



ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA



ROČENKA
2008



OBSAH

Príhovor riaditeľa	2
Organizačná schéma	4
Zloženie zamestnancov	6
Organizačná jednotka námestníka riaditeľa pre ekonomiku	7
Rozpočet organizácie	7
Organizačná jednotka námestníka riaditeľa pre vedu a výskum	8
Odbor geologického výskumu a mapovania	8
Odbor špeciálnych laboratórií	26
Organizačná jednotka námestníka riaditeľa pre geológiu a projekty	32
Odbor environmentálnej geológie	32
Odbor geoanalytických laboratórií	48
Medzinárodná spolupráca	52
Organizačná jednotka námestníka riaditeľa pre informatiku	58
Odbor Geofondu	59
Odbor informačných systémov	66
Systém manažérstva kvality ISO 9001 : 2000	75

Svahy Kršlenice nad Plaveckým Mikulášom
– wettersteinska ľacia veterlínskeho príkrovu.
Foto: M. Havrila

PRÍHOVOR RIADITEĽA

**Vážení kolegovia, záujemcovia
o geológiu, priaznivci a priatelia!**

Po roku sa Vám dostáva do rúk informácia o činnosti Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) v roku 2008. Tentoraz je v niektorých aspektoch obšírnejšia, ako to bolo v predchádzajúcich rokoch, pretože si uvedomujeme potrebu čitateľov – získať podrobnejšie a komplexnejšie informácie.

Rok 2008 znamenal zmenu, a to nielen zmenu personálneho zloženia vedenia organizácie, ale aj jej organizačnej štruktúry.

Po odchode do dôchodku bývalého riaditeľa ŠGÚDŠ doc. RNDr. Michala Kaličiaka, CSc., a námestníka pre geológiu RNDr. Eduarda Lukáčika, CSc., bol dočasne poverený vedením organizácie RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc. Funkciou námestníčky pre geológiu bola poverená RNDr. Alena Klukanová, CSc.

Od 1. 9. 2008 na základe výberového konania bol do funkcie riaditeľa vymenovaný RNDr. Ľubomír Hraško, PhD. V priebehu jesene sa realizovala zmena organizačnej štruktúry, ktorá odráža zmenené podmienky v oblasti získavania externých zdrojov naplňovania príjmovej časti rozpočtu organizácie, potrebu zintenzívniť sledovanie odborného zabezpečovania geologických úloh a potrebu posilniť vedeckú úroveň organizácie, spojenú s potrebou personálneho omladenia výskumných tímov.

Vzhľadom na nutnosť zabezpečenia externých zdrojov najmä z prostriedkov financovaných so

spoluúčasťou Európskej únie vznikla potreba vytvoriť osobitnú pozíciu námestníka pre projekty a geológiu. Túto pozíciu na základe výberového konania obsadila RNDr. Alena Klukanová, CSc. Organizácia prípravy projektov, či už financovaných z príspevku Ministerstva životného prostredia alebo z fondov EÚ, je mimoriadne náročná a vyžaduje osobitnú pozornosť. Len kvalitne pripravené projekty, ktoré prechádzajú posúdením aj širšími odbornými kruhmi v rámci ŠGÚDŠ, umožňujú kvalitné výskumné výstupy, ako aj opätovné nastolenie úzkej spolupráce jednotlivých výskumných tímov. Tým sa riešenie geologickej problematiky stáva komplexnejším a vzťahy medzi jednotlivými prvkami neživej prírody sa stávajú čitateľnejšími a lepšie pochopiteľnými.

ŠGÚDŠ dosahuje spomedzi organizácií rezortu MŽP najvyšší podiel vysokoškolsky vzdelaných odborníkov s titulom PhD., CSc. a DrSc. Vysoká úroveň vzdelanosti sa prejavovala aj v pestrej skladbe realizovaných projektov a činností, ako aj v kvalite dosahovaných výstupov. ŠGÚDŠ pokračoval v riešení projektov geologického výskumu začatých v predchádzajúcich obdobiach. V roku 2008 pracoval na 33 projektoch financovaných prostredníctvom štátneho rozpočtu aj na *Čiastkovom monitorovaní systému – Geologické faktory*. V tomto počte je zahrnutých 5 nových projektov so začiatkom riešenia v roku 2008.

