

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA
817 04 Bratislava, Mlynská dolina 1



ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM
GEOLOGICKÉ FAKTORY

Modra, Harmónia 2008

Koncepcia aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu bola schválená OPM MŽP SR uznesením č. 42 z 4.4.2005.

Podľa tejto Koncepcie sa v roku 2007 pokračovalo v meraniach v nasledovných podsystémoch:

- 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.

01 – Zosuvy a iné svahové deformácie

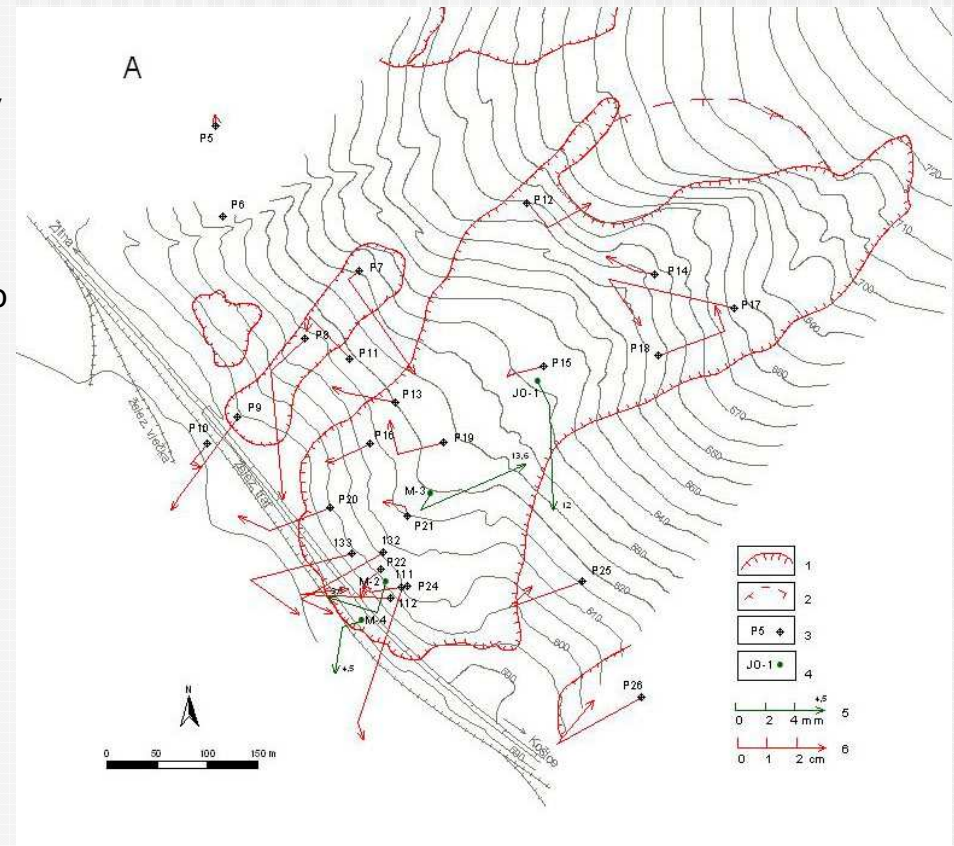
- **Zníženie funkčnosti povrchového i hĺbkového odvodnenia zosuvov** zhoršovanie stavu monitorovacích a sanačných zariadení na viacerých lokalitách
- **Absencia údržby sanačných a monitorovacích zariadení** spôsobuje
 - zmeny morfológie svahu vo Veľkej Čausi a Ľubietovej
 - rozvoj erózných procesov, pretvárajúcich svah v Dolnej Mičinej
- **Vonkajšie zásahy znehodnocujú pozorovacie objekty**
(Okoličné - odpílené 4 kovové pažnice pozorovacích vrtov, Slanec - odpílené 2 pažnice a odcudzených bolo 7 krytov z pozorovacích vrtov, Sokol' - cudzie násilné poškodenie dilatometrického prístroja TM-71, ktorý musel byť nahradený novým)
- **Inštalácia automatických prístrojov** so zabudovanými zariadeniami včasného varovania (Veľká Čausa a Okoličné) umožňujú po nastavení limitných (kritických) úrovní včas informovať zodpovedné orgány (miestnej samosprávy, CO) o vysokej pravdepodobnosti aktivizácie svahových pohybov

01 – Zosuvy a iné svahové deformácie

Okoličné – aktivácia pohybu po hlbšej šmykovej ploche.

