zaznamenané posuny na geodetických bodoch ako aj deformácie na šmykových plochách pravdepodobne súvisia s mimoriadne vlhkým rokom 2010.	
2. Handlová - Morovianske sídlisko	III.	HPV	6 starších objektov	týždenné merania (celkom 52)	Priemerná hĺbka HPV určená zo všetkých pozorovaných objektov oproti roku 2010 klesla o 0,83 m a predstavuje hodnotu 6,14 m pod úrovňou terénu. Vrtý HG-351, J-317 a VP-44 boli značnú časť roka suché.	Monitorovacie marenia boli výrazne ovplyvnené mimoriadne vlhkým rokom 2010, ale aj veľmi suchým rokom 2011. Vzhľadom na obmedzený sortiment monitorovacích aktivít boli tieto prejavy pozorované len na zmenách HPV a výdatnostiach odvodňovacích zariadení. Hĺbky HPV mali v priebehu roka zostupný trend. Maximálne hladiny, ktoré boli vo väčšej časti územia pozorované v januári súvisia s extrémnymi zrážkami z predchádzajúceho roka. Minimálne HPV súvisia so suchým jesenným počasím a boli pozorované v	S monitorovaním hlavného zosuvotvorného faktora – podzemnej vody sa i v budúcom roku uvažuje s nezmenenou frekvenciou. Orgány miestnej samosprávy budú informované o výsledkoch monitorovania a zároveň aj o najpotrebnejších stabilizačných aktivitách (údržba a obnova sanačných zariadení).
			35 vrtov z roku 2002 (označenie P)	merania 2x za mesiac (24)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla (o 0,5 m) a v roku 2011 dosahovala hĺbku 5,49 m pod úrovňou terénu. V skupine nových vrtov bolo najväčšie kolísanie HPV zaznamenané vo vrte P-11 (11,42 m). Vrtý P-15, 18, 26, 27, 28, 30, 36 boli značnú časť roka suché.		
			2 vrtý: P-19, P-17	automatické hladinometry (hodinový záznam)	Podľa záznamov do 23.11.2011 HPV dosiahla vo vrte P-17 maximálnu úroveň dňa 21. marca (hladina na úrovni terénu) a minimálnu úroveň 23. novembra (6,22 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,97 m a v roku 2011 dosiahla 2,42 m pod úrovňou terénu. Vo vrte P-19 bola za rovnaké obdobie maximálna úroveň nameraná dňa 7. januára (hladina na úrovni terénu) a minimálna úroveň 23. novembra (3,12 m pod terénom). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,89 m a v roku 2011 dosiahla 1,61 m pod úrovňou terénu.		

		Q	14 objektov	týždenné merania (celkom 52), vo vrtoch HV-101 a 102 merania 2x za mesiac (24)	Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov na lokalite oproti roku 2010 klesla o 81,59 l.min ⁻¹ a v roku 2011 predstavovala 325,01 l.min ⁻¹ . Najväčšia priemerná výdatnosť bola v objekte D (60,40 l.min ⁻¹). Najväčšie kolísanie výdatností bolo zaznamenané vo vrte B2 (až 68,18 l.min ⁻¹).	decembri. Skutočnosť, že počas roku došlo v celom území k poklesu HPV má pozitívny vplyv na stabilitné pomery celej monitorovanej lokality. Naopak, stabilitne nepriaznivo pôsobí vztlaková HPV v oblasti vrtoch s inštalovanými automatickými hladinomeri, ktorá sa počas roku dostala nad úroveň terénu. Výrazne nízky ročný zrážkový úhrn prispel i k poklesu výdatnosti odvodňovacích zariadení.	
		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	DP: 826,72 mm; rok 2010: 1328,50 mm (160,70 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 633,7 mm (76,65 % – veľmi suchý rok)		
3. Handlová - Kunešovská cesta	III.	IN	5 vrtoch	2 merania: etapové meranie 24.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 24.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Najvýraznejšia pohybová aktivita bola zaznamenaná vo vrtoch JK-3 v hĺbke 3 m (deformácia 4,41 mm od posledného merania), JK-2 v hĺbke 3,7 m (3,21 mm) a JK-7 v hĺbke 4 m (3,35 mm). Najnižšia pohybová aktivita bola zaznamenaná meraním vo vrte JK-6 (v jednotlivých sledovaných horizontoch veľkosť deformácie neprekročila 1 mm).	Maximálne stavy HPV dosiahnuté v mesiaci január pravdepodobne súvisia s predchádzajúcim mimoriadne vlhkým rokom. Veľmi nízke hodnoty zrážkových úhrnov počas mesiacov august až december sa odrazili na poklese HPV počas jesenných mesiacov október až december. Klimatické pomery sa prejavili i na výdatnosti odvodňovacích zariadení. V troch odvodňovacích vrtoch boli maximálne výdatnosti pozorované počas januára až marca; výraznejší pokles nastal	Celospoločenská dôležitosť lokality je vysoká (ide o priamy kontakt zosuvného svahu s obývanou časťou mesta). Dôležitosť lokality podmieňuje nevyhnutnosť jej pokračujúceho monitorovania približne v rovnakom rozsahu.
		HPV	10 objektov	týždenné merania (celkom 52)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,62 m a v roku 2011 predstavovala 3,2 m pod úrovňou terénu. Najväčšie kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte MK-8 (3,74 m), naopak, najmenšie zmeny HPV počas roku boli zaznamenané vo vrte JK-4 (0,53 m). Vo vrte JK-2 bola 3. januára zaznamenaná maximálna úroveň HPV (2,15 m pod terénom) za celé monitorované obdobie (od roku 2000).		
		Q	4 objekty	týždenné merania (celkom 52)	Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov oproti roku 2010 klesla o 14,74 l.min ⁻¹ a v roku 2011 dosiahla hodnotu 5,02 l.min ⁻¹ . Najväčšie kolísanie výdatností bolo namerané v spoločnom výtoky odvodňovacích vrtoch (až 27,27 l.min ⁻¹).		

4. Fintice	III.	ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová - Morovnianske sídlisko.	počas októbra. Výsledky meraní metódou presnej inklinometrie poukazujú na zvýšenú pohybovú aktivitu v hĺbke cca 3 m v centrálnej časti zosuvu, ako aj v oblasti pod záchytným rigolom povrchových vôd.	
			Handlová-totalizátor	mesačné zrážkové úhrny	DP: 1007,15 mm; rok 2009: 968 mm (96,11 % – normálny rok); rok 2010: 1418 mm (140,79 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 565 mm (január – september).		
		GD	1 vzťažný bod; 5 pozorovaných bodov	2 merania: etapové meranie 1.12.2011 (GEOTOP Košice, s.r.o.); nulté meranie 30.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Na všetkých pozorovaných bodoch došlo k veľmi výraznému zvýšeniu pohybovej aktivity. Najväčšia polohová zmena bola zaznamenaná na bodoch P-5 (44,25 mm od posledného merania) a P-3 (43,62 mm). Vo vertikálnom smere bol zaznamenaný najväčší zostupný posun na bodoch P-4 (-24,8 mm) a P-5 (-22,8 mm), naopak, najväčší vzostupný na bode P-2 (22,0 mm). Podľa výsledkov geodetických meraní bol zosuvný svah v období jar 2010 až jeseň 2011 v stave zvýšenej pohybovej aktivity (tretí hodnotiaci stupeň).	V roku 2011 bol zaznamenaný celkový pokles HPV. Súvisí to s veľmi nízkymi zrážkovými úhrnmi počas mesiacov august až november. Avšak, i napriek uvedenej skutočnosti geodetické merania poukázali na výrazný nárast aktivity najvrchnejšieho horizontu. Zvýšená pohybová aktivita pravdepodobne súvisí s mimoriadne vlhkým rokom 2010. Inklinometrické merania realizované v najvrchnejšej časti svahu preukázali pokles deformácie oproti roku 2010. V aktívnejšej prechodovej oblasti sa	Vzhľadom na celospoločenskú dôležitosť lokality (ohrozenie trasy vysokotlakového plynovodu, štátnej cesty a stožiarov VVN) je nevyhnutné pokračovať v monitorovacích meraniach aj v roku 2012. Aktuálnym zostáva posúdenie možnosti sanácie a optimálneho využívania územia (v spolupráci s orgánmi miestnej
		IN	3 vrty	2 merania: etapové meranie 29.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o.); nulté meranie 29.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Zvýšená hodnota deformácie bola zaznamenaná vo vrte K-4, relatívne plytko pod povrchom terénu, v hĺbke 2,5 m (4,34 mm). Táto deformácie spôsobila, že pri nultom meraní (pracovníkmi ŠGÚDŠ) nebolo možné vplyvom deformácie pažnice realizovať meranie v hlbších horizontoch. V ostatných vrtoch boli pozorované deformácie prevažne do 2 mm.		
		HPV	10 vrtov	12 meraní: 28.1., 2.3., 28.3., 28.4., 27.5., 28.6., 26.7., 30.8., 28.09., 31.10., 25.11., 9.12.2011	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,87 m a v roku 2011 predstavovala 6,02 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte K-1 (4,60 m). Vo vrte K-2 bola 9.decembra nameraná najnižšia HPV (2,32 m pod povrchom terénu) za monitorované obdobie (od roku 1996).		

			2 vrty: K-1a a K-2a	automatické hladinomery (hodinový záznam)	Podľa záznamov do 9.12.2011 HPV dosiahla vo vrte K-1a maximálnu úroveň dňa 15. januára (4,90 m pod úrovňou terénu) a minimálnu úroveň 9. decembra (7,72 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 1,28 m a v roku 2011 dosiahla 6,29 m pod úrovňou terénu. Vo vrte K-2a bola nameraná maximálna úroveň dňa 14. januára (1,18 m pod úrovňou terénu) a minimálna úroveň 9. decembra (3,12 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 stúpila o 0,48 cm a v roku 2011 predstavovala hĺbku 1,98 m pod úrovňou terénu.	inklinometrické merania nevykonávajú, pretože v minulosti boli v dôsledku výraznej pohybovej aktivity zosuvu porušené inklinometrické pažnice. Koncom roka bol v strednej zalesnenej časti zosuvu (v širšom okolí vrtu K4) realizovaný výrub pomerne veľkého počtu stromov. Ide o širšiu oblasť, v ktorej v minulosti veterná smršť spôsobila veľké škody na poraste. Úbytok veľkého počtu stromov môže mať negatívny vplyv na celkovú stabilitu zosuvu. V kombinácii s extrémnymi zrážkami môže dôjsť k aktivizácii zosuvu a poškodeniu vysokotlakového plynovodu, štátnej cesty alebo stožiarov VVN.	samosprávy, Slovenské lesy, OZ Presov a miestneho urbariátu).
		ZU – stanica SHMÚ	Kapušany (59220) Prešov-planetárium (59160)	denné zrážkové úhrny	Stanica Kapušany DP: 667,01 mm; rok 2010: 995,30 mm (149,22 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 516,5 mm (január až november); Stanica Prešov-planetárium DP: 638,21 mm; rok 2010: 939,5 mm (147,21 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 561,5 mm (87,98 % – suchý rok).		
5. Nižná Myšľa	III.	IN	6 vrtov	1. meranie 05.12.11	Na lokalite bolo vykonané nulté meranie. Počas merania bol vrt INM-4 (nachádzajúci sa v blízkosti kostola) nemerateľný z dôvodu porušenia pažnice v hĺbke 14,5 m pod terénom.	Zaznamenaná nepriechodnosť inklinometrického vrtu v blízkosti kostola poukazuje na pretrvávajúcu pohybovú aktivitu zosuvného územia. Pozitívny vplyv na stabilné pomery môže mať veľmi nízky ročný zrážkový úhrn,	Vzhľadom na aktívny stav zosuvného územia, ale najmä v súvislosti s ohrozením celospoločensky významných objektov sa aj v budúcom roku

		HPV	5 vrtov	10 meraní: 28.3., 26.4., 27.5., 28.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 5.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 dosiahla 11,0 m pod úroveň terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte JK-1 (6,05 m).	ktorý sa prejavil poklesom HPV.	plánuje pokračovať s rovnakými monitorovacími aktivitami. Plánovaná je realizácia troch etáp inklinometrických meraní a minimálne 10 meraní HPV a výdatnosti odvodňovacích zariadení. Zosuvné územie je na zozname lokalít s plánovanou sanáciou.
		Q	3 vrty	10 meraní: 28.3., 26.4., 27.5., 28.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 5.12.2011	Priemerná výdatnosť vo vrtoch dosahovala v roku 2011 hodnotu 0,16 l.min ⁻¹ . Maximálne kolísanie výdatnosti bolo zaznamenané vo vrte HNM-2 (2,48 m).		
		ZU – stanica SHMÚ	Čaňa (60140)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 485,70 mm		
6. Handlová – Žiarska ul.	III.	GD	1 bod	2 merania: nulté meranie 28.6.2011; etapové meranie 4.10.2011	Počas približne 3 mesiacov bola na monitorovanom bode pozorovaná polohová zmena 20,13 mm (čo predstavuje 74,95 mm.rok ⁻¹) a vertikálna zmena 53,00 mm (197,40 mm.rok ⁻¹).	Geodetické merania boli realizované na vrte, ktorý sa v minulom roku posunul o niekoľko metrov. Z výsledkov meraní možno konštatovať, že pohybová aktivita výrazne poklesla. Táto skutočnosť súvisí s pomerne suchým obdobím roku 2011.	I napriek minimálnym posunom je naďalej nevyhnutné pokračovať v meraniach pohybovej aktivity. Vzhľadom na kontakt zosuvu s objektmi technosféry je potrebné uvažovať i nad rozšírením sortimentu monitorovacích aktivít.
		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová - Morovnianske sídlisko		

