

PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA UK
KATEDRA INŽINIERSKEJ GEOLÓGIE
842 15 Mlynská dolina Bratislava

**ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM GEOLOGICKÝCH FAKTOROV
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR**

**SPRÁVA O RIEŠENÍ ÚLOHY V ROKU 2007
ZA TÉMU 06**

**STABILITA HORNINOVÝCH MASÍVOV POD HISTORICKÝMI
OBJEKTMI**

Zodpovedný riešiteľ: doc. RNDr. Ján Vlčko, CSc.

7. Situačná správa ročného čiastkového monitorovacieho systému: STABILITA HORNINOVÝCH MASÍVOV POD HISTORICKÝMI OBJEKTAMI

V roku 2007 sme sa zamerali na monitorovanie lokalít: Spišský, Strečiansky, Oravský, Uhrovský a Lietavský hrad, hrad Devín. Na hradoch Plavecký, Pajštún a Čachtice boli monitorovacie stanoviská pre meradlo typu SOMET inštalované v roku 2003, na hrade Devín bol nainštalovaný komplexný monitorovací systém v novembri 2005 a v rovnakom mesiaci bolo pridané ďalšie, plnoautomatizované monitorovacie zariadenie (typ GEOKON-2, zapožičané na dva roky od fi GEOEXPERTS Žilina) na Spišskom hrade. V júni 2006 sme nainštalovali aj meracie stanovisko pre meradlo SOMET na Trenčianskom hrade a revitalizovali merania na ranogotickom kostolíku sv. Juraja v Kostolňanoch pod Trávnym.

Spišský hrad

Na Spišskom hrade sú funkčné 4 prístroje typu TM-71 a 5 stanovísk, kde sa realizujú merania prenosnými meradlami SOMET. V priestore tzv. Perúnovej skaly, ktorá dlhodobo vykazuje známky nestability sú situované tri monitorovacie stanoviská. Na jednom z nich (TM-71-1) za posledný rok došlo k postupnému zatvoreniu trhliny. Za minulý rok sa trhlina zatvorila o 0,50 mm. Celkove sa trhlina od leta 1992 otvorila o 4, 51 mm. Pootočenia nie sú významné a dosahujú asi 0,1 mm/rok. Na prístroji TM-71-2 za posledný rok došlo k ustáleniu pohybu v smere osi x. Trhlina sa zatvorila o 0,40 mm. Celkový pohyb zatvorenia trhliny dosiahol 3,96 mm. Podobný vývoj pozorujeme aj v smere osi y, pričom celkový pohyb dosiahol 3,28 mm, v osi z došlo za rok 2007 k zmene asi o 0,36 mm. Celkove vo všetkých osiach je pohyb minimálny, avšak konštantný za posledné v smere zatvárania pukliny. Na treťom prístroji TM-71-h1 sme zistili, že trhlina sa postupne zatvára, pričom charakter zmien je výrazne oscilačný. V priebehu roku 2007 sa trhlina zatvorila s maximom 1,34 mm v júni a postupne sa zatvárala, pričom v novembri dosiahla hodnotu 0, 274 mm. Trend v zatváraní má progresívny charakter najmä v zimnom období a je predpoklad, že dosiahne minimálna hodnota bude dosiahnutá v jarných mesiacoch 2008. Pohyb v smere osi y a z je minimálny, mierne cyklický s amplitúdou rozkvy 0, 6 mm v osi y, resp. 1, 2 mm v osi z. Ak by sme teda mali vyjadriť sumárny pohyb monitorovaného horninového bloku tzv. Perúnovej skaly je zrejmé, že tento sa v hornej časti vykláňa smerom na SSZ, spodná časť bloku sa zasa vykláňa opačne, teda k JJV, pričom z tejto strany porušuje murivo dolného paláca.