- **geodetické merania:**
 - **v čele zosuvu** – nameraný pokles bodov (MB 111= 80 mm, MB 133 = 127mm) prejavili sa na deformáciách poľnej cesty, paralelnej s traťou
 - **lokálny zosuv** v západnej časti hlavného telesa (P7 = 39.4mm, P8 = 44.2mm) prítomnosť zamokrených území
- **inklinometrické merania:**
 - aktivita pohybu v transportačnej oblasti zosuvu (JO-1= 10.88mm v hĺbke 9.5m)

V novembri 2007 bol vo vrte J-1 inštalovaný nový automatický hladinomer.



•Obr.: 1 – ohraničenie aktívnych zosuvov, 3 – geodetické body, 4 – inklinometrické vrty, 5 – mierka vektora deformácie inklinometrickej pažnice za obdobie V.05-VII.06-VI.07 (číslo označuje hĺbku zaznamenananej deformácie od povrchu terénu v m), 6 – mierka vektora horizontálneho premiestnenia geodetických bodov za obdobie IV.05-VI.06-IV.07

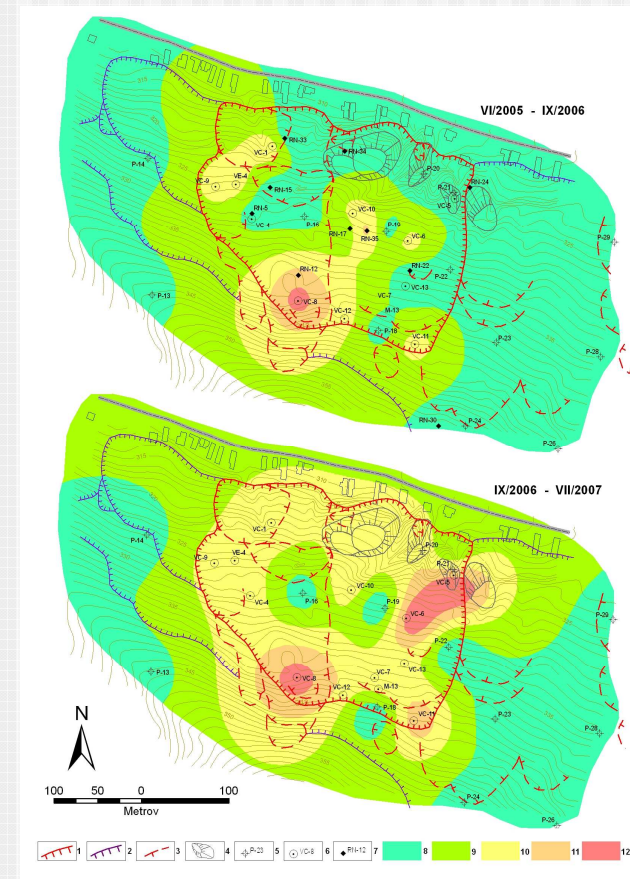
01 – Zosuvy a iné svahové deformácie

Veľká Čausa aktivácia nestability v západnej časti sa v r.2007 zvýraznila

- **Inklinometrické merania:**
nameraná kritická hodnota deformácie (VC-8 = 22,47 mm v hĺbke 13 m) bola
- **PEE**
zistené vysoké hodnoty poľa PEE (VC4 v hĺbke cca 12 m)

Pohybová aktivita na úrovni hlbšie položených šmykových plôch môže viesť k prejavom nestability v akumuláčnej časti zosuvu, ktorá je v priamom kontakte s obytnými domami v obci.

v miestach odľučnej oblasti zosuvu boli v júli 2007 vybudované nové dva hydrogeologické vrty.