7. Dolná Mticiná	II.	IN	3 vrty	2 merania: etapové meranie 28.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 28.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Výrazné deformácie inklinometrickej pažnice boli namerané najmä v hlbších horizontoch vrtu JM-8 (v hĺbke 9,0 m od povrchu terénu – def. 5,28 mm a hĺbke 10,5 m – def. 4,23 mm) a o niečo nižšia def. bola nameraná vo vrte JM-18 (v hĺbke 5,2 m – def. 3,7 mm a v hĺbke 9,7 m 2,66 mm). Oba vrty sú situované nad stabilizačným prísypom. Merania vo vrte JM-15 mimo aktívneho zosuvu preukázali relatívne stabilizovaný stav územia.	Výrazný pokles zrážkového úhrnu oproti roku 2010 sa prejavil i na poklese hĺbky HPV. Tieto zmeny bolo možné pozorovať na kontinuálnom zázname z hladinomera. HPV počas celého hodnoteného obdobia klesala a minimálnu hodnotu dosiahla koncom roka. I napriek stabilite priaznivým pomerom boli inklinometrickými meraniami zaznamenané zvýšené hodnoty deformácie na úrovni sledovaných šmykových plôch. Tieto deformácie pravdepodobne súvisia s predošlým mimoriadne vlhkým rokom 2010. V roku 2011 bola na lokalite vykonaná obhliadka sanačných opatrení (odvodňovacích objektov a gravitačného oporného múru), počas ktorej bola konštatovaná ich dostatočná účinnosť.	Na lokalite je potrebné ponechať nezmenený rozsah monitorovacích aktivít. Vzhľadom na priamy kontakt zosuvu s významnou cestnou komunikáciou je potrebné zvýšiť frekvenciu režimových pozorovaní HPV. Stále aktuálnou je otázka eliminácie rozvoja erózných javov v materiáli stabilizačného prísypu.
		HPV	13 vrtov	2 merania: 10.5. a 17.6.2011	Priemerná HPV vypočítaná zo všetkých vrtov klesla oproti roku 2010 o 1,74 m a v roku 2011 dosiahla hodnotu 11,61 m pod povrchom terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo namerané vo vrte HV-15 (2,65 m).	Výrazný pokles zrážkového úhrnu oproti roku 2010 sa prejavil i na poklese hĺbky HPV. Tieto zmeny bolo možné pozorovať na kontinuálnom zázname z hladinomera. HPV počas celého hodnoteného obdobia klesala a minimálnu hodnotu dosiahla koncom roka. I napriek stabilite priaznivým pomerom boli inklinometrickými meraniami zaznamenané zvýšené hodnoty deformácie na úrovni sledovaných šmykových plôch. Tieto deformácie pravdepodobne súvisia s predošlým mimoriadne vlhkým rokom 2010. V roku 2011 bola na lokalite vykonaná obhliadka sanačných opatrení (odvodňovacích objektov a gravitačného oporného múru), počas ktorej bola konštatovaná ich dostatočná účinnosť.	Na lokalite je potrebné ponechať nezmenený rozsah monitorovacích aktivít. Vzhľadom na priamy kontakt zosuvu s významnou cestnou komunikáciou je potrebné zvýšiť frekvenciu režimových pozorovaní HPV. Stále aktuálnou je otázka eliminácie rozvoja erózných javov v materiáli stabilizačného prísypu.
			1 vrt (JM-6)	automatický hladinomer (hodinový záznam)	Podľa záznamov do 28.11.2011 HPV dosiahla maximálnu úroveň dňa 1. januára (4,72 m pod úrovňou terénu) a minimálnu úroveň 28. novembra (14,99 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 4,14 m a v roku 2011 dosiahla 12,22 m pod úrovňou terénu.		
		Q	2 objekty	2 merania: 10.5. a 17.6.2011	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov oproti r. 2010 poklesla a predstavovala 13,68 l.min ⁻¹ . Najvyššiu celkovú výdatnosť mal objekt HV-2 (max 7,52 l.min ⁻¹ počas májového merania). Vrty HV– 1, HV – 6, HV – 7, DM - 1 boli počas meraní suché.		
		ZU – stanica SHMÚ	Banská Bystrica (34300)	denné zrážkové úhrny	DP: 855,15 mm; rok 2010: 1289,5 mm (150,79 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 605 mm (70,75 % – veľmi suchý rok).		
8. Ľubietová	II.	HPV	7 vrtov	11 meraní: 12.1., 24.2., 20.3., 16.4., 26.5., 28.6., 29.7., 27.8., 18.9., 30.10., 24.11.11	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,53 m a v roku 2011 predstavovala 8,17 m pod úrovňou terénu. Najväčšie kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte V-5A (2,19 m), naopak, najmenšie zmeny HPV počas roku boli zaznamenané vo vrte V-1 (0,48 m). Vo vrte V-4 bola 12. januára zaznamenaná maximálna úroveň HPV (5,57 m pod terénom) za celé monitorované obdobie (od roku 1995).	Zrážkové úhrny oproti roku 2010 výrazne poklesli, čo sa prejavilo aj poklesom HPV. Minimálna úroveň bola (vo väčšine pozorovaných vrtov) zaznamenaná počas	Monitorovanie lokality poskytuje informáciu iba o stave hlavného zosuvotvorného faktora – podzemnej vody.

9. Slanec-TP		Q	7 objektov	11 meraní: 12.1., 24.2., 20.3., 16.4., 26.5., 28.6., 29.7., 27.8., 18.9., 30.10., 24.11.11	Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov na lokalite oproti roku 2010 výrazne klesla, a to až o 17,06 l.min ⁻¹ a v roku 2011 predstavovala 6,71 l.min ⁻¹ . Najväčšia priemerná výdatnosť bola v objekte HV-5 (2,47 l.min ⁻¹), podobne ako aj najväčšie kolísanie výdatností (4,57 l.min ⁻¹).	posledného novembrového merania. V poslednom období dochádza k obmedzeniam zo strany majiteľov pozemkov vo vykonávaní monitorovacích aktivít. V tesnej blízkosti vrtu V-2 bolo počas niekoľkých mesiacov deponované palivové drevo, čím bolo znemožnené vykonávanie režimových meraní.	Vzhľadom na zaznamenané extrémne stavy počas roku 2010 je potrebné i naďalej pokračovať v režimových meraniach. Prípadné rozšírenie sortimentu monitorovacích meraní možno dosiahnuť iba v spolupráci s orgánmi miestnej samosprávy.
		ZU – stanica SHMÚ	Lubietová (34100)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 736,04 mm; rok 2010: 1212,0 mm (164,66 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 579 mm (78,66 % – veľmi suchý rok).		
	II.	HPV	11 vrtov z toho 9 funkčných a 2 nefunkčné	11 meraní: 28.1., 2.3., 29.3., 27.5., 29.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 5.12.2011	Priemerná HPV vypočítaná zo všetkých vrtov klesla oproti roku 2010 o 1,22 m na hodnotu 5,38 m. Najväčšie kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte J-14 (4,32 m), naopak, najmenšie zmeny HPV boli pozorované vo vrte J-12 (1,09 m). Vo vrte J-11 bola 24. novembra zaznamenaná najhlbšia úroveň HPV (2,10 m pod úrovňou terénu) za celé monitorované obdobie (od roku 2003).	Režimové pozorovania preukázali pokles úrovne HPV oproti predchádzajúcemu roku. Pokles bol zaznamenaný i v hodnote priemernej výdatnosti odvodňovacích zariadení.	Vzhľadom na skutočnosť že zosuvné územie je v priamom kontakte s územím, v ktorom sú koncentrované viaceré podzemné strategické siete, plánuje sa pokračovať v monitorovaní HPV
		Q	5 studní – 20 objektov (subhorizontálne vrty)	12 meraní: 28.1., 2.3., 29.3., 26.4., 27.5., 29.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 05.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov oproti roku 2010 výrazne klesla (o 13,53 l.min ⁻¹) a v roku 2011 predstavovala 15,88 l.min ⁻¹ . Najväčšie kolísanie výdatnosti bolo namerané vo vrte V2/1 (až 65,0 l.min ⁻¹).		

		ZU – stanica SHMÚ	Slanská Huta (51160)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 725,7 mm (za obdobie od 1.1.2001 – 31.12.2005); rok 2010: 1204,50 mm (165,98 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 690,0 mm (95,08 % – normálny rok).		a výdatnosti odvodňovacích vrtov v nezmenenej frekvencii. Vlastník monitorovacích vrtov (SPP a.s.) plánuje v roku 2012 totálnu rekonštrukciu všetkých vrtov. Jej hlavným cieľom je zabezpečenie ich funkčnosti, t. j. monitorovanie a odvodňovanie (stabilizácia) zosuvného svahu
10. Handlová – zosuv z roku 1960	II.	IN	4 vrty	2 merania: etapové meranie 24.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 24.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Od posledného merania, realizovaného v máji 2010 došlo vo vrte H-GI-1 (v hĺbke 24,3 m pod úrovňou terénu) k deformácii, ktorá sa prejavila porušením inklinometrickej pažnice. Výrazné deformácie boli zaznamenané aj vo vrtoch H-GI-2 (v hĺbke 3,5 m pod povrchom bola zaznamenaná def. 11,45 mm) a H-HI-5 (v hĺbke 4,5 m – def. 6,48 mm). Obidva vrty, v dôsledku uvedenej deformácie boli počas realizácie nultého merania pracovníkmi ŠGÚDŠ nepriechnuté. Vo vrte H-H-4 sa deformácie v jednotlivých sledovaných horizontoch pohybovali v intervale 4 až 5 mm.	Pri porovnaní hĺbok hladín podzemnej vody (meraných v intervale jedného roka), bol zaznamenaný pokles. Táto skutočnosť súvisí s výrazne nižším zrážkovým úhrnom oproti roku 2010. Inklinometrickými meraniami bola preukázaná výrazná aktivita v horných častiach svahu. Počas etapového merania bolo v 2 vrtoch zaznamenané porušenie inklinometrickej pažnice. Významná je aj deformácia, ktorá bola zaznamenaná v hĺbke 3,5 m v nižších častiach svahu v oblasti	Monitorovacie merania v roku 2011 preukázali pokračujúci gravitačný pohyb zosuvných hmôt. Vzhľadom na to je odôvodnená požiadavka pokračovať v monitorovacích meraniach i v roku 2012 v rovnakom rozsahu. Upozorniť treba na potrebu udržiavania funkčnosti sanačných opatrení
		HPV	5 vrtov	1 merania: vrty: H-GI-1, 2, 3, 4 a H-HI-5 24.11.2011	Merania HPV boli realizované počas inklinometrického merania. Oproti predchádzajúcemu meraniu, ktoré bolo realizované približne v rovnakom období (5. novembra 2010) došlo k poklesu HPV vo všetkých pozorovaných vrtoch. Najväčší rozdiel bol zaznamenaný vo vrte H-HI-5 (1,89 m).		

11. Okolité		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová – Morovnianske sídlisko	vrtu H-GI-2. Počas rekognoskácie územia boli v niektorých častiach územia pozorované vyčistené povrchové odvodňovacie rigoly.	(povrchových rigolov i horizontálnych vrtov) na celom zosuvnom území.
			Handlová-totalizátor	mesačné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová – Kunešovská cesta		
	III.	GD	6 vzťažných bodov; 17 pozorovaných bodov	1 meranie: 14.5.2011	Veľmi výrazné priestorové posuny boli zaznamenané na bodoch P-12 (posun v smere xy bol 67,9 mm a v smere z -32,0 mm) a P19 (v smere xy 55,04 mm a v smere z 14,0 mm). Na bodoch P-5, P11, P-13 a P-15 bola zaznamenaná deformácia, ktorá je v danej časti zosuvného územia výnimočná (priestorové vektory sú v intervale 16,16 – 42,21 mm). Na základe klasifikácie pohybovej aktivity zaznamenané posuny predstavujú tretí, najnepriaznivejší stupeň – výrazné prejavy aktivity svahového pohybu vedúce k nestabilite svahu.	Výrazný pokles ročného zrážkového úhrnu oproti roku 2010 sa neprejavil poklesom priemernej hĺbky HPV, naopak, došlo k jej výraznejšiemu stúpnutiu. Podmienilo to výrazné stúpnutie HPV vo vrte JP-44. Vzostup priemernej HPV bol pozorovaný i vo vrte s kontinuálnym záznamom J-1. V ostatných monitorovaných vrtoch bol oproti roku 2010 zaznamenaný mierny pokles priemernej hĺbky HPV. Zvýšený sumárny priemerný objem podzemných vôd bol zaznamenaný i meraniami výdatnosti odvodňovacích vrtov. Stabilitne nepriaznivá situácia sa prejavila na zvýšených hodnotách geodeticky zaznamenaných posunov. Najväčšie posuny boli zaznamenané vo vyšších častiach monitorovaného zosuvu, pričom prevládala polohová	Vzhľadom na celospoločenský význam lokality (trvalé ohrozenie hlavnej železničnej trate) je potrebné i naďalej venovať pozornosť zosuvnému svahu, na ktorom bola v poslednom období geodetickými meraniami zaznamenaná zvýšená pohybová aktivita. Z tohto dôvodu je potrebné vykonať v roku 2012 kompletný súbor monitorovacích meraní v doteraz aplikovanom rozsahu i frekvencii.
		IN	4 vrty	2 merania: etapové meranie 28.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 28.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Od posledného merania, realizovaného v máji 2010 bola najväčšia deformácia zaznamenaná v čele svahovej poruchy vo vrte M-2 (v hĺbke 4 m pod terénom – 7,31 mm, čo v danej hĺbke predstavuje najväčšiu deformáciu od roku 1995). Vo vrte M-3 bola najvýznamnejšia deformácia zaznamenaná 11 m pod terénom (3,88 mm) a vo vrtoch M-2 a JO-1 neboli zaznamenané významnejšie deformácie.		
		HPV	8 objektov	týždenné merania (celkom 51)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 stúpila o 1,48 m a v roku 2011 predstavovala 8,55 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte JP-44 (6,70 m), naopak, najmenšie zmeny HPV boli počas roka pozorované vo vrte J3-B (0,50 m). Vo vrte JP-44 bola 31. júla nameraná najvyššia HPV (5,30 m pod terénom) za celé monitorované obdobie (od roku 1995).		
			J-1	automatický hladinomer (hodinový záznam)	Podľa záznamov do 28.11.2011 HPV dosiahla maximálnu úroveň dňa 26. januára (3,64 m pod úrovňou terénu) a minimálnu úroveň 28. novembra (5,27 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 stúpila o 1,37 m a v roku 2011 dosiahla 4,08 m pod úrovňou terénu.		
			1 vrt (AH-2)	varovný systém inštalovaný 13.10.05	Maximálnu úroveň dosiahla HPV dňa 22. júla (1,99 m pod úrovňou terénu) a minimálnu úroveň 29. decembra (4,38 m). Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,33 m a v roku 2011 dosiahla 3,42 m pod úrovňou terénu.		

