



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
STREDISKO ČIASTKOVÉHO MONITOROVACIEHO SYSTÉMU GEOLOGICKÝCH FAKTOROV

**Nová koncepcia monitorovania
geologických faktorov
a
štruktúra sledovaných ukazovateľov
informačného systému**

Ľubica Iglárová - Alena Klukanová



- 1993 - schválený projekt ČMS GF
vytvorenie stredísk ČMS GF
- 1997 - schválené zmeny projektu, na ich základe sú
geologické faktory monitorované 13 subsystémami
- 2000 - aktualizácia projektu v súlade s prijatím
Konceptie dobudovania komplexného monitorovacieho
a informačného systému (uznesenie vlády č.7 / 2000)
- **2005 – schválená nová koncepcia monitorovania**
(na základe uznesenia OPM MŽP SR č.82 / 2004)



Do prijatia novej koncepcie ČMS GF obsahoval 13 podsystémov:

01. Zosuvy a iné svahové deformácie
02. Monitoring erózných procesov
03. Procesy zvetrávania
04. Objemovo nestále zeminy
05. Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie
06. Zmeny antropogénnych sedimentov
07. Stabilita horninových masívov pod historickými objektami
08. Antropogénne sedimenty pochované
09. Tektonická a seizmická aktivita územia
10. Monitorovanie chemického zloženia snehovej pokrývky
11. Monitorovanie seizmických javov
12. Monitorovanie riečnych sedimentov
13. Monitorovanie radónu v geologickom prostredí

Podľa novej koncepcie ČMS GF od 1. 1. 2006 pokračujú merania v 8 podsystémoch:

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



Spôsob spravovania údajov ČMS geologické faktory

Dáta meraných ukazovateľov sú ukladané a spravované v parciálnom informačnom systéme.

Parciálny informačný systém monitorovania geologických faktorov

- archivuje všetky informácie získané v jednotlivých podsystémoch ČMS GF rôznymi metódami monitorovania
- **užívateľský softvér zabezpečuje:**
 - vkladanie nových údajov s kontrolou a eliminovaním chybných záznamov,
 - výpočet, zápis a analýzu sekundárnych parametrov (údaje pre hodnotenie stability územia),
 - rýchle prehľadávanie a editácia databázových súborov,
 - export dát do iných programových prostredí v štandardnej forme (formát dbf, dxf, shp),
 - výstup údajov v digitálnej, alebo tlačovej forme podľa špecifikovaných požiadaviek
- obsahuje dve formy, podľa úrovne podrobnosti údajov :
 - **podrobný IS** - **primárne dáta** priamo získané monitorovaním (archivácia a spracovanie dát)
 - **prehľadný IS** - **účelovo prehodnotené údaje**, alebo spracované primárne dáta (ľahko dostupná a schématická informácia o stave monitorovaných lokalít)



Spôsob zverejňovania údajov PIS geologických faktorov

- informácie sú odovzdávané príslušným miestnym úradom
- zverejnené v správe
- zverejnené v stredisku ČMSGF v prehľadnom informačnom systéme (IS) vo formáte shp, alebo v databázach (dbf)
- zverejnené v správe, ročenkách a bulletinoch Geofyzikálneho ústavu SAV

on-line internet:

- web-stránka ČMS GF (<http://dionysos.sk/cmsgf>) v časti verejne prístupné informácie obsahuje:
 - grafy a tabulky, aktualizované na platforme technológií PHP
 - záznamy seizmických staníc presmerované priamo z domovskej stránky GF SAV (<http://www.seismology.sk>)
 - ročné správy ČMS GF s konkrétnymi výsledkami monitorovacích prác a ich interpretáciou.