Hrad Strečno

Pohyby na tejto lokalite majú výrazne oscilačný charakter, čo je v zhode s dlhodobým trendom. Aj v priebehu roku 2007 tento trend bol potvrdený, pričom hodnota relatívneho pohybu bloku – otvorenie trhliny dosiahlo až 1, 12 mm, pričom maximá boli registrované

v mesiacoch august a október, potom nastala opačná tendencia pohybu, puklina sa zatvorila o temer 1, 23 mm v novembri pričom tendencia zatvárania pukliny poračovala i na sklonku roku 2007. Pohyby nie sú dramatické a možno konštatovať, že majú cyklický charakter a to bez výraznejšej zmeny od roku 2000, keď oscilácia sa pohybuje okolo hodnoty 3,0 mm. V smere osi y a z sme je možno badať dlhodobý trend v miernej oscilácii hodnôt V smere osi y bol pozorovaný mierny cyklický pohyb, pričom amplitúda rozkvyu je cc a 0, 7 mm, u osi z amplitúda rozkvyu je asi 0, 6 mm. Možno konštatovať, že pohyby v oboch osiach oscilujú okolo hodnoty 1 mm.

Kláštor Skalka

Na tomto historickom komplexe boli merania prístrojom TM-71 pre obtiažnu dostupnosť, ako i z dôvodov zistenia veľmi pomalých pohybov ukončené.

Merania prenosným meradlom typu SOMET

Hrad Lietava , na tejto lokalite boli pôvodne osadené 3 stanoviská, na jednom z nich došlo v priebehu roku ľudským zásahom k poškodeniu, takže v súčasnosti sú k dispozícii výsledky monitorovania na dvoch stanoviskách. Výsledky potrdzujú, že miesta, ktoré od r. 2000 monitorujeme sú stabilné, výkvy sú v rozmedzí 0, 1 mm.

Kláštor Skalka

Merania sa vykonávajú v jaskynných priestoroch, ktoré tvoria prístupovú cestu do kláštora. Až do r. 2006, keď merania boli prerušené (dôvody – vstup musí zabezpečiť cirkev ako vlastník a od r. 2006 nám bolo viackrát zabránené navštíviť monitorovacie stanovisko) sme nezaznamenali výraznejšie posuny a možno povedať, že pohyby majú výrazne oscilačný charakter, s najväčším rozkvyvom v roku 2003 a 2004, keď amplitúda rozkvyu dosiahla až 1,1 mm.

Spišský hrad

Na tejto lokalite máme 5 nainštalovaných t' monitorovacích stanovísk, tri z nich sú v blízkosti meradiel TM a sú označené ako SM 1 až SM 3 na základe týchto meraní môžeme usúdiť, že na týchto meradlách nebol zaznamenaný žiadny posun. Vzhľadom na ich výrazne nižšiu citlivosť oproti meradlám typu TM je to prirodzené. Meracie stanoviská SM 4 a SM 5 sú umiestnené v SZ časti z exteriéru hradného komplexu medzi skalnou ihlou a hradnou skalou. Napriek očakávaniu, že práve tento sklaný blok bude vykazovať pohyby, i tu je potrebné konštatovať, že výsledky meraní poukazujú na cyklický trend v súlade s teplotnými cyklami

s minimálnym rozpätím amplitúdy rozkyvu v rozsahu 0,3 až 0,4 mm oscilujúcim počas 5 rokov meraní okolo východiskovej hodnoty (nuly).

Plavecký hrad

Na tejto lokalite sú osadené pozorovacie body na troch stanoviskách, ani na jednom z nich neboli zaznamenané výraznejšie pohyby. Interval cyklických pohybov je max v rozpätí hodnôt plus-mínus 0, 5 mm.

Uhrovský hrad

Meracie stanoviská sú situované v staticky narušenej a v súčasnosti rekonštruovanej kaplnke (SM 1 a SM 2), ako aj v exteriérovej časti. Najvýraznejšie pohyby boli zaregistrované v hornej časti kaplnky (SM 1), keď kumulatívne pohyby dosiahli až 1, 5 mm v rokoch 2004 a 2005, v súčasnosti však intenzita pohybov je na úrovni východiskovej hodnoty s cyklickým trendom s minimálnym intervalom nameraných hodnôt.

Hrad Pajštún

Na hrade Pajštún je osadených päť monitorovacích stanovísk, za tri roky merania neboli zistené žiadne významné pohyby.

Na hrade Trenčín sú meracie stanoviská osadené iba dva roky, takže na ich vyhodnotenie je potrebné vykonávať ešte min jednoročné merania.