		Q	11 odvodňovacích objektov; 2 vertikálne vrty s prelivom	týždenné merania (51 meraní)	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov oproti roku 2010 mierne stúpla (o približne 1,5 l.min ⁻¹) a v roku 2011 predstavovala hodnotu 38,37 l.min ⁻¹ . Najväčšie kolísanie výdatnosti bolo zaznamenané vo vrte V-101 (až 30,0.min ⁻¹).	zložka posunu nad vertikálnou. Pri inklinometrických meraniach boli najväčšie deformácie zaznamenané v čele svahovej poruchy. Iba na tejto lokalite v roku 2011 zvýšenie HPV a Q – spomenúť v správe....	
		ZU – stanica SHMÚ	Lipt. Mikuláš – Ondrášová (21130), Lipt. Mikuláš (21060)	denné zrážkové úhrny	Stanica Lipt. Mikuláš - Ondrášová DP: 667,82 mm; rok 2010: 923,90 mm (138,35 % – veľmi vlhký rok); rok 2011: 519,7 mm (január – november); Stanica Lipt. Mikuláš rok 2010: 898,00 mm; rok 2011: 519,40 mm.		
12. Bojnice	III.	IN	2 vrty	2 merania: etapové meranie 23.11.2011 (INGEO-ighp, s.r.o); nulté meranie 23.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Od posledného merania, realizovaného v máji 2010 sa výraznejšia pohybová aktivita prejavila len v najvrchnejšom horizonte. Vo vrte JB-1 bola v hĺbke 1,6 m pod povrchom terénu zaznamenaná deformácia 4,16 mm a vo vrte JB-2 v hĺbke 1,9 m 4,96 (čo je v danom horizonte najväčšia deformácia za monitorované obdobie od roku 1997).	Výrazne nízka hodnota zrážkového úhrnu voči dlhodobému priemeru sa v zosuvnom území prejavil značným poklesom hĺbky HPV. Vo vrte J-4 bola zaznamenaná najnižšia HPV za celé monitorované obdobie. Daný stav mal pozitívny vplyv i na stabilitné pomery. Na základe inklinometrických meraní možno konštatovať stabilný stav zosuvu.	Od roku 2011 sa geodetické merania vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. Preto v roku 2012 je plánované overenie stability zosuvného svahu, ktorý ohrozuje významnú komunikáciu, i geodetickým meraním.
		HPV	8 objektov	týždenné merania (celkom 48)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,41 m a v roku 2011 predstavovala 2,74 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV (viac ako 2,5 m) bolo zaznamenané vo vrtoch J-4 (2,93 m) a B-4 (2,64 m). Vo vrte J-4 bola nameraná najnižšia HPV (5,39 m pod povrchom terénu; 23.11.11) za monitorované obdobie (od roku 1997).		
		ZU – stanica SHMÚ	Prievidza (30120)	denné zrážkové úhrny	DP: 671,55 mm; rok 2010: 887,30 mm (132,13 % – veľmi vlhký rok); rok 2011: 468,9 mm (69,82 % – veľmi suchý rok).		
13. Bardejovská Zábava	III.	IN	1 vrt	1 meranie: 08.12.2011	Počas realizácie nultého merania boli obidva vrty priechodné.	Z klimatologického hľadiska bola lokalita v posledných dvoch rokoch vystavená extrémnym stavom. Mimoriadne vysoké úhrny zrážok z roku 2010 vystriedalo suché obdobie. Táto skutočnosť sa prejavila i na poklese HPV, ktorá mala počas obdobia	Vzhľadom na celospoločenský význam lokality (ohrozenie zástavby v blízkosti zosuvného telesa) je potrebné opakovanými meraniami preukázať
		HPV	2 vrty	10 meraní: 28.3., 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 8.12.2011	Priemerná úroveň HPV v roku 2011 dosiahla hĺbku 5,64 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte BHJ-1 (0,55 m).		

		ZU – stanica SHMÚ	Bardejov (49120)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 528,90 mm	monitoringu mierne klesajúci charakter. Meranie metódou presnej inklinometrie zatiaľ nepodáva informáciu o pohybovej aktivite zosuvu (ide o nulté meranie).	stabilitný stav svahu. Z tohto dôvodu je potrebné sa zamerať najmä na inklinometrické (3 etapy ročne) a režimové (raz mesačne) merania.
14. Ďačov	III.	IN	4 vrty	1 meranie: 07.12.2011	Počas realizácie nultého merania boli všetky vrty priechodné. Informácia o pohybovej aktivite sa získa až z opakovaných meraní.	Nízke hodnoty zrážkových úhrnov v druhej polovici roku 2011 sa podpísali pod pokles HPV. Počas roku mali pozorované HPV klesajúci charakter s miernym nárastom v mesiaci august. Pohybová aktivita sledovaná metódou presnej inklinometrie bude zistená počas najbližšieho merania.	Zosuvné územie bezprostredne ohrozuje rodinné domy. Z tohto dôvodu je potrebné i v roku 2012 pokračovať v pôvodnom sortimente monitorovacích aktivít. Frekvencia meraní metódou presnej inklinometrie je navrhnutá v rozsahu 3 krát ročne.
		HPV	3 vrty	9 meraní: 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 7.12.2011	Priemerná úroveň HPV v roku 2011 dosiahla hĺbku 4,56 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte DA-5 (2,12 m). HPV mala klesajúci charakter s miernym nárastom v mesiaci august. V prípade vrtu DA-10 bola HPV počas monitorovaného obdobia pomerne ustálená.		
		ZU – stanica SHMÚ	Lipany (59100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 428,6 mm		
15. Chmiňany	III.	IN	1 vrt	1 meranie: 07.12.2011	Počas merania bolo možné konštatovať, že vrt je v dôsledku nadmernej deformácie inklinometrickej pažnice pre inklinometrickú sondu nepriechodný.	Z hľadiska stabilizácie územia možno pozitívne vnímať nízky ročný zrážkový úhrn, ktorý sa prejavil poklesom výdatnosti odvodňovacích vrtov. V dôsledku poškodenia pozorovacieho vrtu však nebolo možné realizovať monitorovacie merania v požadovanom rozsahu.	Na lokalite došlo počas sanačných prác k poškodeniu jediného monitorovaného vrtu. Z tohto dôvodu sa budú v roku 2012 monitorovacie aktivity zúžené len režimové pozorovanie.
		HPV	1 vrt	3 merania: 28.3., 27.4., 27.6.2011	Počas sanačných prác – budovania podzemnej steny došlo k poškodeniu pozorovacieho vrtu. Max. HPV bola zaznamenaná na úrovni 9,04 m pod terénom. Veľkosť kolísania HPV dosiahla 1,08 m.		
		Q	2 vrty	10 meraní: 28.3., 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 7.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov predstavovala 19,79 l.min ⁻¹ . Maximálna výdatnosť bola zaznamenaná počas marcového merania 50,0 l.min ⁻¹ (vo východnej rúre). Výdatnosť počas monitorovaného obdobia výrazne klesala.		
		ZU – stanica SHMÚ	Chmiňany (58120)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 421,9 mm		

16. Lenartov	III.	IN	1 vrt	1 meranie: 8.12.2011	Inklinometrická pažnica bola počas merania priechodná. Informácie o pohybovej aktivite územia sa získajú až opakovanými meraniami.	Relatívne nízke zrážkové úhrny, ktoré spôsobili klesajúci charakter HPV možno z hľadiska stability zosuvného územia hodnotiť pozitívne. Veľkosť pohybovej aktivity však bude možné overiť až najbližším etapovým meraním metódou presnej inklinometrie.	V roku 2012, vzhľadom na možné ohrozenie rodinných domov, sa bude na lokalite pokračovať s rovnakým sortimentom monitorovacích metód. Merania metódou presnej inklinometrie budú realizované v rozsahu troch meracích etáp ročne.
		HPV	1vrt	10 meraní: 28.3., 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 8.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 bola 5,01 m pod úrovňou terénu a kolísanie HPV dosiahlo hodnotu 2,87 m. HPV mala klesajúci trend s miernym nárastom v mesiaci júl.		
		ZU – stanica SHMÚ	Malcov (49040)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 521,3 mm		
17. Lukov	III.	IN	1 vrt	1 meranie: 8.12.2011	Vo vrte bolo vykonané nulté meranie. Počas merania bola overená priechodnosť vrtu. Informácia o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch bude získaná až prvým etapovým meraním.	Vysoká HPV súvisiaca s mimoriadne vysokým úhrnom zrážok z roku 2010, mala počas celého roku 2011 klesajúci charakter. Súvisí to i s veľmi nízkym úhrnom zrážok v druhej polovici roku 2011. Výsledky pohybovej aktivity budú získané až prvým etapovým meraním metódou presnej inklinometrie.	Z dôvodu ohrozenia objektu s vysokou celospoločenskou hodnotou, bude monitoring pokračovať v nezmenenom rozsahu. Merania metódou presnej inklinometrie budú vykonané v troch etapách ročne.
		HPV	1vrt	10 meraní: 29.3., 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 8.12.2011	Priemerná hĺbka HPV bola 9,22 m pod úrovňou terénu. Kolísanie HPV dosiahlo 1,66 m.		
		ZU – stanica SHMÚ	Malcov (49040)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 521,3 mm		
18. Pečovská Nová Ves	III.	IN	2 vrty	1 meranie: 8.12.2011	Vo vrte bolo vykonané nulté meranie. Počas merania bola overená priechodnosť vrtu. Informácia o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch bude získaná až prvým etapovým meraním.	Nízke úhrny zrážok majú pozitívny vplyv na stabilitu územia. Informáciu o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch prinesú výsledky ďalších etapových	Etapovými meraniami metódou presnej inklinometrie je potrebné overiť stabilitu zosuvného územia. V roku
		HPV	2 vrty	1 meranie: 28.3.2011	Vrty sú vystrojené na monitorovanie deformácie metódou presnej inklinometrie. Vzhľadom na to namerané hladiny vo vrtoch nemusia korešpondovať s reálnou HPV.		

		ZU – stanica SHMÚ	Lipany (59100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 428,6 mm	meraní metódou presnej inklinometrie.	2012 je plánované vykonať 3 etapy meraní.
19. Prešov – Horárska ul.	III.	IN	4 vrty	1 meranie: 7.12.2011	Vo všetkých štyroch vrtoch bolo vykonané nulté meranie. Počas merania boli všetky vrty priechodné. Informácia o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch bude získaná až prvým etapovým meraním.	Výrazný pokles zrážkových úhrnov oproti roku 2010 sa prejavil i poklesom HPV. Pozorované HPV mali klesajúci charakter počas celého monitorovaného obdobia s miernym nárastom počas mesiaca august. Pohybová aktivita územia bude overená vykonaním ďalšej etapy merania metódou presnej inklinometrie.	Vzhľadom na skutočnosť, že zosuv ohrozuje zástavbu rodinných domov, je v území plánovaná realizácia sanačných opatrení. V roku 2012 navrhujeme rovnaký rozsah monitorovacích meraní, ako v roku 2011.
		HPV	4 vrty	10 meraní: 29.3., 28.4., 26.5., 27.6., 27.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 6.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 bola 9,69 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte JH-3 (2,87 m).		
		ZU – stanica SHMÚ	Prešov-planetárium (59160)	denné zrážkové úhrny	DP: 638,21 mm; rok 2010: 939,5 mm (147,21 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 561,5 mm (87,98 % – suchý rok).		
20. Prešov – pod Wilec Hórkou	III.	IN	4 vrty	1 meranie: 7.12.2011	Vo všetkých štyroch vrtoch bolo vykonané nulté meranie. Počas merania boli všetky vrty priechodné. Informácia o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch bude získaná až prvým etapovým meraním.	Výrazná pokles zrážkových úhrnov oproti roku 2010 mal pozitívny dopad na stabilitné pomery zosuvného územia. HPV mala počas celého monitorovaného obdobia klesajúci charakter s miernym nárastom počas augusta. Pohybová aktivita územia bude overená vykonaním ďalšej etapy merania metódou presnej inklinometrie.	Na lokalite je plánovaná sanácia zosuvu. Z dôvodu ohrozenia obytných domov budú monitorovacie merania i v roku 2012 zamerané na pozorovanie režimových zmien HPV a deformácií pomocou inklinometric-kých meraní.
		HPV	4 vrty	10 meraní: 29.3., 28.4., 26.5., 27.6., 27.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 6.12.2011	Priemerná úroveň HPV v roku 2011 dosiahla hĺbku 6,50 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte JV-1 (2,11 m).		
		ZU – stanica SHMÚ	Prešov-planetárium (59160)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Prešov – Horárska ul.		