Obr.: Komplexné spracovanie výsledkov monitorovacích meraní za roky 2005 až 2007.

1 – ohraničenie aktívnych zosuvov, 2 – ohraničenie potenciálnych zosuvov, 5 – body geodetickej siete, 6 – inklinometrické vrty, 7 – miesta merania povrchových reziduálnych napätí, 8 – stabilný stav častí územia, 9 – náznaky pohybovej aktivity zosuvu, 10 – mierne aktívny stav, 11 – aktívny stav, 12 – vysoko aktívny stav

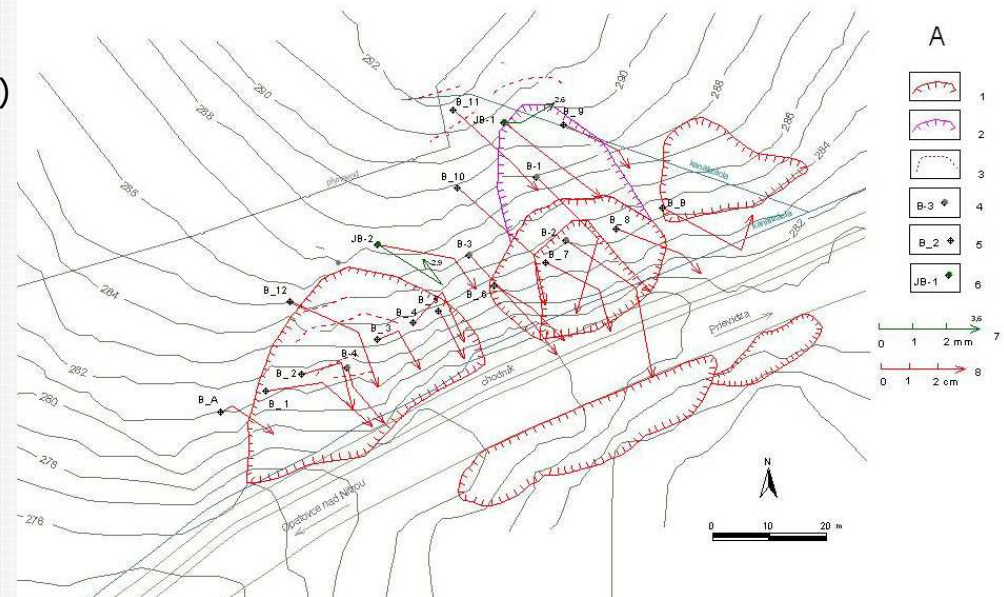
01 – Zosuvy a iné svahové deformácie

Bojnice Prejavy pohybovej aktivity sa oproti predchádzajúcim rokom rozšírili na celú plochu zosuvného územia.

■ Geodetické merania:

- pokles
(v 9 MB väčší ako 20 mm, A = 33,5mm)
- polohová zmena
(Najväčšia v bode B2=32,65 mm)

Dlhodobu nepriaznivý stabilitný stav svahu je zapríčinený okrem výrazných klimatických zmien pravdepodobne i únikmi vody zo splaškovej kanalizácie a jej infiltráciou do tela zosuvu.



Obr.: Výsledky geodetických a inklinometrických meraní v rokoch 2006 a 2007.

1 – ohraničenie aktívnych zosuvov z rokov 1995 až 2005, 2 – ohraničenie starších potenciálnych zosuvov, 3 – zosuvné trhliny, 4 – piezometrické vrty, 5 – geodetické pozorovacie body, 6 – inklinometrické vrty, 7 – mierka vektorov deformácie inklinometrickej pažnice za obdobie V.05-V.06-IV.07 (číslo označuje hĺbku zaznamenananej deformácie od povrchu terénu v m), 8 – mierka vektorov premiestnení geodetických bodov za obdobie V.05-VI.06-VI.07