V dlhšom časovom horizonte sa prejavovala, až na výnimky, tendencia postupného odumierania a re-

dukcie časti riešiteľských kolektívov a ich personálneho starnutia. Uvedomili sme si nutnosť zastaviť túto tendenciu a zvrátiť takýto nežiaduci vývoj. V súvislosti s tým sa zriadila funkcia námestníka pre vedu a výskum. Túto funkciu na základe výberového konania obsadil RNDr. Ján Madarás, CSc. Uvedomujeme si potrebu udržania a obnovy jednotlivých špecializácií, hoci sú často v danej chvíli pre ekonomický stav organizácie nevýhodné. Je nevyhnutné rozvíjať vedeckú kvalitu jednotlivých špecializácií, pretože znižovanie odbornosti vedie k povrchnému riešeniu úloh. Je nevyhnutné včleňovať do riešenia úloh čerstvých absolventov štúdia geologických odborov. Názor o neaktuálnosti geológie, resp. o nízkej spoločenskej objednávke v súčasnosti nemožno akceptovať. Na pochybnú pravdivosť názorov o tom, že surovinovú bezpečnosť štátu je možné riešiť výlučne dovozom surovín, poukázala aj zimná „plynová kríza“. Organizácia, akou je ŠGÚDŠ, je pripravená popri otázkach základného geologického výskumu a environmentálnej problematiky riešiť aj otázky surovinovej bezpečnosti štátu.

Nevyhnutnou podmienkou zachovania úspešnej činnosti organizácie poverenej vykonávaním geologickej služby štátu, akou je ŠGÚDŠ, je úzka spolupráca nielen s partnerskými organizáciami na vnútroštátnej a medzinárodnej úrovni a participovanie na spoločných projektoch celoslovenského a medzinárodného rozsahu, ale aj práca so subjektmi

na komunálnej úrovni spoločnosti. Tu je nutné presvedčiť kompetentných politikov v komunálnej sfére o nutnosti poznania prírodných geologických podmienok svojho okolia, ale aj o nutnosti poznania dôsledkov stáročných i súčasných zásahov do geologického prostredia. Práve toto poznanie je nevyhnutným predpokladom rozumného využívania darov prírody. Odkrýva ďalší rozmer, ktorý poskytuje a bude poskytovať ľudstvu vo forme rôznych druhov energie (geotermálnej energie, energetických surovín) či priestoru na ukladanie odpadu (rádioaktívny odpad, emisie CO₂ a pod.). Poznanie geologického prostredia zároveň pomôže zachovať ekologicky priaznivé prostredie na povrchu zeme. Toto prostredie je zároveň zdrojom nevyhnutnej matérie pre ľudskú civilizáciu, ktorou je podzemná voda. Nutnou podmienkou existencie geologických vied je aj priama komunikácia s laickou a širšou odbornou verejnosťou. Na tento účel začínajú slúžiť rôzne internetové aplikácie, ktoré ŠGÚDŠ intenzívne rozvíja a plánuje ďalej rozvíjať, aby sa geologická, logicky usporiadaná a vizuálne pochopiteľná informácia dostala k čo najširšiemu počtu užívateľov.

Koncom roka 2008 nastali aj zmeny v zložení poradných orgánov riaditeľa. Bola zrušená ústavná rada, ktorej činnosť je súčasťou iných poradných orgánov, pravidelných ekonomických porad a operatívnych porad riaditeľa. Cieľom novovzniknutej rady zodpovedných riešiteľov je koordinovať činnosť v rámci jed-

notlivých úloh a oboznamovať zodpovedných riešiteľov geologických úloh s metodickými postupmi v rámci iných úloh, ako aj definovať spoločné problémy pri riešení úloh geologického výskumu.