Podsystem 01 - Zosuvy a iné svahové deformácie

Ukazovatele stabilného stavu svahov

stav zosuvotvorných faktorov:

- výška hladiny podzemnej vody
- výdatnosť odvodňovacích zariadení
- teplota podzemnej vody

napätostný stav horninového masívu:

- deformácia odľahčeného priestoru v sonde (povrchová reziduálna napätosť)
- hodnota poľa pulzných elektromagnetických emisií PEE (podpovrchové napätia)

pohybová aktivita zosuvných materiálov:

- poloha meraného bodu na povrchu územia (súradnice x,y,z -geodetické merania)
- dĺžka a azimut vektora posunu v meraných hĺbkových intervaloch (inklinometrické merania)

pohybová aktivita horninových blokov:

- šírka diskontinuity medzi rozvolnenými blokmi
- posun uvoľneného horninového bloku
- poloha pozorovaného bodu v priestore pomocou lokálnych súradníc
- mikromorfologické zmeny povrchu masívu
- zmena reliéfu odkryvu

stav fyzikálnych a chemických parametrov hornín:

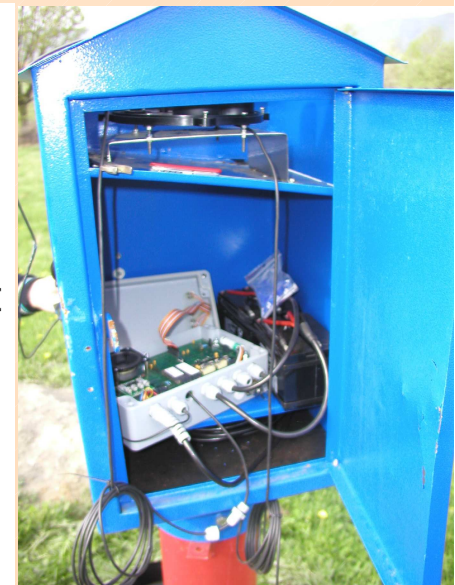
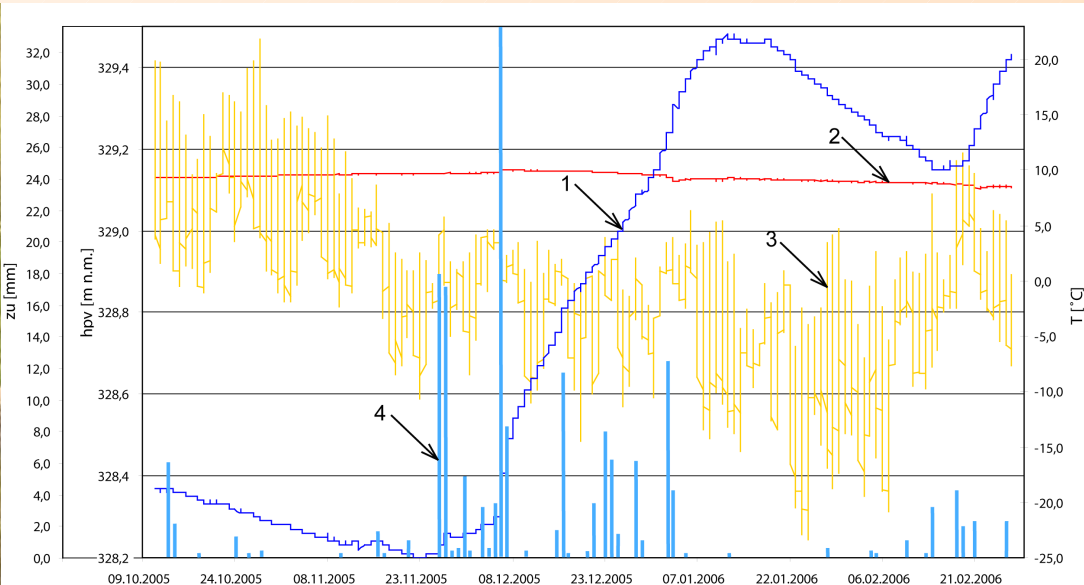
- strata hmotnosti vzorky horniny
- pevnosť
- zloženie horninotvorných minerálov