21. Kvašov	II.	IN	1 vrt	2 merania: etapové meranie 14.11.2011 (Geoexperts, spol. s r.o.); nulté meranie 14.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Od posledného merania, realizovaného v apríli 2010 sa najvýraznejšia pohybová aktivita prejavila v hĺbke 1,5 m (veľkosť deformácie 5,25 mm). V hlbšom horizonte 3,5 m pod úrovňou terénu bola zaznamenaná deformácia 2,48 mm a v hĺbke 18,0 m 0,35 mm.	Výrazný pokles ročného zrážkového úhrnu oproti roku 2010 sa neprejavil poklesom hĺbky HPV. Naopak, HPV mierne stúpila. Inklinometrické meranie nepreukázalo výraznejšiu pohybovú aktivitu sanovaného zosuvu. Výrazné deformácie boli však pozorované na rodinnom dome, ktorý sa nachádza v blízkosti monitorovacieho vrtu. Na dome počas roku vznikli viaceré praskliny, pričom najvýznamnejšie sú popraskané sklá na oknách.	Napriek preukázanej funkčnosti sanačných opatrení považujeme za účelné overovať naďalej s rovnakým rozsahom monitorovacích meraní stabilitný stav svahu i v roku 2012.
		HPV	1 vrt	týždenné merania (celkom 52)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 mierne stúpila (o 0,12 m) a v roku 2011 predstavovala 3,53 m pod úrovňou terénu. Kolísanie HPV vo vrte KHI-1 dosiahlo hodnotu 0,88 m.		
		ZU – stanica SHMÚ	Horná Mariková (26220) Lazy pod Makytou (26260)	mesačné zrážkové úhrny	Stanica Horná Mariková DP: 953,46 mm; rok 2010: 1143,9 mm (119,97 % – vlhký rok); rok 2011: 730,2 mm (76,58 % – veľmi suchý rok). Stanica Lazy pod Makytou DP: 808,84 mm; rok 2010: 969,6 mm (119,88 % – vlhký rok); rok 2011: 669,4 mm (82,76 % – suchý rok).		
22. Košice – Dargovských hrdinov	III.	IN	2 vrty	1 meranie: 5.12.2011	V oboch vrtoch bolo vykonané nulté meranie. Počas merania bolo možné konštatovať priechodnosť vrtovej sondy. Informácia o pohybovej aktivite na úrovni šmykových plôch bude získaná až prvým etapovým meraním.	Z hľadiska stability možno pozitívne vnímať nízky zrážkový úhrn v roku 2011. Táto skutočnosť sa prejavila klesajúcim trendom HPV. Pohybová aktivita územia bude overená vykonaním ďalšej etapy inklinometrických meraní.	Z dôvodu ohrozenia zástavby je potrebné pokračovať v monitorovaní zosuvného územia s aplikáciou rovnakého rozsahu monitorovania.
		HPV	2 vrty	10 meraní: 29.3., 27.4., 26.5., 27.6., 26.7., 30.8., 28.9., 31.10., 25.11., 7.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 dosiahla 8,30 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte HGV-10 (0,31 m). Vrt HGV-11 bol počas celého monitorovaného obdobia suchý.		
		ZU – stanica SHMÚ	Košice-letisko (60120)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 510,70 mm		
23. Košice – Krásna nad Hornádom	III.	IN	1 vrt	1 meranie: 6.12.2011	Vykonané nulté meranie preukázalo priechodnosť monitorovaného vrtu. Pohybová aktivita bude overená vykonaním ďalšej etapy merania.	Nízky zrážkový úhrn zaznamenaný v druhej polovici roku 2011 sa prejavil stratou HPV vo vrte KHG-2. Výdatnosť odvodňovacích vrtovej mala však ustálený až mierne stúpajúci	Vzhľadom na skutočnosť, že zosuv sa nachádza v intraviláne miestnej časti a ohrozuje existujúcu
		HPV	2 vrty	10 meraní : 30.3., 28.4., 31.5., 28.6., 31.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 6.12.2011	Priemerná úroveň HPV sa nachádzala v hĺbke 12,44 m pod úrovňou terénu. Hĺbky HPV sa počas roka menili minimálne. Vo vrte KHG-1 bolo pozorované kolísanie 0,33 m a vrt KHG-2 bol od júla suchý.		

		Q	3 vrty	10 meraní: 30.3., 28.4., 31.5., 28.6., 31.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 6.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť dosiahla hodnotu 0,66 l.min ⁻¹ . Najväčšia priemerná výdatnosť bola zaznamenaná vo vrte KHG-1/3 (0,38 l.min ⁻¹) a najväčšie zmeny výdatnosti vo vrte KHG-1/6 (0,11 l.min ⁻¹).	charakter. Pohybová aktivita územia bude overená vykonaním ďalšej etapy inklinometrických meraní.	zástavbu, je aj v roku 2012 plánované pokračovať s rovnakým rozsahom monitorovacích meraní.
		ZU – stanica SHMÚ	Košice-letisko (60120)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Košice – Dargovských hrdinov		
24. Nížná Hutka	III.	IN	3 vrty	1 meranie: 6.12.2011	Merania vykonané vo vrtoch počas nulte etapy preukázali priechodnosť vrto. Pohybová aktivita bude overená vykonaním ďalšej etapy merania.	Celkovo nízky zrážkový úhrn zaznamenaný v roku 2011 sa prejavil poklesom HPV. V prvom polroku HPV prudko poklesli. Výnimku predstavuje len vrt NHG-2, v ktorom hladina výrazne stúpila. Klesajúci trend bol pozorovaný i pri výdatnosti odvodňovacích vrto. Pohybovú aktivitu územia bude možné overiť vykonaním ďalšej etapy inklinometrických meraní.	Na lokalite je aj v roku 2012 plánované pokračovať v monitorovaní HPV, výdatnosti odvodňovacích zariadení a meraní deformácií metódou presnej inklinometrie.
		HPV	2 vrty	8 meraní: 31.5., 28.6., 27.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 6.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 bola 4,37 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte NHG-2 (4,47 m).		
		Q	3 vrty	10 meraní: 30.3., 26.4., 31.5., 28.6., 27.7., 31.8., 29.9., 26.10., 24.11., 6.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť dosiahla hodnotu 18,47 l.min ⁻¹ . Vo vrte NHHV-3 bola dosiahnutá najväčšia priemerná výdatnosť (9,0 l.min ⁻¹), ako aj najväčšie kolísanie výdatnosti (9,12 l.min ⁻¹).		
		ZU – stanica SHMÚ	Vyšný Čaj (60100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 525,40 mm		
25. Varhaňovce	III.	IN	3 vrty	1 meranie: 5.12.2011	Počas realizácie nultého merania sa preukázalo, že vo vrte VV-7 došlo v dôsledku nadmernej deformácie k porušeniu inklinometrickej pažnice. Zvyšné vrty (VV-4 a 6) boli počas merania priechodné. Veľkosť pohybovej aktivity bude možné kvantifikovať na základe výsledkov ďalšej etapy merania.	Nízky zrážkový úhrn z roku 2011 sa prejavil poklesom HPV – režimové pozorovania HPV poukazujú na jej mierny pokles. Na overenie pohybovej aktivity územia je potrebné realizovať kontrolné inklinometrické meranie.	Na lokalite je aj v roku 2012 plánovaný rovnaký sortiment monitorovacích aktivít.
		HPV	2 vrty	10 meraní: 28.3., 26.4., 27.5., 28.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 5.12.2011	Priemerná hĺbka HPV v roku 2011 bola 2,27 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte VČHG-3 (1,43 m).		
		ZU – stanica SHMÚ	Vyšný Čaj (60100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 525,40 mm		

26. Vyšný Čaj	III.	IN	2 vrtý	1 meranie: 5.12.2011	Na základe meraní vykonaných počas nulte etapy možno konštatovať priechodnosť oboch vrtov. Veľkosť pohybovej aktivity bude možné kvantifikovať na základe výsledkov ďalšej etapy merania.	Za stabilné pozitívny vplyv možno považovať nízky zrážkový úhrn zaznamenaný v roku 2011. Hĺbky HPV spolu s výdatnosťami odvodňovacích vrtov mali počas roka klesajúci trend. Pohybovú aktivitu územia bude možné overiť vykonaním ďalšej etapy inklinometrických meraní.	V zosuvnom území je potrebné overiť pohybovú aktivitu aplikáciou metódy presnej inklinometrie. Na lokalite sa naďalej uvažuje s monitorovaním hĺbok HPV a výdatnosti odvodňovacích zariadení.
		HPV	2 vrtý	10 meraní: 28.3., 26.4., 27.5., 28.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11.,	Priemerná hĺbka HPV bola 2,27 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte VČHG-3 (1,43 m). Pozorované hĺbky HPV mali počas celého roka klesajúci trend.		
		Q	2 vrtý	10 meraní: 28.3., 26.4., 27.5., 28.6., 21.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 5.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť dosiahla hodnotu 0,58 l.min ⁻¹ . Vyššia priemerná výdatnosť bola zaznamenaná vo vrte VČSHV-2 (0,37 l.min ⁻¹). Výraznejšie kolísanie výdatnosti bolo zaznamenané vo vrte VČSHV-1 (0,83 l.min ⁻¹).		
		ZU – stanica SHMÚ	Vyšný Čaj (60100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 525,40 mm		
27. Vyšná Hutka	III.	IN	2 vrtý	1 meranie: 6.12.2011	Vykonané merania počas nulte etapy preukázali priechodnosť vrtov. Veľkosť pohybovej aktivity bude možné kvantifikovať na základe výsledkov ďalšej etapy merania.	Celkovo nízky zrážkový úhrn zaznamenaný v roku 2011 sa prejavil prudkým poklesom HPV v období prvého polroku. Podobne klesajúci trend mali i namerané hodnoty výdatnosti odvodňovacích vrtov. Pohybová aktivita územia bude overená vykonaním ďalšej etapy inklinometrických meraní.	Vzhľadom na skutočnosť, že zosuv sa nachádza v intraviláne obce a predstavuje ohrozenie pre viaceré objekty technosféry, je aj v roku 2012 plánované pokračovať s rovnakým rozsahom monitorovacích aktivít.
		HPV	2 vrtý	10 meraní: 30.3., 28.4., 31.5., 28.6., 31.7., 31.8., 29.9., 29.10., 24.11., 6.12.2011	Priemerná hĺbka HPV zaznamenaná vo vrtoch VHG-1 a VHG-2 dosiahla hodnotu 3,79 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte VHG-1 (3,12 m).		
		Q	2 vrtý	9 meraní: 28.4., 31.5., 28.6., 31.7., 31.8., 26.9., 29.10., 24.11., 6.12.2011	Sumárna priemerná výdatnosť dosiahla hodnotu 2,97 l.min ⁻¹ . Vo vrte VHG-1 bola zaznamenaná vyššia priemerná výdatnosť (2,69 l.min ⁻¹), ako aj jej výraznejšie kolísanie (2,48 l.min ⁻¹).		
		ZU – stanica SHMÚ	Vyšný Čaj (60100)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 525,40 mm		
28. Šenkvice	III.	IN	2 vrtý	1 meranie: 19.12.2010	Vykonané merania počas nulte etapy preukázali priechodnosť vrtov. Veľkosť pohybovej aktivity bude možné kvantifikovať na základe výsledkov ďalšej etapy merania.	Nízky zrážkový úhrn z roku 2011 sa na lokalite prejavil poklesom HPV, o čom svedčia výsledky režimových pozorovaní. V zosuvnom území však dochádza k postupnému dotváraniu zosuvom	Zosuv predstavuje vážnu hrozbu pre okolitú zástavbu. Z tohto dôvodu je na lokalite plánovaná realizácia sanačných
		HPV	1 vrt (PVZS-1)	9 meraní: 14.6., 9.7., 9.8., 10.9., 11.10., 8.11., 9.11., 10.12., 19.12.2010	Priemerná HPV dosiahla hodnotu 11,95 m pod povrchom terénu. Kolísanie HPV predstavovalo 0,48 m. Hladina mala počas celého obdobia klesajúci charakter.		

			2 vrty (PVZS-2 a 3)	automatické hladinomery (hodinový záznam; inštalované 4. mája 2011)	Podľa záznamov od 4.5. do 19.12.2011 HPV dosiahla vo vrte PVZS-2 a maximálnu úroveň dňa 4. mája (3,59 m pod úrovňou terénu) a minimálnu úroveň 5. októbra (5,25 m). Priemerná hĺbka HPV 4,62 m pod úrovňou terénu. Vo vrte PVZS-3 počas rovnakého obdobia bola maximálna úroveň nameraná dňa 13. mája (6,44 m pod úrovňou terénu) a minimálna úroveň 14. októbra (7,17 m). Priemerná úroveň HPV predstavovala hĺbku 6,97 m pod úrovňou terénu.	porušených oblastí, čo sa prejavuje poklesávaním určitých častí územia. Na overenie pohybovej aktivity územia je potrebné realizovať ďalšie kontrolné inklinometrické meranie.	opatrení. V zosuvnom území je potrebné overiť pohybovú aktivitu pomocou metód presnej inklinometrie. Na lokalite sa naďalej uvažuje s vykonávaním režimových pozorovaní.
		Q	2 vrty	9 meraní: 14.6., 9.7., 9.8., 10.9., 11.10., 8.11., 9.11., 10.12., 19.12.2010	Počas meraní bolo možné konštatovať, že odvodňovacie vrty odvádzajú podzemnú vodu zo zosuvného územia. Avšak, vzhľadom na technickú úpravu ústia odvodňovacích objektov, nebolo možné vykonávať merania výdatnosti.		
		ZU – stanica SHMÚ	Modra (18060)	denné zrážkové úhrny	rok 2011: 615,10 mm		
29. Hlohovec – Posádka	II.	GD	Merania GPS: 2 vzťažné body; 13 pozorovaných bodov	3 merania: 19.1., 21.6., 8.11.2010	Polohové zmeny zaznamenané na pozorovacích bodoch poukazujú na mierne zvýšenú až strednú pohybovú aktivitu. Najväčšie polohové zmeny boli namerané na bodoch HSJ-38 (28,82 mm; 68,75 mm.rok ⁻¹ ; neďaleko obce Bojničky) a HSJ-98 (27,82 mm, resp. 123,84 mm.rok ⁻¹ ; neďaleko obce Vinohrady nad Váhom, časť Paradič). Polohové zmeny nad 20 mm boli namerané aj na bodoch HSV-50 (Posádka), HSV-40, GPL-3, HSJ-38 (Bojničky). Najväčšie vertikálne zmeny boli namerané na bodoch GA-6, GPL-1 (Paradič), HSV-40, GPL-4 (Bojničky) a HSJ-49 (Posádka).	V roku 2011 sa pokračovalo v geodetických meraniach na rozšírenej sieti geodetických bodov a v inklinometrických meraniach vo vrte LP-1. Výraznejšie priestorové zmeny boli identifikované v rámci celého rozsiahleho monitorovaného územia. Počas merania metódou presnej inklinometrie sa prejavila výraznejšia pohybová aktivita v hĺbke 5 m pod povrchom terénu.	V monitorovanom území bola počas roku 2011 zaznamenaná výrazná aktivizácia zosuvov v obci Vinohrady nad Váhom. Z dôvodu vysokej citlivosti tohto zosuvného územia je i v nasledujúcom roku plánovaný rozšírený rozsah monitorovacích aktivít.
		IN	1 vrt	2 merania: etapové meranie 14.11.2011 (Geoexperts, spol. s r.o.); nulté meranie 14.11.2011 (ŠGÚDŠ)	Od posledného merania, realizovaného v máji 2010 sa najvýraznejšia pohybová aktivita prejavila v hĺbke 5,0 m (veľkosť deformácie 8,98 mm). V horizonte 10,0 m bola zaznamenaná deformácia 2,48 mm a v hĺbke 27,0 m deformácia 1,49 mm.		