02 - Tektonická a seizmická aktivita územia

■ Pohyby povrchu územia

- navigačné satelitné systémy

GNSS - GKU, MOPI - STU

(určovanie polohy s presnosťou $\pm 0,5$ mm)

- sčasti i presnou niveláciou

Kráľova hoľa – Brezno, Galanta – Nové Zámky
(trasy v r. 2007, po > 10 rokoch)

■ Pohyby pozdĺž zlomov

pomocou dilatometrov typu TM-71

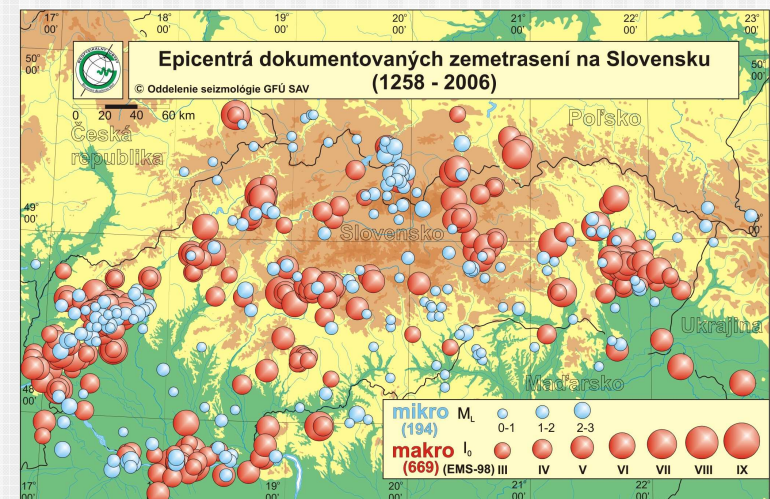
(Košícký Klečenov - max. pohyb cca 0,5mm/rok)

■ Seizmická aktivita územia

V r.2007 bolo zo záznamov seizmických staníc lokalizovaných

- cca **62 mikrozemetrasení**

- **makroseizmicky pozorované nebolo**
žiadne zemetrasenie na území SR



03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych zát'aží

predstavujú riziko ohrozenia jednotlivých zložiek geologického prostredia

Monitorované vzorky vody a riečnych sedimentov, v okolí úložísk antropogénnych sedimentov

■ **Prekročené limity obsahov :**

- chloridov (Myjava, Nové Mesto nad Váhom, Šulekovo)
- kyanidov a ropných látok (Prakovce, Šaľa)
- As, Cu, Sb, Pb, Zn, Ni, Ba (Halňa)
- Fe, amónnych iónov (Šulekovo)

■ **odkaliska Poša** (Nižný Hrabovec, okres Vranov nad Topľou)

popolové odkalisko,
trvalé uloženie produktov z energetickej výroby
(popoly a strusky zo spaľovania hnedého uhlia) a
kalových vôd z čistiarne odpadových vôd Chemka Strážske.

prekročený obsah As

priamo z odkaliska (**613** µg/l)
z výpuste pod odkaliskom (**295** µg/l -Kyjovský potok)
limitné hodnoty znečistenia
odpadových vôd a osobitných vôd je **30** µg/l

As v riečnych sedimentoch **71,3** mg/kg

Obr.: Odkalisko Poša pri zvýšenom a zníženom stave vodnej hladiny



04 - Vplyv ťažby na životné prostredie

- vytvorenie veľkých vyťažených priestorov v podzemí aj na povrchu
- odvodňovanie horninových komplexov – zníženie výdatnosti vodných zdrojov
- nahromadenie zostatkových materiálov s obsahom kontaminantov



Foto č. 2: Pohľad na východnú časť Banísk

04 - Vplyv ťažby na životné prostredie

- **oblasti rudných ložísk**

- Rudňany-Poráč, Novoveská Huta**

- geodetické merania vertikálnych posunov

- Banská Štiavnica**

- nadlimitné hodnoty Zn (maximum 5,3 mg.l⁻¹), ďalej Cd, Cu a Pb vo vodách aj riečnych sedimentoch

- **oblasti ložísk magnezitu a mastenca**

- (Jelšava – Lubeník – Hnúšťa a Košice – Bankov)**

- **oblasť hnedouhoľného revíru**

- Handlová - Cígeľ**

- Vo vodách sú relatívne nízke obsahy potenciálne toxických prvkov (As, Se, Cu, Zn, Pb, Hg).