Meranie hladiny podzemnej vody Rangovou písťalou Automatický hladinomer MARS 4

Prechod z klasického spôsobu zberu údajov na automatické systémy, s možnosťou aktivácie varovných hlásení

Automatický hladinomer MARS 5 s funkciou on-line prenosu údajov



Ukazovatele tektonickej a seizmickej aktivity územia

tektonická aktivita:

- výzdvih úrovne povrchu územia
- pokles úrovne povrchu územia
- aktivita zlomu
- pohyby pozdĺž zlomu

seizmický pohyb povrchu zeme:

- výpadky 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

The image shows two overlapping windows. The top window is a software application titled 'Zmena záznamu zlomu 1:200 000'. It contains several input fields for fault data: 'Čís. mapy 1:200 000:' (36), 'Číslo zlomu' (5), 'Názov zlomu:' (žiar sky), 'Poradové číslo zlomu:' (K19), 'Sklon zlomu (od - do):' (- - °), 'Max. výš. skoku:' (600 m), 'Hĺbkový dosah (od - do):' (- - m), 'Dĺžka zlomu (od - do):' (- - km), 'Autor:' (Haško J., 1981), 'Mierka mapy:' (1:), 'Archívne číslo:', 'Doba vzniku:' (>N), 'Najstaršie prejavy:' (>N), 'Najmladšie prejavy:' (pa+pl), and 'Tektonická jednotka:'. To the right is a map titled 'Mapa zlomov na mapovom liste 36'. The bottom window is a web browser showing the website 'VITAJTE NA SLOVENSKÝCH SEIZMOLOGICKÝCH STRÁNKACH'. It features a globe, a red box with the text 'AKTUÁLNE Otvorenie Lokálnej seizmickej siete východné Slovensko AKTUÁLNE', and navigation links for 'Zemetrasná aktivita', 'Konferencie', and 'Národná sieť seizmických staníc'. The footer includes the text 'Tieto stránky boli optimalizované pre IE 5.0, NE 6.0, Mozilla 1.2 a viac, pre rozlíšenie 1024 x 768 px a väčšie.' and 'Pocitili ste zemetrasenie na Slovensku?'.

Ukazovatele prítomnosti a negatívnych vplyvov antropogénnych sedimentov zakrytých

základná charakteristika antropogénnych sedimentov:

lokalizácia (súradnice x, y), základný typ ASP, čas uloženia, uložený materiál, kategória odpadu, rozmery úložiska, záznam o archívnom prieskume úložiska, spôsob sanácie, návrh ďalšieho postupu

vlastnosti horninového prostredia úložiska :

inžinierskogeologická charakteristika, priepustnosť, hĺbka hladiny podzemnej vody, kontakt s podzemnou vodou, vzťah k povrchovej vode

vplyv na životné prostredie:

vhodnosť umiestnenia úložiska, šírenie kontaminácie do podzemnej vody, šírenie kontaminácie do povrchovej vody, šírenie kontaminácie do ovzdušia, šírenie kontaminácie do pôdy

charakteristika fyzikálnych a chemických vlastností uloženého materiálu:

zrnitostné zloženie, vlhkosť, medza tekutosti, medza plasticity, medza presiomrického tlaku, presiomrický modul, uhol vnútorného trenia, merný elektrický odpor, minerálne zloženie

The screenshot displays the ASP.DBF software interface. The top part is a data entry form with the following sections:

- Mapa 361402** (Map 361402)
- Číslo mapy** (Map number): 361402
- Číslo na mape** (Number on map): 001
- Okres** (District): 058447
- Katastrálne územie** (Cadastral territory): X:JTSK 418280, Y:JTSK 1217910, Z:JTSK 0
- Rozmer** (Scale): P v m: 5000, H v m: 0, O v m: 0
- Číselníky** (Numbers): Výpočet, Odhad
- Poznámka** (Note):
- Názov lokality** (Site name): RICHTAROVA DOLINA
- Základný typ** (Basic type): banký AS, hald
- Zaplnenie** (Filling): rok nezadáno
- Materiál - podskupina** (Material - subcategory): trý tuhý menší odpad
- Materiál - druh** (Material - type):
- Pôvod odpadu** (Origin of waste): materiál z ťažby
- Hodnovosť odpadu** (Waste value): bsi hodnoverná
- Charakteristika materiálu** (Material characteristics): pastvatý
- Horninové podlie** (Rock layer): ľahý pieskovcovo-špencových hornin
- Litologická typ - priepustnosť** (Lithological type - permeability): 1. od 0, 2. od 0, 3. od 0, 1. do, 2. do, 3. do
- Spôsob zistenia** (Discovery method): ľubý odhad podľa litológie
- Hľadina podz. vody** (Groundwater level):
- Hľadina PV v kont. s mat.** (Groundwater level in contact with mat.): nevstám
- Vzťah k povrch. vode** (Relationship to surface water): vodný tok
- Aplikovaný prieskum** (Applied survey): vnútr. alebo kopné práce
- Výsledky monitoringu** (Monitoring results): pozem.3
- Poloha vhodnosti** (Suitability location): podmernecne vhodné
- Kontaminácia podz. vody** (Groundwater contamination): pravdepodobne ano
- Kontaminácia povrch. vody** (Surface water contamination): pravdepodobne ano
- Kontaminácia ovzdušia** (Air contamination): pravdepodobne nie
- Kontaminácia kontaktom** (Contact contamination): nie je určené
- Ďalší postup** (Further steps): nie je potrebný ďalší prieskum
- Vybudovanie mon. systému** (Monitoring system construction): nie je určený
- Spôsob sanácie** (Sanitation method): bez špeciálnych úprav

The bottom part of the screenshot shows a map view with several marked points and labels like 'Podmájska Blškovice'. The map includes a legend on the left side with various symbols and colors.

Podsystem 04 – Vplyv ťažby na životné prostredie

Ukazovatele vplyvu ťažby

- deformácie terénu (vertikálne a horizontálne)
- chemické zloženie banskej vody
- chemické zloženie priesakovej vody z hál a odkalísk
- chemické zloženie riečnych sedimentov
- chemické zloženie povrchovej a podzemnej vody

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

Systém zisťovania a monitorovania škôd na životnom prostredí vznikajúcich banskou činnosťou

Inventarizačný mód Monitorovací mód

Regióny Vyhľadavanie Doplnkové informácie Dokumenty

O aplikácii Koniec

Vyhľadavanie podľa zadaných kritérií.

Inžiniersko-geologické

- svahové deformácie
- pretváranie brehov a nádrží
- erózia na povrchu terénu (plošná a lineárna)
- erózia vodných tokov
- veterná erózia
- akumulácia na povrchu terénu
- akumulácia vo vodnom prostredí
- záplavy
- podmáčanie/ zamokrenie územia
- zvetrávanie
- rozvoľňovanie hornín
- objemové zmeny hornín (premázanie, ...)
- suťozia
- stekutenie hornín
- skrasovanie
- presadenie, konsolidácia
- poruchy a deštrukcie objektov

Hydrogeologické

- výtok banských vôd
- strata vody v studni
- izánik prameňov
- strata prietoku v povrchovom toku
- priesaky z nádrží a tokov

Geochemické

- acidifikácia
- alkalizácia
- ťažké kovy
- anorganické látky a stopové prvky
- rádioaktívne prvky a zlúčeniny

Vplyv na životné prostredie :
Potreba monitoringu :
Realizovaný monitorong :