		PEE	12 vrtov	5 meraní: 22.3.,20.4., 11.8.,14.9. a 28.10. 2011	Počas celého roku bola pomerne vysoká hodnota aktivity poľa PEE nameraná vo vrte HSJ-37 v hĺbke do cca 20 m od povrchu terénu. Maximálna aktivita bola zistená v tomto vrte 28.10. Stredná hodnota aktivity poľa bola nameraná vo vrtoch HSJ-38 (20.4.), HSJ 39 (14.9.) a LP-1 (20.4.). Pomerne vysoké hodnoty poľa PEE vo vrte HSJ-37 (v polohe 0 – 37 m), HSJ-38 a HSJ-39 súvisia s výrazným stúpnutím podzemnej vody. Relatívne vysoká aktivita poľa PEE je trvalo v okolí vrtu HSJ-33.	Meraním poľa PEE bola zaznamenaná výrazná aktivizácia napätí v oblasti vrtu HSJ-37 (v hĺbke do cca 20 m od povrchu terénu). Nízka frekvencia režimových pozorovaní neumožňuje zhodnotiť zmeny HPV vo vzťahu ku klimatickým extrémom zaznamenaným počas rokov 2010 a 2011.	
		HPV	9 vrtov	3 merania: 19.1., 21.6., 2.11.2011	Merania HPV boli realizované v širšom zosuvom území (od obce Vinohrady nad Váhom, časť Paradič až po obec Bojničky). Najbližšie k povrchu terénu sa HPV nachádzala vo vrte HSV-40 (priemer. HPV 4,42 m pod terénom; v blízkosti obce Bojničky). Najväčšie kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte HSJ-37A (10,06 m; Bojničky).		
		ZU – stanica SHMÚ	Siladice (18540)	denné zrážkové úhrny	DP: 593,49 mm; rok 2010: 951,9 mm (160,39 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 491,80 mm (82,87 % – suchý rok).		
30. Veľká Izra	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71	1 prístroj: Veľká Izra-1 (VI-1)	3 merania: 31. 3.,16. 6., 18. 11. 2011	Merania prístrojom VI-1 v roku 2011 preukázali stagnáciu šmykového pohybu pozdĺž trhliny (pohyb v smere osi y), minimálne otváranie trhliny (x). Celkový pokles bloku dosiahol viac než 2,5 mm. Meranie pohybu okrajového bloku bolo zastavené kvôli zničeniu druhého dilatometra začiatkom roku 2009.	Výsledky meraní potvrdili klesanie monitorovaného bloku voči masívu (celkovo 2,5 mm) a pozvoľné otváranie trhliny.	Na zistenie ďalšieho vývoja plazivého pohybu treba pokračovať v odčítavaní hodnôt s frekvenciou minimálne 3 až 4 krát ročne, inak nebude možné zabezpečiť spoľahlivé výsledky.
		ZU – stanica SHMÚ	Slanská Huta (51160)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku v roku 2010 bol 1204,5 mm a v roku 2011 klesol na 690,0 mm.		
31. Sokol	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71	1 prístroj: Sokol-1	3 merania: 31. 3.,21. 7., 18.11. 2011	Merania v roku 2011 preukázali minimálny pokles bloku (o 0,1 mm v smere osi z) a pomerne výrazný šmykový posun (o 0,82 mm v smere osi y) oproti roku 2010 a pokračujúce rozšírenie trhliny (o 0,75 mm v smere osi x). Celkové otvorenie trhliny od roku 1990 dosiahlo 9,93 mm, šmykový posun 5,83 mm.	V roku 2011 sa po stagnácii v uplynulom roku objavil minimálny pokles bloku, výraznejšie sa prejavil šmykový pohyb pozdĺž trhliny a tiež jej rozširovanie.	Na zistenie ďalšieho vývoja plazivého pohybu treba pokračovať v odčítavaní hodnôt na dilatometri minimálne 3 až 4 krát za rok.
		ZU – stanica SHMÚ	Dargov (50040)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 978,9 mm, v roku 2011 klesol na 506,6 mm.		

32. Košícký Klečenov	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71		2 prístroje: K. Klečenov-1 (KK-1 dolný) K. Klečenov-2 (KK-2 horný)	3 merania: 31. 3., 16. 6., 18. 11. 2010	Prístroj KK-1 preukázal pokračujúci trend pohybov vo všetkých troch osiach. Najväčší posun, zaznamenaný v smere osi x (0,83 mm), bol interpretovaný ako rozšírenie trhliny. Podobne významný posun bol zistený aj v smere osi z (0,74 mm). Potvrdil sa trend šmykového pohybu (0,23 mm v roku 2011). Celková hodnota poklesu okrajového bloku (od r. 1990) voči bloku susednému dosiahla 10,72 mm, otvorenie trhliny 5,11 mm. Dilatometer KK-2 zaznamenal najväčší posun v smere osi z (0,81 mm), t. j. pokles horného bloku voči masívu. Šmykový posun (v smere osi y) dosiahol iba 0,2 mm. Otváranie trhliny bolo nevýznamné. Celkový pokles horného bloku (od r. 1995) predstavuje 8,67 mm.	V roku 2011 bola preukázaná celková pohybová aktivita oboch monitorovaných blokov, a to vo všetkých troch smeroch.	Na zistenie ďalšieho vývoja plazivého pohybu treba pokračovať v odčítavaní hodnôt na dilatometri minimálne 3 až 4 krát za rok.
		ZU – stanica SHMÚ		Herľany (60060)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1106,0 mm; úhrn v roku 2011 klesol na 551,3 mm.		
33. Jaskyňa pod Spišskou	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71		1 prístroj	3 merania: 21. 5., 30. 9., 24. 11. 2011	Merania v roku 2011 preukázali doterajší trend pohybu v smere osi z (pokles bloku) a x (otváranie trhliny). Pokles bloku v roku 2011 dosiahol 0,14 mm, celkovo 0,28 mm. Trhlinka sa rozšírila o 0,08 mm na celkových 0,35 mm (od apríla 2007). Šmykový pohyb (os y) ani rotácie bloku nie sú zatiaľ významné.	Meraniami bol potvrdený doterajší trend pomalého poklesávania monitorovaného bloku a rozširovania trhliny.	Na zistenie ďalšieho vývoja plazivého pohybu treba pokračovať v odčítavaní hodnôt na dilatometri minimálne 3 až 4 krát za rok.
		ZU – stanica SHMÚ		Brezovica nad Torsou (59 040)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1002,1 mm; zrážkový úhrn v roku 2011 klesol na 520,3 mm.		
34. Banská Štiavnica	II.	Digitálna fotogrametria (DF)	Stereofotogrametria	8 vertikálnych profilov PF1 až PF8	1 meranie: 30.09.2011	Snímkovanie novou digitálnou kamerou prinieslo zvýšenie presnosti cca 2 – 3 násobne. Rozlíšenie obrazu na skalnom masíve je cca 4 mm, presnosť v hĺbke cca 6 mm. Meranie preukázalo zmeny v profiloch č. 1, 3 a 6 vo vrchných častiach masívu, pričom najväčšia zmena nastala v profile 1 vo výške 14,1–15,3m. V ostatných profiloch možno predpokladať stabilný stav v rámci presnosti merania.	V roku 2011 bolo laserovým a optickým skenovaním zaznamenané rozvoľnenie skalného masívu, ktoré sa prejavilo uvoľnením a pádom blokov horniny. Nestabilita na hornej hrane zárezu sa prejavuje aj zmenou polohy stĺpov oplotenia v rozsahu do 62 mm v polohe a 9 mm vo výške oproti jari 2010. Podľa výsledkov časového radu	V roku 2011 bola použitá na snímkovanie nová strednoformátová kamera a celý masív bol skenovaný laserovým skenerom. Nábeh na tieto nové technológie vedie k zvýšeniu presnosti a podrobnosti meraní, ako aj k rozšíreniu
			Konvergentná fotogrametria	Vybrané prirodzené signalizované body	1 meranie: 30.09.2011	Kontrolné meranie zmien nepreukázalo posuny väčšie ako presnosť meraného posunu, preto nemožno tvrdiť, že posun nastal. Presnosť meraných posunov sa pohybuje od 5 mm do 10 mm.		
		Terestrické laserové skenovanie (TLS)	sken	Celá lokalita	1 meranie: 30.09.2011	Kontrolné meranie celej lokality bolo uskutočnené v rozlíšení cca 3 mm na čistých skalných plochách a v rozlíšení 1 cm na vegetáciou zarastených plochách. Výsledky nameraných údajov sa v súčasnosti spresňujú.		

		Dilatometrické prístrojom Somet (DS)	Stanovisko 1 (3 body) Stanovisko 2 (2 body)	2 merania: 25.3., 10.10. 2011	Meraniami na obidvoch stanoviskách bolo od počiatku monitorovania zistené veľmi pomalé rozvoľňovanie skalných blokov v rozsahu do 1 mm medzi pozorovanými bodmi (po korekcii na klimatické a personálne vplyvy merania). Rozvoľňovanie sa najviac prejavilo na dilatometrických meraniach bodov, ktorých spojnica je situovaná kolmo na rovinu predurčenej šmykovej plochy.	dilatometrických pozorovaní sa prejavuje trend pomalých posunov. Ročný zrážkový úhrn na lokalite oproti roku 2010 výrazne klesol, počet mrazových dní sa naopak zvýšil.	rozsahu meraného územia. Vzhľadom na stav lokality a dosiahnuté výsledky je v roku 2012 potrebné vo fotogrametrických meraniach pokračovať. Z dilatometrických meraní sa odporúča pokračovať v meraní prístrojom Somet, merania meradlom posuvov možno pozastaviť.
		Dilatometrické meradlom posuvov (DP)	Stanovisko 1 (2 body) Stanovisko 2 (2 body)	2 merania: 25.3., 10.10. 2011	Zistené posuvy horninových blokov na meraných stanoviskách sa nachádzali v rámci chyby merania danej metódy. Zhodnotenie trendov nameraných hodnôt ukazuje na pomalé rozvoľňovanie skalných blokov.		
		ZU – stanica SHMÚ	Banská Štiavnica (40260)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1295,5 mm a v roku 2011 klesol na 607,1 mm.		
		Počet mrazových dní (MD) – stanica SHMÚ	Banská Štiavnica (11901)	počet dní s ($T_{min} < 0,0^{\circ}C$)	Zima 2009/2010: 109 dní (98,64 %); Zima 2010/2011: 117 dní (105,88%). Priemerný počet mrazových dní za zimné obdobia rokov 2000/2001 až 2007/2008 je 110,5. Údaj v zátvorke vyjadruje v percentách vzťah aktuálneho počtu mrazových dní k dlhodobému priemeru.		
35. Handlová - Baňa	I.	Meranie mikromorfologických zmien povrchu horniny (MZ)	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bol ročný priemer úbytku -0,04 mm a priemer úbytku za celé sledované obdobie (9 rokov) je -2,33 mm.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému aktuálne zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného cyklu meraní v roku 2012.
		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová – Morovnianske sídlisko		
36. Demjata	II.	DS	Stanovisko 3 (4 body) Stanovisko 4 (2 body)	1 meranie: 13.10.2011	Od počiatku meraní je pozorované uvoľňovanie okrajového horninového bloku v rozsahu do 5 mm. V porovnaní s rokom 2010 bol zaznamenaný posun tohto bloku o 1 mm (po zohľadnení korekcie na klimatické a personálne vplyvy merania). Na ostatných monitorovaných blokoch neboli namerané žiadne výrazné zmeny v polohe skalných blokov.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému aktuálne zosuvné lokality z roku 2010 sa fotogrametrické merania vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. Dilatometrické merania nepreukázali významné	Na lokalite je plánované realizovať kompletný sortiment meraní. Znamená to, že v roku 2012 budú realizované fotogrametrické merania. Na
		DP	Stanovisko 3 (5 bodov) Stanovisko 1 (2 body)	1 meranie: 13.10.2011	Posuvy horninových blokov zistené meradlom posuvov v porovnaní s meraniami v roku 2010 sa nachádzali v rámci chyby merania.		

		MZ	2 stanoviská MZ (16 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 došlo k výraznému úbytku v profile 5 v bode 1 o -1,68 mm (ktorému predchádzalo vyudutie v predchádzajúcom roku). Priemerný úbytok materiálu z masívu za posledný rok bol -0,56 mm. V profile 3 v roku 2010 neboli zaznamenané nijaké výrazné zmeny v porovnaní s jarným meraním 2009. Priemerný úbytok za obdobie medzi jarou 2009 a rokom 2010 bol -0,07mm.	zmeny oproti minulému roku. Selektívne zvetrávanie a rozvoľňovanie masívu však pokračuje, o čom svedčia výsledky časového radu dilatometrických pozorovaní. Ročný zrážkový úhrn v roku 2011 významne poklesol. Počet mrazových je oproti predchádzajúcej zime mierne vyšší.	posúdenie stabilného stavu skalného svahu sa bude taktiež pokračovať v meraniach dilatometrom Somet a meradlom MZ.
		ZU – stanica SHMÚ	Kapušany (59220)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 995,3 mm, v roku 2011 klesol na 516,5 mm (chýba zrážkový úhrn za mesiac december).		
		MD – stanica SHMÚ	Bardejov (11962) Prešov-vojsko (11955)	počet dní s ($T_{min} < 0,0^{\circ}C$)	Zima 2009/2010: 103 dní, t. j. 90,75 % (Bardejov), resp. 100,0 dní, t. j. 83,24 % (Prešov-vojsko); Zima 2010/2011: 122 dní, t. j. 107,49 % (Bardejov), resp. 120,0 dní, t. j. 99,89 % (Prešov-vojsko) Priemerný počet mrazových dní za zimné obdobia rokov 2000/2001 až 2007/2008 je na stanici Bardejov 113,5 a na stanici Prešov-vojsko 120,13.		
37. Starina	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bola zaznamenaná veľmi výrazná zmena v celej konfigurácii meraného profilu – priemerné „rozpínanie“ +2,88 mm.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému aktuálne zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného cyklu meraní v roku 2012.
		ZU – stanica SHMÚ	Starina (43320)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 920,9 mm; zrážkový úhrn v roku 2011 klesol na 645,6 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Kamenica nad Cirochou (11993)	počet dní s ($T_{min} < 0,0^{\circ}C$)	Zima 2009/2010: 94 dní; Zima 2010/2011: 126 dní.		
38. Slovenský raj – Pod večným dažďom	II.	DS	Stanovisko 1 (3 body) Stanovisko 2 (2 body)	Nemerané	Od roku 2011 sa dilatometrické merania prístrojom Somet vykonávajú s dvojročnou frekvenciou Merania realizované v roku 2010 na oboch stanoviskách nepreukázali žiadne významné posuvy.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému aktuálne zosuvné lokality z roku 2010 sa merania DS vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Na lokalite budú realizované dilatometrické merania prístrojom Somet.
		ZU – stanica SHMÚ	Hrabušice (56100)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1038,0 mm, v roku 2011 klesol na 564,5 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Spišské Vlachy (11949)	počet dní s ($T_{min} < 0,0^{\circ}C$)	Zima 2009/2010: 119 dní; Zima 2010/2011: 140 dní.		