- Z vôd vypadávajú a hromadia sa v riečnych sedimentoch,(obsahy As dosahujú až 500 mg.kg⁻¹)

05 - Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

- **opakované vzorkovania a geofyzikálne merania v terénnych a laboratórnych podmienkach na 14-tich lokalitách**
- **Pôdny radón**
v roku 2007- zmena klimatických pomerov: suchá zima, málo zrážok na jar a v lete všetky lokality (okrem lokality Hnilec) - **pokles** hodnôt objemovej aktivity Rn
- **V tektonicky porušenej zóne**
Objemová aktivita radónu (OAR) nad zlomami dosahuje anomálne hodnoty ktoré až 10-násobne prevyšujú pozadie
- **Radón vo vodách**
pre všetky monitorované pramene
stredné hodnoty koncentrácií radónu **sú vyššie** v roku 2007 ako minulých rokoch

06 - Stabilita horninových masívov pod historickými objektami

Spišský hrad



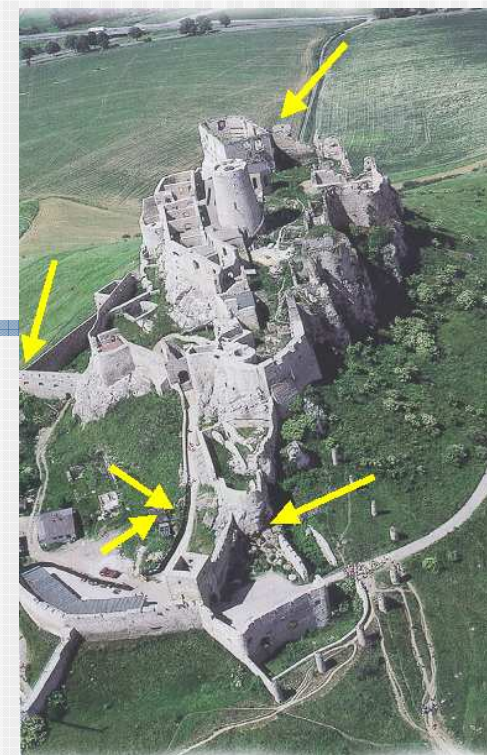
- 4 prístroje typu TM-71
5 stanovísk pre
prenosné meradlá SOMET.

Perúnova skala –

monitorovaný blok
vykazuje dlhodobu známku nestability.

V hornej časti sa vykláňa smerom na SSZ,
spodná časť bloku sa zasa vykláňa opačne,
teda k JJV, pričom z tejto strany porušuje
murivo dolného paláca.

**Celkove sa trhlina od leta 1992 otvorila o 4,51 mm.
V roku 2007 - uzatváranie v rozsahu 0,50 mm.**



07 - Monitorovanie riečnych sedimentov

identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov
obsahov vybraných prvkov v aktívnom riečnom sedimente hlavných tokov Slovenska

výrazne a trvalo znečistené toky riek:

Nitra, Štiavnica, Hornád a Hnilec (**12-ročné pozorovanie**)

■ **prekračujúcimi parametrami sú najmä prvky:**

Hg, As, Zn, Sb, Cd a Cu

■ **Prekročenie kategórie C** (hranica, ktorej prekročenie predpokladá sanačný zásah) v roku 2007 bolo na lokalitách

Nitra – Chalmová (ortuť),

Štiavnica – ústie (olovo)

Hornád – Kolinovce (ortuť).