Lokality a objekty

Homonitriansky hneďouhoľný revír

Lokalita

N1	Jelšava-Dúbrava-Miková
N2	Lubenik
N4	Košice - Bankov
N5	Hnúšťa - Mútnik
P1	Baňa Dolina - Veľký Krtíš
P2 A	Baňa Nováky
P2 C	Baňa Čígeľ

Info lokalita	Názov	Číslo št.	IG	HG	GCH	Váha
Kritériá	ČOV jama G Koš	90012	hnoštievo odčerpávaných banských vôd a chemiz	0	1	1 1
Info objekt	ČOV jama G Koš	90013	chemizmus vôd - výtok do recipientu Cigľanka	0	0	1 1
SHMÚ objekt	MP-DD BaňaNováky-BM	90034	Baňa Nováky - rozsah vydobýjých priestorov (Banská mapa)	1	0	0
Filter	SD-TR-Baňa Nováky.S1	90129	Monitoring svahových deformácií - matkantné zmeny rozsahu	1	0	0
Status	SD-TR-Baňa Nováky.S2	90130	Monitoring svahových deformácií - matkantné zmeny rozsahu	1	0	0
Kritériá IG	SD-TR-Baňa Nováky.S3	90131	Monitoring svahových deformácií - matkantné zmeny rozsahu	1	0	0
Kritériá HG	SD-TR-Baňa Nováky.S4	90132	Monitoring svahových deformácií - matkantné zmeny rozsahu	1	0	0
Kritériá GCH	SD-TR-Baňa Nováky.S5	90133	Monitoring svahových deformácií - matkantné zmeny rozsahu	1	0	0
	PT-GM-Koš.32	90136	Geodetický monitoring - merania poklesov terénu v	1	0	0 1
	PT-GM-Koš.51	90137	Geodetický monitoring - merania poklesov terénu v	1	0	0 1
	PT-GM-Koš.56	90138	Geodetický monitoring - merania poklesov terénu v	1	0	0 1

Ukazovatele objemovej aktivity radónu

obsah radónu v mestách so zvýšeným radónovým rizikom:

objemová aktivita radónu v pôdom vzduchu
počet meraných sond na referenčnej ploche
priepustnosť
radónové riziko
odvodená zásahová úroveň

obsah radónu v tektonicky porušených zónach:

objemová aktivita radónu v pôdom vzduchu
počet profilov
celková dĺžka profilov
krok merania
počet sond

obsah radónu vo vodných zdrojoch:

objemová aktivita radónu vo vode
výdatnosť
odvodená zásahová úroveň

Podsystem 06 – Stabilita horninových masivov pod historickými objektami

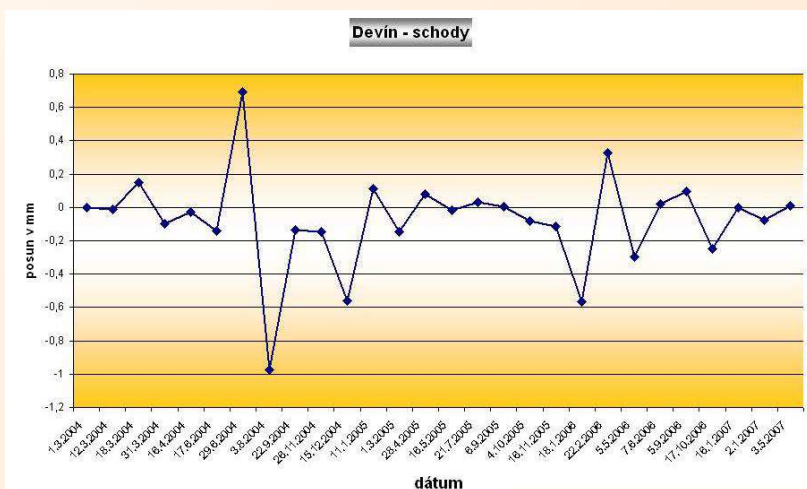
Ukazovatele stability horninových masivov

pohyb horninových blokov:

poloha pozorovaného bodu v priestore pomocou lokálnych súradníc
 šírka diskontinuity medzi rozvolnenými blokmi masívu

rozvolnenosť poruchy:

šírka poruchy v murive objektu

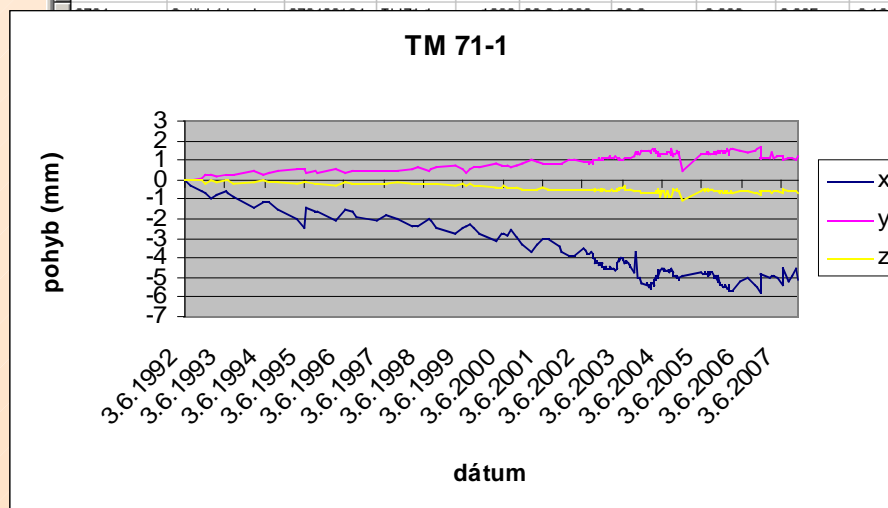


06 - 2 Sledovanie pohybu horninových blokov v priestore - (TM71)

Výber podsystemu Filter Zobrazenie Export Formulár

Triedenie: ID_LOKALITA

ID_LOKALITA	LOKALITA	ID_MB	ZN_MB	ROK	DATUM	TEPLOTA	X	Y	Z
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1992	3.6.1992	18,0	0,000	0,000	0,000
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1992	20.7.1992	15,0	-0,276	-0,001	-0,052
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1992	4.11.1992	8,0	-0,635	0,045	-0,031
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1992	9.12.1992	-2,0	-0,708	0,221	-0,187
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1993	2.2.1993	2,0	-0,934	0,242	-0,031
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1993	26.3.1993	8,0	-0,791	0,191	-0,156
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1993	16.6.1993	11,0	-0,555	0,230	-0,053
0704	Spišský hrad	070420104	TM71-1	1993	1.7.1993	20,0	-0,686	0,247	-0,031



Podsystem 07 – Monitorovanie riečnych sedimentov

Ukazovatele kvality aktívnych riečnych sedimentov a ich interakcií

chemické zloženie riečnych sedimentov :

Na, K, Mg, Ca, Sr, Mn, Fe, Al, Zn, Cu, Si, Ti, Pb, Cd, As, Sb, V, Se, S, Ni, Co, Hg, index kontaminácie

chemické zloženie tuhých zrážok, podzemných a povrchových vôd :

KNK_{4,5}, ZNK_{8,3}, pH, vodivosť, CHSK_{Mn}, Li, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Sr, NH₄, F, Cl, SO₄, NO₂, NO₃, PO₄, HCO₃, CO₃, H₂O, SiO₂, voľný CO₂, Al, Cr, Cu, Zn, As, Cd, Se, Pb, Hg, Sb, Co, Ni, Ag, agresivita vody podľa Heyera, celková mineralizácia, bázické kationy, kyslé aniony

chemické zloženie pôdnej vody:

KNK_{4,5}, ZNK_{8,3}, pH, vodivosť, Na, K, Ca, Mg, NH₄, Cl, SO₄, PO₄, NO₃, SiO₂, Fe, Mn, Al, Cu, Zn, As, CHSK_{Mn}

terénne merania:

výška starej pokrývky tuhej zrážky, výška novej pokrývky tuhej zrážky, teplota vzduchu pri odbere tuhej zrážky, teplota tuhej zrážky

Podsystem 08 – Objemovo nestále zeminy

Ukazovatele objemovo nestálych zemín

vlastnosti horninového prostredia :

- zrnitosť
- medza tekutosti
- medza plasticity
- zmraštiteľnosť
- napúčavosť
- objemová hmotnosť
- pórovitosť
- index presadavosti
- aktivita ílových minerálov
- obsah Ca

porušené objekty :

- počet zaregistrovaných objektov na lokalite
- šírka poruchy
- aktivita poruchy

Detail geologickeho vrtu

Rychle vyhledanie vrtu

Archívne číslo: [] Sonda: [] Zobraz Vyhľadaj

Archív Sonda

99591 J-3

Z 492 X jtsk -403102 Y jtsk -1190412 X gk 4376491 Y gk 5440825 Presnosť xyz Litologický profil z1.5;mcR+15.0;bm+6.5;mc-u1 0.0;@C^112.0;1^n15.0

Kataster Číslo KU Hĺbka Hĺb_Pod HPV_N HPV_U Info o zazname

832171 15 10 8888 8888

Rok 1987 Prieskumná organizácia Riešiteľ Nazov ulohy Ucel Druh Laboratorium

JGHP Zilina Šustek, M. JMK-VAHKE

Vrstvy Vzorok

No Popis

12135

12136

No Hĺbka Popis

12136 8 Zmeniť Eyz Vlastnosti

Sumar vlastnosti Zrnitosť Fyzikálne vlastnosti Smykova pevnosť Stlačiteľnosť Penetrácia a Presiometria

WN WL WP IP IC

14,3 49 24 25 1,39

RO_S RO_N RO_D ID

2,72 184 161

N SR OM OU

4081 5642

OBJEMOVE ZMENY

Dalej Zavrť

Poruchy na objektoch

Program Záznam... Číselníky... Výstup

Obrázok	Číslo	Súradn. X	Súradn. Y	Geomorfologická	Číslo katastra - obec	Ulica	Číslo domu	Druh objektu
	418	0	0	0 BBD	869244 Veselé		228,229	RD
	417	0	0	0 BBD	869244 Veselé		251	RD
	416	0	0	0 BBD	869244 Veselé		68	RD
	415	0	0	0 BBD	853798 Ružindol		143	RD

Záznam: 50/441 Dátum: 3.12.2007 Čas: 12:04:55



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
STREDISKO ČIASTKOVÉHO MONITOROVACIEHO SYSTÉMU GEOLOGICKÝCH FAKTOROV

Hlavnými funkciami informačného systému monitorovania geologických faktorov sú:

aktualizácia databázových systémov

- prispôsobenie štruktúr IS novej koncepcii ČMS GF
vo forme primárnych a agregovaných dát

vývoj užívateľsky prístupného prostredia

- špecializované softvérové produkty na báze nových technológií
pre spracovanie a archiváciu dát

web stránka ČMS GF:

- základné informácie o monitorovaní geologických faktorov
- výsledky monitorovania na platforme technológií PHP
- zverejňovanie ročných správ ČMS GF

interaktívne web mapy

- sprístupnenie a vizualizáciu meraných ukazovateľov v spolupráci s SAŽP
(použitie technológie ArcIMS od firmy ESRI)



Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava
STREDISKO ČIASTKOVÉHO MONITOROVACIEHO SYSTÉMU GEOLOGICKÝCH FAKTOROV

Ďakujeme za pozornosť

Ľubica Iglárová - Alena Klukanová

Nová koncepcia monitorovania geologických faktorov
a
štruktúra sledovaných ukazovateľov informačného systému