39. Jakub	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bola zaznamenaná výraznejšia zmena v bode 2 – rozpínanie horninového masívu +0,76 mm.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného cyklu meraní v roku 2012.
		ZU – stanica SHMÚ	Banská Bystrica (34300)	denné zrážkové úhrny	DP: 855,15 mm; rok 2010: 1289,5 mm (150,79 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 605 mm (70,75 % – veľmi suchý rok).		
		MD – stanica SHMÚ	Banská Bystrica – Zelená (11898)	počet dní s ($T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$)	Zima 2009/2010: 98 dní (93,33 %); Zima 2010/2011: 101 dní (96,16 %); Priemerný počet mrazových dní za zimné obdobia rokov 2000/2001 až 2007/2008 je 105,00. Údaj v zátvorke vyjadruje v percentách vzťah aktuálneho počtu mrazových dní k dlhodobému priemeru.		
40. Bratislava – Železná studnička	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bola zaznamenaná výraznejšia zmena v bode 6 – väčší úbytok materiálu horninového masívu (-1,62 mm).	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného cyklu meraní v roku 2012.
		ZU – stanica SHMÚ	Bratislava-Mlynská dolina (17080)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 964,4 mm; úhrn v roku 2011 klesol na 601,0 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Bratislava – Mlynská dolina (11810) Bratislava – Koliba (11813)	počet dní s ($T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$)	Stanica Bratislava - Mlynská dolina: Zima 2009/2010: 80 dní; Zima 2010/2011: 93 dní; Stanica Bratislava - Koliba: Zima 2009/2010: 83 dní. Zima 2010/2011: 86 dní.		
41. Pezinská Baba	I.	MZ	2 stanoviská MZ (profil 2 a profil 3, v každom sa nachádza 8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bola zaznamenaná výraznejšia zmena v konfigurácii meraného profilu 2 – „rozpínanie“ v bodoch 5 až 8. V profile 3 bol zaznamenaný výraznejší úbytok horninového masívu v bode 3 (-1,68 mm).	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného cyklu meraní v roku 2012.
		ZU – stanica SHMÚ	Pernek (16180)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1095,4 mm; zrážkový úhrn v roku 2011 klesol na 739,0 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Modra – Piesok (11833)	počet dní s ($T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$)	Zima 2010/2011: 101 dní; Zima 2009/2010: 102 dní.		
42. Lipovník	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Nemerané	Od roku 2011 sa merania mikromorfologických zmien povrchu horniny vykonávajú s dvojročnou frekvenciou. V roku 2010 bolo pozorované rozpínanie horninového masívu v bode 3 (+15,46 mm) meraného profilu.	Vzhľadom na požiadavku zaradiť do monitorovacieho systému zosuvné lokality z roku 2010 sa merania MZ	Mikromorfologické zmeny povrchu horniny budú overené počas jarného a jesenného
		ZU – stanica SHMÚ	Krásnohorské Podhradie (52180)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2010 bol 1100,3 mm; zrážkový úhrn v roku 2011 klesol na 564,8 mm.		

		MD – stanica SHMÚ	Rožňava (11944)	počet dní s ($T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$)	Zima 2009/2010: 88 dní; Zima 2010/2011: 111 dní.	vykonávajú s dvojročnou frekvenciou.	cyklu meraní v roku 2012.
43. Stabilizačný násyp - Handlová	III.	GD – meranie pohybov prekrytia a výtokového objektu	6 indikačných bodov	1 meranie: október 2011	Zmeny polohy hlavného indikačného bodu VO sa v porovnaní s predchádzajúcim rokom nachádzali v bezpečnom odstupe od medzných polohových zmien, čo možno analogicky konštatovať aj o indikačných bodoch OŠ1, OŠ2 a OŠ3. Všetkých 6 pozorovaných bodov oproti roku 2010 pokleslo v rozmedzí 0,8 – 4,0 mm, čo predstavuje tiež bezpečný odstup od medzného poklesu.	Monitorovacie merania preukázali v roku 2011 polohové i výškové zmeny meraných bodov, nachádzajúce sa v bezpečnom odstupe od medzných hodnôt posunov. Namerané deformácie oceľového potrubia potvrdili prognózy zostavené z výsledkov meraní v predošlých rokoch a poukazujúce na trend postupného stláčania potrubia vo vertikálnom a rozširovania v horizontálnom smere. Priemerná hĺbka HPV klesla o cca 0,40 m. Výdatnosť odvodňovacieho drénu sa na lokalite prestala merať, pretože počas extrémnych zrážok v auguste 2010 došlo k poškodeniu ústia	Monitorované dielo zodpovedá tretej kategórii stavby v súlade s vyhláškou 524/2002 Z.z., z čoho vyplýva nevyhnutnosť vykonávania pozorovaní v definovanom rozsahu. Ide o meranie pohybov prekrytia i meranie priečných rozmerových zmien potrubia. Vzhľadom na tieto skutočnosti je nevyhnutné pokračovať v monitorovacích pozorovaniach. V spolupráci s orgánmi
		GD – merania konvergenzie (priečných deformácií potrubia)	48 meracích staníc	1 meranie: september 2011	Meranie preukázalo na skutočnosť, že deformácia oceľového potrubia sa v dôsledku sadania (od priťažovania násypom) začína zreteľne prejavovať stlačením vo vertikálnom smere a rozširovaním v horizontálnom smere. Variabilita nameraných výsledkov neumožňuje však zatiaľ definovať medzné deformácie potrubia.		
		HPV	59 vrtov, z toho 41 funkčných, 16 nefunkčných a 2 prevažnú časť roka suché	týždenné merania (52 meraní v 25 vrtoch) mesačné merania (11 meraní v 16 vrtoch)	Priemerná hĺbka HPV oproti roku 2010 klesla o 0,42 m a v roku 2011 predstavovala 8,47 m pod úrovňou terénu. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte PV-19A (12,76 m), naopak, najmenšie zmeny boli zaznamenané vo vrte NV-8 (0,17 m).		

		ZU – stanica SHMÚ:	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	DP: 826,72 mm; rok 2010: 1328,50 mm (160,70 % – mimoriadne vlhký rok); rok 2011: 633,7 mm (76,65 % – veľmi suchý rok).	drénu. V súvislosti s upchávaním odvodňovacích rigolov naďalej pretrváva hrozba hromadenia vody v telese SN.	miestnej samosprávy je nevyhnutné riešiť problematiku odvodnenia SN. Generálny projektant stavby v roku 2011 vypracoval informáciu o stave a funkčnosti SN s návrhom jeho ďalšieho monitorovania.
--	--	--------------------	------------------	-------------------------	---	---	--

Monitorovanie Stabilizačného násypu v údolí Handlovky

Monitorovanie Stabilizačného násypu (SN) v údolí Handlovky zabezpečujú Banské projekty, spol. s r. o., ktoré i v roku 2011 vykonali súbor meraní na objektoch tohto vodohospodárskeho diela. Výsledky týchto meraní sú spracované v súbornej správe, pozostávajúcej z troch samostatných častí. Doplnkom k uvedeným meraniam sú výsledky režimových pozorovaní prostredia SN, ktoré zabezpečuje ŠGÚDŠ. Vzhľadom na to, že technicko-bezpečnostné kritériá predpokladali skončenie pozorovania SN v roku 2010, spracoval autorský dozor stavby Správu o stave, funkčnosti a pohybovo-deformačných charakteristikách hlavných objektov a bodoch meračských priamok Stabilizačného násypu, v ktorej je vyjadrený i návrh ďalšieho monitorovania tohto diela. Hlavné poznatky z predložených správ, spoločne s hodnotením režimových pozorovaní, sú obsahom predkladanej prílohy.

1. Výsledky monitorovania Stabilizačného násypu (SN) v údolí Handlovky v roku 2011**1.1. Meranie priečných deformačných javov prekrytého profilu Handlovky a prítoku Nepomenovaného potoka za rok 2011**

(spracované podľa správy Banských projektov, spol. s r. o., autori R. Hagara a Z. Nagy, 2011)

Konštrukcia „Prekrytia“ pozostáva z vonkajšieho nosného železobetónového truhlíka a z vnútorného ochranného panciera s kruhovým prierezom. Tento má funkčný ochranný charakter a zabráňuje unikaniu vody z recipientu cez betón nosnej konštrukcie do násypu.

Pravidelné prehliadky oceľového potrubia preukazujú iba jeho celistvosť, resp. stupeň jeho korózie. Na nosnú aktuálnu schopnosť železobetónového truhlíka nedávajú prehliadky priamu odpoveď. Túto možno odvodiť z merania skutočných priečných rozmerov potrubia a hlavne ich zmien.

Na meranie priečných deformácií potrubia bol použitý jednoúčelový konvergometer, ktorý umožňuje merať priečne rozmery s presnosťou $\pm 0,05$ mm. Riešiteľ úlohy vybudoval v minulosti po celej dĺžke prekrytia 48 meracích staníc (obr. 1), v ktorých sa periodicky zisťujú priečne a zvislé rozmerové zmeny svetlého profilu. Každá skupina meraní pozostáva z dvoch meraní s pootočeným konvergometrom o 90° okolo pozdĺžnej osi. V roku 2005 meracie stanice 5L a 9L a v roku 2009 meracia stanica 18L sa stali nepoužiteľnými v dôsledku silnej kalcifikácie obvodového plášťa. V roku 2011 bolo na zostávajúcich meracích staniaciach vykonané jedno meranie. V procese merania bola zisťovaná presná dotyková teplota meraného materiálu a presná teplota ovzdušia v potrubí. Súčasťou merania deformácií bolo aj mapovanie obrysov dutín medzi betónom a pancierom.

Z porovnania s predchádzajúcimi meraniami možno konštatovať, že hodnoty namerané v roku 2011 zodpovedajú v prevažnej miere očakávaniam a prognózovaným hodnotám deformácií, odvodeným v roku 2010.

Z vykonaných meraní, ich analýz a štatistického spracovania vyplýva, že príčinou nameraných zmien diametrov panciera je okrem teploty vzduchu a panciera nepravidelné rozloženie vzduchových medzier za pancierom, tlak vzduchu, nárast pozdĺžnej krivosti potrubia a lokálne priehyby železobetónovej nosnej konštrukcie. V ďalšom stupni vyhodnotenia bolo vybraných posledných šesť meraní, bol oddelený horizontálny smer od vertikálneho a bola vyčíslená prognóza očakávaných deformačných veličín pre rok 2012. Variabilita nameraných výsledkov neumožňuje zatiaľ definovať medzné deformácie potrubia.

1.2. Meranie pohybov podložia v roku 2011

(spracované podľa správy Banských projektov, spol. s r. o., autori R. Hagara, Z. Nagy a M. Madaj, 2011)

Body, indikujúce smerové a výškové pohyby podložia násypu sú stabilizované v revízných šachtách na betónovej podestovej doske „prekrytia“ oceľovými klincami s pologuľatou hlavou a centračným znakom. Pole indikačných výškových bodov pozostáva v súčasnosti zo šiestich čapových, resp. klincových značiek, osadených na vtokovom objekte Handlovky (bod VH), vtokovom objekte Nepomenovaného potoka (bod VNP), výtokovom objekte Handlovky (VO) a po jednom v troch revízných šachtách OŠ1, OŠ2 a OŠ3 (obr. 1).

Metodicky meranie v roku 2011 nadväzovalo na predchádzajúce roky a predstavovalo 48. kontrolné meranie. Polohovo i výškovo sa meria najexponovanejší indikačný bod VO na výtokovom objekte. Výškovo sa merajú všetky hlavné indikačné body na „prekrytí.“ Z nameraných výsledkov vyplýva:

- Hlavné indikačné body OŠ1, OŠ2 a OŠ3 nevykazujú žiaden priečny pohyb $\pm$ v.
- Hodnoty horizontálnych posunov všetkých indikačných bodov majú bezpečný odstup od medzných posunutí.
- Bod VO za uplynulý rok klesol o 1,3 mm.
- Hlavné indikačné body VH, VNP, OŠ1, OŠ2, OŠ3 zmenili svoju výšku v porovnaní s rokom 2010 o +0,8 až -4,0 mm.
- Poklesy všetkých hlavných indikačných bodov majú bezpečný odstup od medzných poklesov.
- Teleso SN vrátane prekrytia Handlovky a Nepomenovaného potoka nevykazuje okrem sadania 4 mm/rok žiaden pohyb.

Z uvedeného vyplýva, že teleso násypu ako celok je stabilné a bezpečné.

Pohyby všetkých indikačných bodov na vtokových objektoch, výtokovom objekte a šachtách v podloží SN v pozdĺžnom smere -u možno považovať prakticky za nulové. Priečne pohyby indikačných bodov v šachtách, OŠ1, OŠ2 a OŠ3 sú, zo stabilitného hľadiska bezvýznamné. Veľkosť sadania podložia pod násypovým telesom prebieha v medziach pružno-plastických a nachádza sa dostatočne ďaleko od medzného stavu konečného pretvorenia podložia. Výskyt priečnych trhlin na dne oboch potrubí prekrytia poukazuje na nutnosť systematického monitorovania ich výskytu, lokalizácie počtu a šírky a v konečnom dôsledku výpočtu lokálneho zakrívovania konštrukcie prekrytia. Výpočet krivosti betónovej konštrukcie preukáže v budúcnosti jej únosnosť a spoľahlivosť. Stavebná konštrukcia „prekrytia“ Handlovky a Nepomenovaného potoka vytvára v zemnej konštrukcii priestorové tuhé stužidlo a prispieva vo významnej miere ku stabilizácii zemného násypového telesa. Priebežné, ako aj budúce navážanie vyťažených materiálov z bane na Stabilizačný násyp si vynucuje potrebu vo všetkých doterajších polohových a výškových meraniach pokračovať a ich vyhodnocovať. Nové zameranie povrchového reliéfu SN sa stane podkladom pre vyhodnotenie a odvádzanie zrážkových vôd z povrchu násypu. Technicko-bezpečnostné kritéria predpokladali ukončenie pozorovania SN v roku 2010 a pre ďalšie roky nie sú definované medzné deformačné hodnoty. Preto bude nutné vypracovať technicko-bezpečnostné kritéria pre nasledujúce obdobie.