geogénno-antropogénne anomálie

viazané na bansko-štiavnickú, resp. spišsko-gemerskú rudnú oblasť

Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec

z intenzívnej priemyselnej činnosti na hornom Ponitří

pochádza závažné znečistenie na rieke Nitra (Chalmová, Lužianky) - najmä Hg a As

**Vysoko kontaminované povodia
budú zaradené do systému opatrení plánov manažmentu povodí.**

08 - Objemovo nestále zeminy

- Na územiach s výskytom sprašových sedimentov, najviac na Trnavskej pahorkatine, dochádza v súvislosti s intenzívnymi zrážkami a zvýšeným zaťažením k presadnutiu územia. V minulosti boli v spraši vybudované priestory na obilie a chodby, v ktorých sa ľudia schovávali pred Tatármi. V miestach s výskytom takýchto priestorov v kombinácii intenzívnych zrážok a zaťaženia (napr. oranie poľa) môže nastať náhle presadnutie.

- **Dubové**

prepadnutie nadložia

hrúbka 3 m, priemer 2 m
ako následok dlhotrvajúcich
silných zrážok a orania poľa



WEB stránka Strediska ČMS geologické faktory

Stredisko čiastkového monitorovacieho systému

77.15	26.48	16.08	28.57	16.37
28.78	56.99	19.00	79.66	22.77
20.39	72.25	93.78	22.77	55.02

Charakteristika ČMS

Tvorba monitorovacieho systému životného prostredia vyplýva zo značného množstva dohôd, dohovorov a medzinárodných požiadaviek vyplývajúcich z integrácie Slovenskej republiky do medzinárodného systému ochrany životného prostredia (Rio de Janeiro, 1992 a Johannesburg, 2002)...

[viac](#)

Zámery a ciele

Monitorovanie geologických faktorov významne prispieva k úrovni poznania aktuálneho stavu životného prostredia a predstavuje významný prvok pre včasnú identifikáciu zmien prostredia, ktoré môžu v niektorých prípadoch vyvolať vážne mimoriadne udalosti s rozsiahlymi ekonomickými dôsledkami...

[viac](#)

Aktuálne zhodnotenie výsledkov

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 hlavne o často sa opakujúce

MENU

- Hlavná stránka
- Charakteristika ČMS GF
- Zámery a ciele
- Aktuálne zhodnotenie výsledkov
- Subsystemy
- Monitorovacia sieť - lokality
- Metódy monitorovania
- Mierané veličiny
- Prístupové práva užívateľov
- Verejne prístupné informácie
- Publikácie a správy
- Kontakt


DATABÁZA ČMS

WEB stránka Strediska ČMS geologickej faktory

ČMS Geologické faktory - Informačný systém monitoringu - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/cmsgf_veliciny.html



Stredisko čiastkového monitorovacieho systému

77.15	26.48	16.08	28.57	16.37	
28.78	56.99	19.00	79.66	22.77	72
20.39	72.25	93.78	22.77	55.02	


Merané veličiny

Ukazovatele tektonickej a seizmickej aktivity územia	
Tektonická aktivita	Seizmický pohyb povrchu zeme
<ul style="list-style-type: none"> • výzdvih úrovne povrchu územia • pokles úrovne povrchu územia • aktivita zlomu • pohyby pozdĺž zlomu 	<ul style="list-style-type: none"> • vypadky seizmických staníc • vzdialené zemetrasenia • blízke zemetrasenia • ostatné zemetrasenia • dátum vzniku zemetrasenia • čas vzniku zemetrasenia • súradnica x epicentra zemetrasenia • súradnica y epicentra zemetrasenia • hĺbka ohniska pod povrchom • veľkosť zemetrasenia • epicentrálna intenzita zemetrasenia • počet obcí s evidovanými makroseizmickými pozorovaniami • lokalizácia makroseizmických pozorovaní • makroseizmická intenzita

MENU

- Hlavná stránka
- Charakteristika ČMS GF
- Zámery a ciele
- Aktuálne zhodnotenie výsledkov
- Subsystémy
- Monitorovacia sieť - lokality
- Metódy monitorovania
- Merané veličiny
- Prístupové práva užívateľov
- Verejne prístupné informácie
- Publikácie a správy
- Kontakt