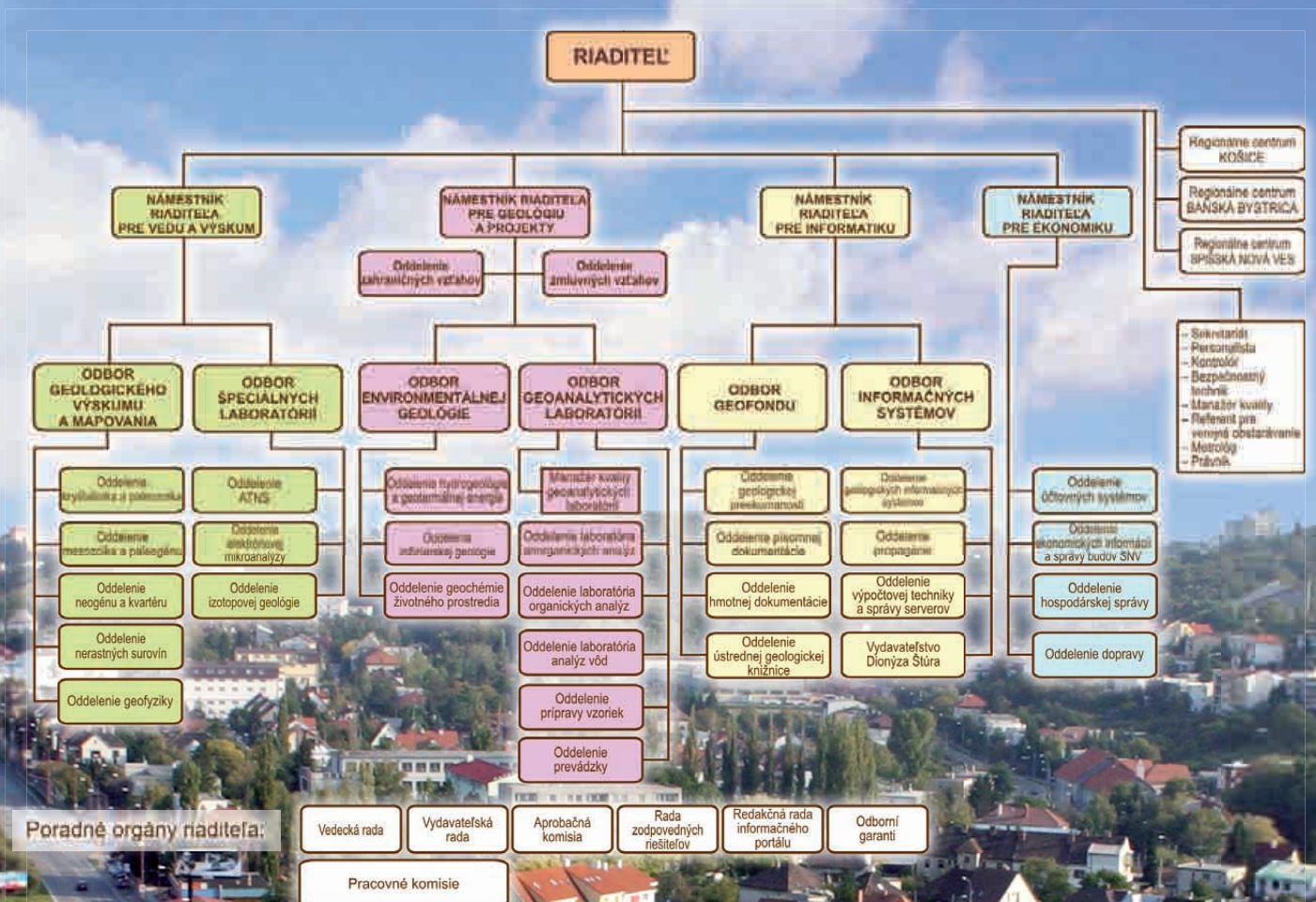
Z investičného hľadiska najnákladnejšiu položku predstavovala rekonštrukcia a rozšírenie skladov hmotnej dokumentácie v Bratislave-Trnávke. Táto rekonštrukcia sa financovala z vlastných zdrojov. Investície z vlastných prostriedkov boli venované aj na nákup výpočtovej techniky a prevádzkových zariadení. Len na nákup servera a analytického prístroja na monitoring vôd poskytlo MŽP kapitálový príspevok vo výške 4 mil. Sk. Uvedomujeme si nevyhnutnosť neustálej obnovy laboratórnych zariadení, pretože tie sú dôležitou súčasťou zapojenia ŠGÚDŠ do riešenia potrieb spoločnosti.

Táto ročenka odráža mimoriadne pestrú mozaiku realizovaných projektov a činností vykonávaných špecialistami ŠGÚDŠ aj podporným personálom. Ďakujem bývalému vedeniu ŠGÚDŠ na čele s riaditeľom doc. RNDr. Michalom Kaličiakom, CSc., ako aj poverenému riaditeľovi RNDr. Ludovítovi Kucharičovi, CSc., za činnosť realizovanú do 31. 8. 2008. Okrem toho treba poďakovať za obetavú prácu v roku 2008 všetkým pracovníkom realizujúcim všetky okruhy činností v rámci ŠGÚDŠ. Celému ŠGÚDŠ ako organizácii poverenej vykonávaním geologickej služby v Slovenskej republike prajem priaznivé možnosti rozvoja v ďalších rokoch.



RNDr. Lubomír Hraško, PhD.
riaditeľ ŠGÚDŠ

ORGANIZAČNÁ SCHÉMA



Budova Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave v Mlynskej doline. Foto: L. Martinský

Riaditeľ

RNDr. Ľubomír Hraško, PhD.