1.3. Správa o stave potrubí Handlovky a Nepomenovaného potoka

(spracované podľa správy Banských projektov, spol. s r. o., autori R. Hagara a M. Madaj, 2011)

V októbri roku 2011, skupina pracovníkov z Banských projektov, s. r. o. vykonala v zmysle zmluvy prehliadku potrubia Handlovky a Nepomenovaného potoka. V porovnaní s predchádzajúcou obhliadkou, neboli zistené výraznejšie zmeny v počte a rozsahu materiálových porúch. Zaznamenaný bol náznak vznikajúcej trhliny v hornej časti pravého potrubia v staničení 835 – OŠ 3. Určité zmeny boli zaznamenané v kvalitatívnej závažnosti

týchto porúch, najmä v intenzite a hĺbke korózie. Dĺžka trhlín na porušených zvaroch zostala približne na úrovni predchádzajúcich rokov. Presné porovnanie nebolo na niektorých zvaroch možné, pretože značky z predchádzajúcich rokov boli v dôsledku privalových dažďov z augusta 2010 a následného vysokého stavu znečistenej vody a prudkého toku v potrubí zničené. Zmeny zaznamenané pri prehliadke v porovnaní s predošlým rokom sú v správe zapísané kurzívou. Záverom možno prehlásiť, že objekty č. 03 a 06 „Prekrytie tokov Handlovky a Nepomenovaného potoka“ plnia v plnom rozsahu projektom určenú funkciu vodoteče. Pričná a pozdĺžna priestorová tuhosť ocel'ovobetónovej konštrukcie „prekrytia“, významne stabilizuje zeminové násypové teleso – Stabilizačný násyp. Trhliny zistené pri prehliadkach potrubia neovplyvňujú zatiaľ statickú únosnosť konštrukcie. Trhliny indikujú pozície so zvýšenou pozdĺžnou deformačnou aktivitou – pozdĺžnym zakrivaním (priehyb). Únik vody cez roztrhnuté zvary skracuje životnosť panciera a nosnej železobetónovej konštrukcie.

1.4. Výsledky režimových pozorovaní v roku 2011

(spracované podľa výsledkov meraní V. Holúbka, 2010)

Merania zmien hĺbky hladiny podzemnej vody sa vykonávali na sieti vertikálnych vrtov (obr. 2). Z pôvodného počtu 59 vrtov bolo v roku 2011 funkčných 41 (16 vrtov bolo nefunkčných a 2 boli suché). Merania sa vykonávali s frekvenciou 1-krát týždenne (52 meraní v 25 vrtoch) a na časti vrtov 1-krát mesačne (12 meraní v 16 vrtoch).

V roku 2011 priemerná hĺbka hladiny podzemnej vody, určená na všetkých pozorovaných objektoch dosiahla hodnotu 8,47 m pod úrovňou terénu, čo predstavuje oproti predošlému roku 2010 pokles o 0,42 m. Maximálne kolísanie HPV bolo zaznamenané vo vrte PV-19A (12,76 m).

Výdatnosť hlavného drénu, odvodňujúceho SN nebolo možné monitorovať. Počas mimoriadnej zrážkovej udalosti z 15. augusta 2010 došlo k jeho poškodeniu.

Z hľadiska hydrogeologických pomerov SN a jeho okolia považujeme za najdôležitejšie zhodnotiť stav záchytných rigolov okolo telesa SN a vykonať nevyhnutné opatrenia na obnovenie ich funkčnosti.

2. Správa o stave, funkčnosti a pohybovo-deformačných charakteristikách hlavných objektov a bodoch meračských priamok Stabilizačného násypu

(spracované podľa správy Banských projektov, spol. s r. o., autor R. Hagara, 2010)

Stav stavby SN bol preskúmaný vo vzťahu k termínu konca roku 2011. Samostatne boli zhodnotené hlavné objekty SN a bol navrhnutý ďalší postup ich monitorovania.

A. Výtokový objekt. Objekt pozostáva z troch častí – čelný múr, sklz s rozrážачmi a vývar. Hlavný indikačný bod na výtokovom objekte vykazuje od počiatku až dodnes pokles 15 mm, vodorovný priečny pohyb 6,9 mm a pozdĺžny 9,3 mm v smere toku. Na základe uvedeného autorský dozor stavby navrhuje ponechať rozsah doterajšieho monitoringu tohto objektu aj po roku 2011. Súčasne odporúča po roku 2011 opätovne zaviesť meranie distančných vzdialeností medzi bodmi V11 až V14.

B. Prekrytie Handlovky a Nepomenovaného potoka. Prekrytie je líniový objekt, v ktorom je riešené preloženie Handlovky do dvoch ocel'ových a obetónovaných potrubí. Autorský dozor stavby navrhuje naďalej monitorovať sadanie prekrytia a priestorový pohyb bodu VO 1-krát ročne. Súčasne odporúča vykonávať prehliadku potrubí a ich dokumentovanie ako súčasť zmluvného programu 1-krát ročne aj po roku 2011.

C. Vtokové objekty na Handlovke a Nepomenovanom potoku. Na Handlovke ide o dvojité a na Nepomenovanom potoku o jednoduchú železobetónovú komoru. Odporúča sa aj po roku 2011 monitorovať sadanie hlavných indikačných bodov VH a VNP, umiestnených na vtokových objektoch.

D. Záchytné priekopy. Úlohou záchytných priekop je zachytávanie povrchových vôd smerujúcich z okolia do telesa SN a zabránenie ich vnikania do násypu. Ide o pravostrannú priekopu, situovanú medzi štátnou cestou a okrajom násypu a tri ľavostranné priekopy. V súčasnosti je priekopa pri hlavnej ceste v strednom úseku nefunkčná. Zanesená je metrovou vrstvou násypového hlušinového materiálu. Je preto nevyhnutné obnoviť funkciu technicko-bezpečnostného dohľadu a dozoru v otázke prehliadok stavby SN a jeho hlavných objektov a spresniť ich počet v zmysle Vyhlášky 458/2005 Z.z.

E. Hlavný a vedľajšie odvodňovacie drény. Drény plnia odvodňovaciu funkciu násypu. Registrácia výtokových množstiev sa od roku 2010 nevykonáva, pretože došlo k porušeniu celistvosti objektu.

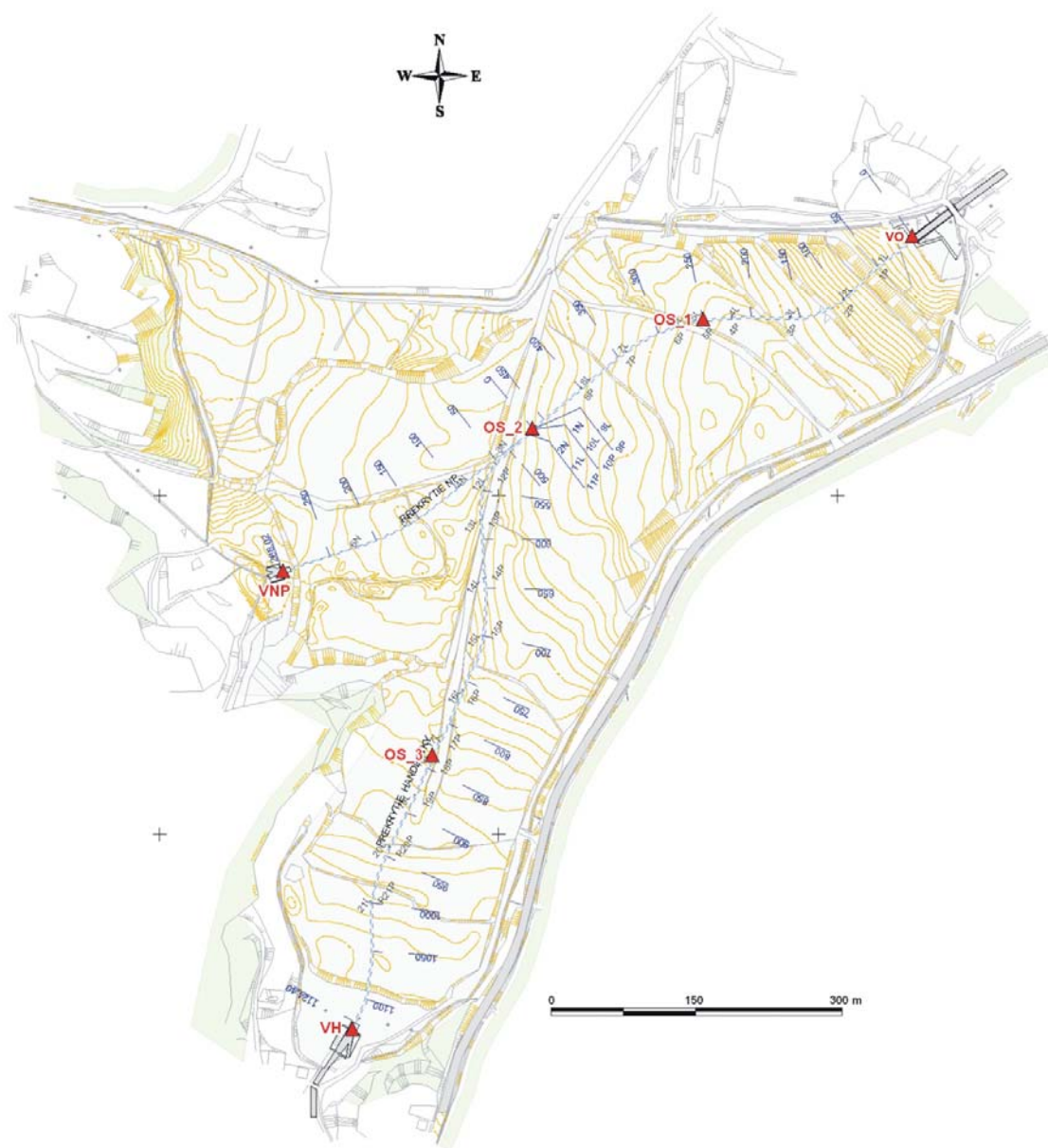
F. Revízne šachty horizontálnych vrtov. Horizontálne odvodňovacie vrty v násype a v príľahlých svahoch sú vejárovito sústredené do šacht HŠ1, HŠ2 a HŠ3. Vzhľadom na to, že ovzdušie v šachtách je nedýchatelné, prehliadky môže vykonávať iba záchranárska čata, vystrojená kyslíkovými prístrojmi. Posledná kontrola bola vykonaná v roku 1999 a preukázala, že množstvo vytekajúcej vody zo všetkých vrtov je minimálne, spolu iba 5,5 l.min⁻¹. Postupné vyradenie vrtov z činnosti zakolmatovaním je v súčasnosti plne kompenzované stabilizujúcim účinkom násypu v päte svahu na výškovej úrovni štátnej cesty.

G. Revízne šachty na prekrytí. Šachty OŠ1, OŠ2 a OŠ3 slúžia na odvzdušňovanie zahlteného potrubia a ako prípadná úniková cesta pri revízii potrubia. V komorách šacht sú osadené hlavné indikačné body, ktoré indikujú sadanie podložia prekrytia. Šachta OŠ2 má prelomenú bočnú stenu; jej rekonštrukcia je potrebná do 2 rokov. V doterajšom monitoringu výškových zmien indikačných bodov je potrebné pokračovať aj po roku 2011.

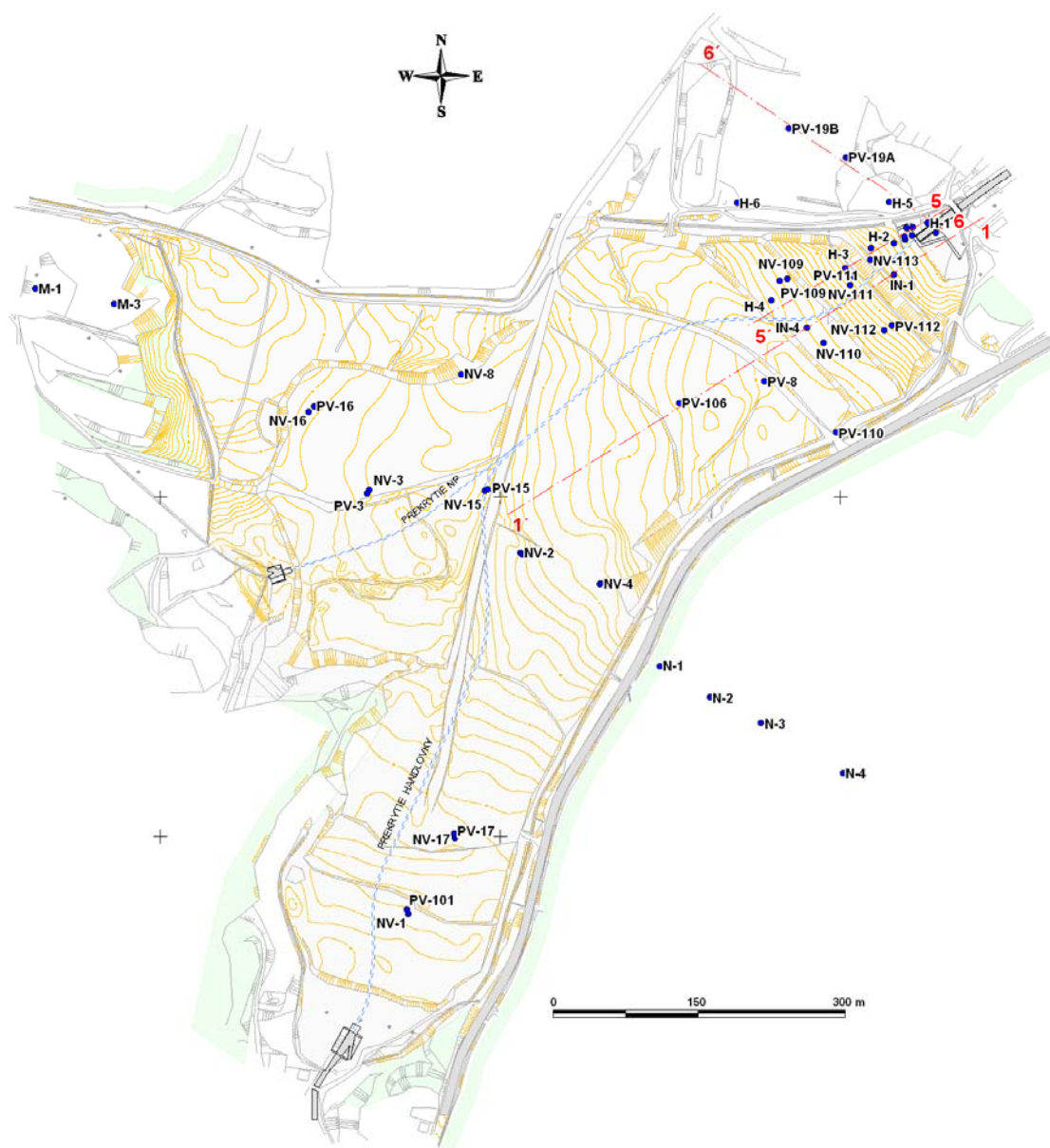
H. Stabilizačný násyp. Plošne rozľahlý násyp výšky cca 20 m rozopiera bočné svahy údolia Handlovky, pričom voda z recipientu je vedená pod ním v betónovom uzavretom truhlíku. Násyp je budovaný z materiálu, vyťaženého z handlovských baní. Hladina podzemnej vody sa meria na sieti pozorovacích hydrogeologických vrtov, osadených po dvojiciach (vrty označené písmenom P merajú HPV v pôvodnom teréne, vrty N merajú HPV v násype). Odporúča sa vykonať nové polohopisné a výškopisné zameranie SN, pretože od roku 2003 sa reliéf čo do objemu, spádov, prehľadnosti a zalesnenia výrazne zmenil. Súčasťou zamerania by malo byť i zakreslenie obrysov kalových polí (kaziet), ktoré nie sú uvedené v žiadnej oficiálnej dokumentácii.