DATABÁZA ČMS



Start | [ŠGÚDŠ] | ČMS Geologické faktor... | Internet | 8:55


WEB stránka Strediska ČMS geologické faktory

ČMS Geologické faktory - Informačný systém monitoringu - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media Print Copy Paste

Address http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/select/db_select_zosuvanie_2.php?lokalita=Bojnice&metoda2=zos_geodezia Go Links



Stredisko čiastkového monitorovacieho systému

77.15	26.48	16.08	28.57	16.37
28.78	56.99	19.00	79.66	22.77
20.39	72.25	93.78	22.77	55.02

Zosuvy a iné svahové deformácie: Zosúvanie

Názov metódy: **geodetické merania**

Vyhľadávanie v databáze ČMS:

2 2. krok [lokalita]:


3 3. krok [rok od]:

4 4. krok [rok do]:

MENU

- Hlavná stránka
- Charakteristika ČMS GF
- Zámery a ciele
- Aktuálne zhodnotenie výsledkov
- Subsystémy
- Monitorovacia sieť - lokality
- Metódy monitorovania
- Merané veličiny
- Prístupové práva užívateľov
- Verejne prístupné informácie
- Publikácie a správy
- Kontakt

DATABÁZA ČMS



Internet 8:56

WEB stránka Strediska ČMS geologické faktory

Výsledky vyhľadávania z databázy - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media

Address http://dionysos.gssr.sk/cmsgf/result/db_result_zosuvanie_2.php

LOKALITA: Bojnice
 OBDOBIE: 2005 - 2008
 OBJEKT: JB-1

zobraziť objekt:

JB-1 OK

Geodetické merania

dátum	objekt	časový úsek od predchádzajúceho merania (mesiac)	hodnotenie zmien polohy meraných bodov v horizontálnej rovine (m)	hodnotenie zmien polohy meraných bodov vo vertikálnej rovine (m)	semikvantitatívne hodnotenie geodetických meraní	sigma
2008-07-08	JB-1	13	0.01	0.028	2	0.015
2007-06-22	JB-1	12	0.02	0.014	2	0.015
2006-06-21	JB-1	13	0.024	0.012	2	0.015
2005-05-24	JB-1	12	0.007	0.013	1	0.015



GRAF: Bojnice, 2005 - 2008
 [zmeny polohy v horizontálnej rovine (m)]

GRAF



GRAF: Bojnice, 2005 - 2008
 [zmeny polohy vo vertikálnej rovine (m)]

GRAF



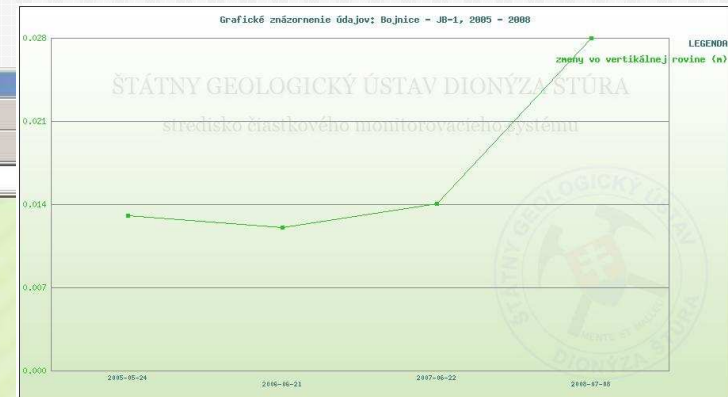
GRAF: Bojnice, 2005 - 2008
 [semikvantitatívne hodnotenie meraní]

GRAF



LEGENDA
 [zobrazíť legendu v novom okne]

LEGENDA



Done

Internet

Start MONIT harmonia Microsoft Powe... [ŠGÚDŠ]... ČMS Geologické... Výsledky vyh... 9:55

Modra – Harmónia 2008

- **Ďakujeme za pozornosť**

Stredisko ČMS geologické faktory

RNDr. Alena Klukanová, CSc.
RNDr. Ľubica Iglárová