Námestník riaditeľa pre vedu a výskum

RNDr. Ján Madarás, PhD.

Námestníčka riaditeľa pre geológiu a projekty

RNDr. Alena Klukanová, CSc.

Námestník riaditeľa pre informatiku

RNDr. Štefan Káčer

Námestníčka riaditeľa pre ekonomiku

Ing. Anna Krippelová

Vedúci regionálnych centier

Vedúci regionálneho centra Banská Bystrica

Mgr. Štefan Ferenc, PhD.

Vedúci regionálneho centra Košice

RNDr. Zoltán Németh, PhD.

Vedúci regionálneho centra Spišská Nová Ves

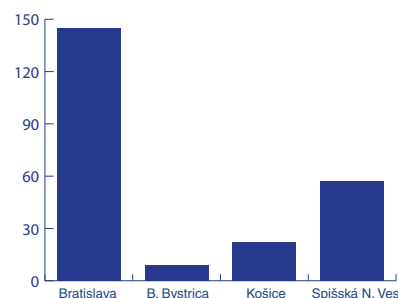
Ing. Jozef Stupák

ZLOŽENIE ZAMESTNANCOV

V roku 2008 mal ŠGÚDŠ (fyzický počet). K 31. 12. 2008 merný prepočítaný počet za-
priemerne 238 zamestnancov to bolo 244 zamestnancov. Prie- mestnancov bol 233.

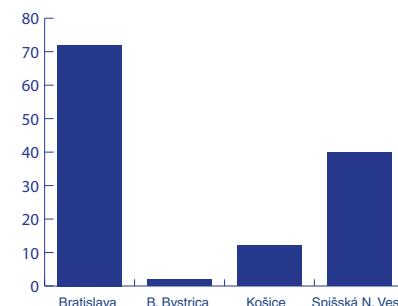
Počet zamestnancov podľa jednotlivých pracovísk v priemere za rok 2008

Pracovisko	Priemerný fyzický počet	Priemerný prepočítaný počet
Bratislava	149	145
RC Banská Bystrica	10	9
RC Košice	22	22
RC Spišská Nová Ves	57	57
ŠGÚDŠ	238	233



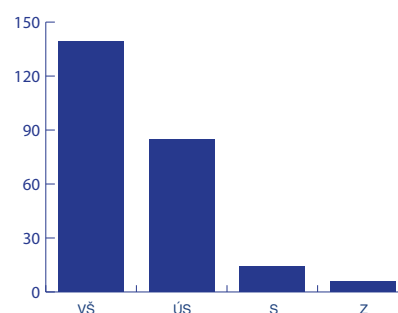
Počet žien podľa jednotlivých pracovísk za rok 2008

Pracovisko	Priemerný počet	Podiel v %
Bratislava	72	57,1
RC Banská Bystrica	2	1,6
RC Košice	12	9,5
RC Spišská Nová Ves	40	31,7
ŠGÚDŠ	126	100



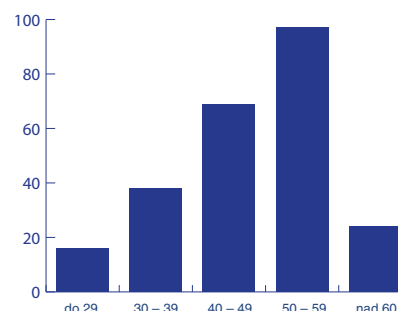
Vzdelanostná štruktúra

Vzdelanie	Počet	Podiel v %
Vysokoškolské (VŠ)	139	56,7
Z toho: DrSc., CSc., PhD.	53	21,6
VŠ bez vedeckej hodnosti	86	35,1
Úplné stredné (ÚS)	85	35
Stredné (S)	14	5,8
Základné (Z)	6	2,5
ŠGÚDŠ	244	100



Veková štruktúra

Vek	Počet	Podiel v %
Do 29 rokov	16	6,5
30 – 39	38	15,6
40 – 49	69	28,3
50 – 59	97	39,8
Nad 59 rokov	24	9,8
ŠGÚDŠ	244	100



ORGANIZAČNÁ JEDNOTKA NÁMESTNÍKA RIADITEĽA PRE EKONOMIKU

Námestníčka riaditeľa pre ekonomiku: Ing. Anna Krippelová

ROZPOČET ORGANIZÁCIE

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra je príspevková organizácia napojená na štátny rozpočet prostredníctvom rozpočtu zriaďovateľa. Toto prepojenie sa realizuje prostredníctvom príspevku na riešenie projektov, na činnosť Geofondu, ústrednej geologickej knižnice, vydavateľstva, na riešenie projektov štátnych objednávok a iných úloh sekcie geológie a prírodných zdrojov MŽP SR.