I. Oporné múry. Ide o tri samostatné objekty, tvoriace funkčnú súčasť oboch výtokových objektov a výtokového objektu. Ich spoločnou funkciou je uzavretie a ochrana päty svahu násypového zemného telesa.

J. Meračské priamky. Autorský dozor považuje za potrebné obnoviť merania na polygóne 164 – 224 pod výtokovým objektom, kým nie je zničený, 1-krát ročne a porovnať výsledky s predchádzajúcimi meraniami z roku 2004.



Obr. 1: Lokalita Handlová – Stabilizačný násyp. Situácia indikačných bodov (vyznačené červenou farbou), meracích staníc (L – ľavé potrubie, P – pravé potrubie, N – potrubie Nepomenovaného potoka) a staničenia potrubia (modrou farbou)



Obr. 2.: Lokalita Handlová – Stabilizačný násyp. Situácia piezometrických vrtov na meranie hĺbky hladiny podzemnej vody a profilov 1 – 1', 5 – 5', a 6 – 6' (vyznačené červenou farbou) na stabilitné výpočty

Nové, resp. reaktivizované zosuvy v roku 2011

V roku 2011 zaregistrovali pracovníci ŠGÚDŠ celkovo 22 zosuvných lokalít s výskytom jedného alebo niekoľkých svahových porúch, celkovo 36 zosuvov. Jednalo sa o zosuvy nové, vzniknuté v danom roku (lokality Lesnica, Chminianska Nová Ves, Krivany, Lipovany), o zosuvy vzniknuté po extrémnych dažďoch v máji a júni roku 2010 a aktivizo-vané v roku 2011 (lokality Sulín, Krajná Poľana, Krupina), resp. zosuvy s pretrvávajúcou aktivitou od roku 2010 (lokalita Švedlár). Niektoré zosuvy sú známe už dlhšie (Ruská Nová Ves, Vinohrady nad Váhom), ba sú dokonca sanované (Vranie). Spoločným znakom všetkých zosuvov bolo ohrozenie obytných a iných budov, infraštruktúry, obyvateľov či dokonca priame materiálne škody (Ruská Nová Ves, Sulín, Kojšov, Vinohrady nad Váhom, Lipovany, Krupina). Na ohrozenie upozornili jednak starostovia obcí, samotní obyvatelia pracovníkov Sekcie geológie a prírodných zdrojov MŽP SR, ktorí následne zabezpečili registráciu a hodnotenie spoločensko-ekonomickej závažnosti všetkých zosuvov odborníkmi zo ŠGÚDŠ.

Registrácia aktívnych zosuvov v roku 2011 preukázala niekoľko dôležitých skutočností:

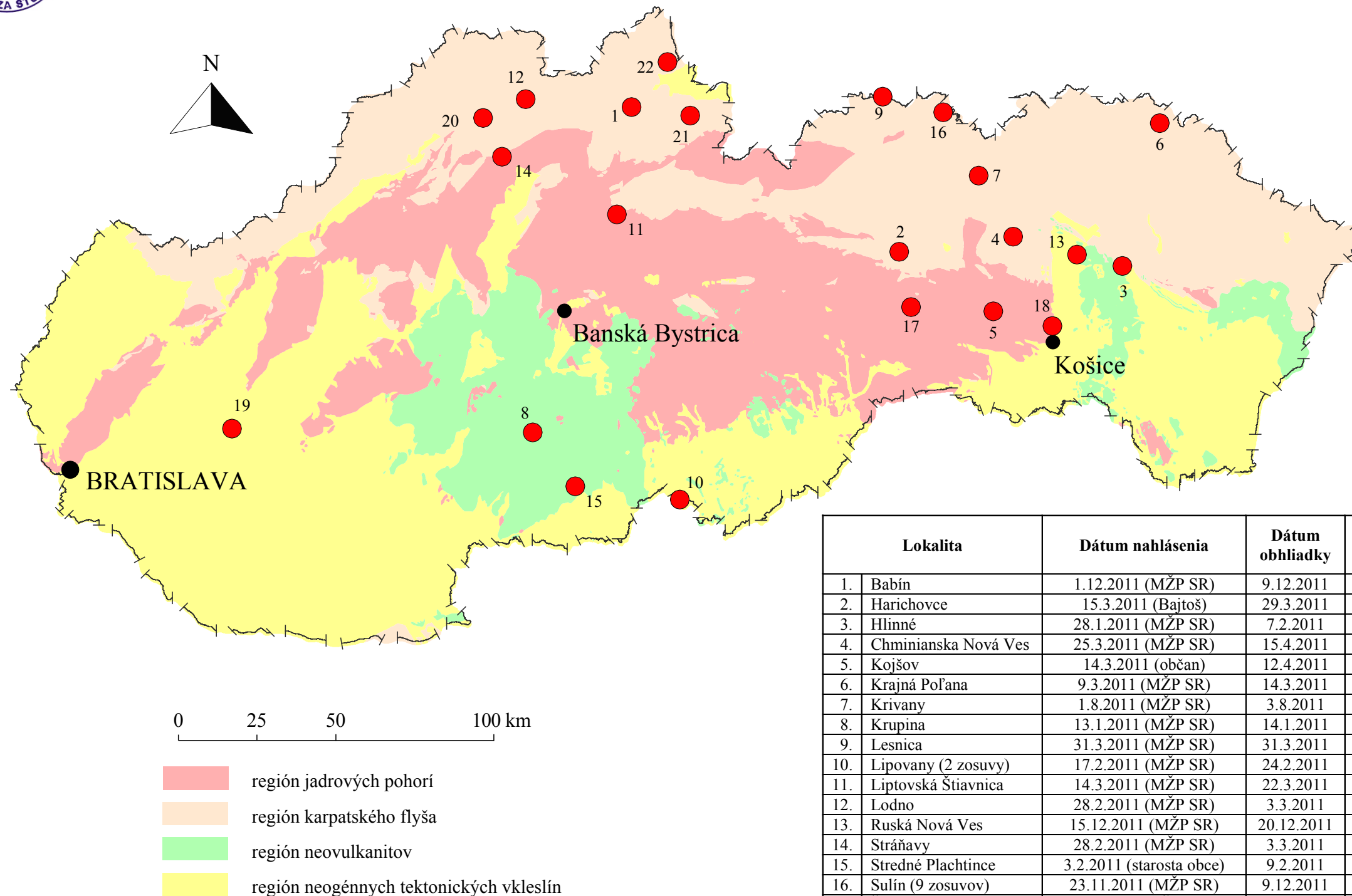
- Napriek pomerne suchému roku 2011, vzniklo niekoľko nových zosuvov a došlo k opätovnej aktivizácii pohybov na niektorých zosuvoch vzniknutých v roku 2010.
- Hlavným spúšťacím faktorom niektorých nových zosuvov bola bočná erózia vodného toku (lokality Lesnica, Krivany, Chminianska Nová Ves, Sulín, Švedlár, Hlinné, Babín).
- 21 z registrovaných, resp. hodnotených zosuvov vznikla v územiach, ktoré nie sú v Atlase máp stability svahov SR (Šimeková et al., 2006) uvádzané ako zosuvné. Na základe výsledkov registrácie bude možné existujúcu databázu svahových deformácií aktualizovať.
- Nevhodná antropogénna aktivita (príťažovanie odlučnej oblasti skládkami, podrezanie päty svahu, zmena vodného režimu) prispela k aktivizácii zosuvného procesu na lokalitách Vinohrady nad Váhom, Krupina, Babín, Kojšov a Lodno.

Tab. 1 Prehľad lokalít s výskytom aktívnych zosuvov nahlásených a hodnotených v roku 2011

Lokalita		Dátum nahlásenia	Dátum obhliadky	Registrácia v rámci Atlasu máp stability svahov SR (Šimeková et al., 2006)
1.	Babín	1. 12. 2011 (MŽP SR)	9.12.2011	nie
2.	Harichovce	15. 03. 2011 (Bajtoš)	29. 3. 2011	nie
3.	Hlinné	28. 1. 2011 (MŽP SR)	7. 2. 2011	nie
4.	Chminianska Nová Ves	25. 3. 2011 (MŽP SR)	15. 4. 2011	nie
5.	Kojšov	14. 3. 2011 (občan)	12. 4. 2011	nie
6.	Krajná Poľana	9. 3. 2011 (MŽP SR)	14. 3. 2011	nie
7.	Krivany	1. 8. 2011 (MŽP SR)	3. 8. 2011	nie
8.	Krupina	13. 1. 2011 (MŽP SR)	14.1. 2011	nie
9.	Lesnica	31. 3. 2011 (MŽP SR)	31. 3. 2011	nie
10.	Lipovany (2 zosuvy)	17. 2. 2011 (MŽP SR)	24. 2. 2011	nie
11.	Liptovská Štiavnica	14. 3. 2011 (MŽP SR)	22. 3. 2011	áno
12.	Lodno	28. 2. 2011 (MŽP SR)	3. 3. 2011	nie
13.	Ruská Nová Ves	15. 12. 2011 (MŽP SR)	20. 12. 2011	áno
14.	Stráňavy	28. 2. 2011 (MŽP SR)	3. 3. 2011	áno
15.	Stredné Plachtince	3. 2. 2011 (starosta obce)	9. 2. 2011	nie
16.	Sulín (9 zosuvov)	23. 11. 2011 (MŽP SR)	9. 12. 2011	nie 5, áno 4 zosuvy
17.	Švedlár (2 zosuvy)	9. 3. 2011 (MŽP SR)	14. 3. 2011	nie
18.	Ťahanovce	9. 8. 2011 (KÚ ŽP Ke)	9. 8. 2011	nie
19.	Vinohrady n. V (5 zos.)	30. 3. 2011 (starostka obce)	28.4.2011	áno
20.	Vranie	28. 2. 2011 (MŽP SR)	3. 3. 2011	áno
21.	Zabiedovo	28. 11. 2011 (MŽP SR)	-	áno
22.	Bobrov	28. 12. 2011 (MŽP SR)	-	áno



Zosuvy zaregistrované v roku 2011 na území Slovenskej republiky pracovníkmi oddelenia inžinierskej geológie ŠGÚDŠ (36 zosuvov)



Lokalita		Dátum nahlásenia	Dátum obhliadky	Registrácia v rámci Atlasu máp stability svahov SR (Šimeková et al., 2006)
1.	Babín	1.12.2011 (MŽP SR)	9.12.2011	nie
2.	Harichovce	15.3.2011 (Bajtoš)	29.3.2011	nie
3.	Hlinné	28.1.2011 (MŽP SR)	7.2.2011	nie
4.	Chminianska Nová Ves	25.3.2011 (MŽP SR)	15.4.2011	nie
5.	Kojšov	14.3.2011 (občan)	12.4.2011	nie
6.	Krajná Poľana	9.3.2011 (MŽP SR)	14.3.2011	nie
7.	Krivany	1.8.2011 (MŽP SR)	3.8.2011	nie
8.	Krupina	13.1.2011 (MŽP SR)	14.1.2011	nie
9.	Lesnica	31.3.2011 (MŽP SR)	31.3.2011	nie
10.	Lipovany (2 zosuvy)	17.2.2011 (MŽP SR)	24.2.2011	nie
11.	Liptovská Štiavnica	14.3.2011 (MŽP SR)	22.3.2011	áno
12.	Lodno	28.2.2011 (MŽP SR)	3.3.2011	nie
13.	Ruská Nová Ves	15.12.2011 (MŽP SR)	20.12.2011	áno
14.	Stráňavy	28.2.2011 (MŽP SR)	3.3.2011	áno
15.	Stredné Plachtince	3.2.2011 (starosta obce)	9.2.2011	nie
16.	Sulín (9 zosuvov)	23.11.2011 (MŽP SR)	9.12.2011	nie (5 zosuvov); áno (4 zosuvy)
17.	Švedlár (2 zosuvy)	9.3.2011 (MŽP SR)	14.3.2011	nie
18.	Ťahanovce	9.8.2011 (KÚŽP Košice)	9.8.2011	nie
19.	Vinohrady nad Váhom (5 zosuvov)	30.3.2011 (starostka obce)	28.4.2011	áno
20.	Vranie	28.2.2011 MŽP SR	3.3.2011	áno
21.	Zabiedovo	28.11.2011 (MŽP SR)	-	áno
22.	Bobrov	28.12.2011 (MŽP SR)	-	áno