Príjmy ŠGÚDŠ za rok 2008 sa pohybovali vo výške 194 000 000 Sk. Ich zdrojom boli predovšetkým finančné prostriedky od MŽP určené na riešenie úloh sekcie geológie a prírodných zdrojov a na činnosti v oblasti informatiky, vydávanie publikácií a máp, činnosť laboratórií, hmotnej dokumentácie, na Čiastkový monitorovací systém geofaktorov životného prostredia a Čiastkový monitorovací systém, časť Vody, spolu vo výške 159 886 000 Sk. Prostriedky na riešenie ostatných úloh mimo ŠR a na riešenie úloh v rámci medzinárodnej spolupráce predstavovali sumu 24 926 000 Sk. Zdrojom výnosov ŠGÚDŠ boli aj príjmy z tržieb za vlast-

né výrobky vo výške 675 000 Sk, zúčtovanie rezerv 4 761 000 Sk, ostatné príjmy z prenájmov 2 085 000 Sk a iné ostatné výnosy 1 799 000 Sk.

V rámci sledovania čerpania príspevku treba spomenúť kontrakt medzi MŽP SR a ŠGÚDŠ, v rámci ktorého sa vyhodnocujú činnosti financované z príspevku formou osobomesiacov na jednotlivé činnosti a stanovením ceny práce riešiteľa týchto činností financovaných z príspevku, teda bežného transferu.

Ďalším, nemenej významným zdrojom výnosov sú tržby z finančných investícií (prenájmy prevažne nebytových priestorov) vo výške 2 085 000 Sk. Takto sa zároveň naplňa aj povinnosť hospodárne a efektívne využívať dočasne prebytočný majetok štátu, ktorý je v správe Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra.

K vynakladaniu finančných prostriedkov sa pristupovalo maximálne hospodárne a efektívne. Jednotlivé nákladové položky sa čerpali do výšky rozpočtu a takmer ani jedna z nich nebola vo svojom zoskupení prekročená. To bolo možné zrealizovať aj vďaka ďalším získaným úlohám a finančným prostriedkom.

Podarilo sa tak dosiahnuť minimálny, ale predsa len plusový hospodársky výsledok vo výške 9 000 Sk.

Investície sa v prevažnej miere použili na obstaranie výpočtovej techniky v hodnote 1,8 mil. Sk, na nákup prevádzkových strojov

v hodnote 2,2 mil. Sk, na rekonštrukciu a dostavbu skladov hmotnej dokumentácie v Bratislave na Trnávke v celkovej sume 21 470 000 Sk a na rekonštrukciu kotolne v Bratislave na Galvaniho ul. v hodnote 953 000 Sk. Okrem toho dostal ŠGÚDŠ finančné prostriedky vo

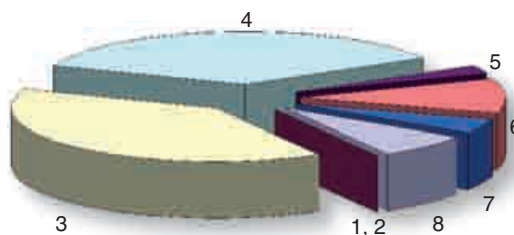
Rozpočet nákladov na rok 2008	193 606 000 Sk
Skutočnosť nákladov za rok 2008	194 123 000 Sk
Rozpočet výnosov na rok 2008	189 606 000 Sk
Skutočnosť výnosov za rok 2008	194 132 000 Sk
Z toho: príspevok MŽP SR (bežný):	159 886 000 Sk
Príspevok MŽP SR (kapitálový):	4 000 000 Sk
Čerpanie príspevku v Sk (bežného):	159 886 000 Sk
Čerpanie príspevku v Sk (kapitálového):	3 999 600 Sk
Plnenie čerpania bežného príspevku v %:	100 %
Plnenie čerpania kapitálového príspevku v %:	99,99 %
Hospodársky výsledok 2008	9 000 Sk

výške 4 000 000 Sk formou kapitálového transferu, z toho 3 000 000 Sk sa použili na zakúpenie špeciálnych prístrojov na riešenie monitoringu podzemných vôd a 1 000 000 Sk na obstaranie výpočtovej techniky.

Aj v roku 2008 už ústav plynule fungoval prostredníctvom systému Štátnej pokladnice. Na jej informačný systém sme sa napojili od 1. 7. 2004. Znamenalo to, že čerpanie výdavkov sa zabezpečovalo postupne, tak, ako sa finančné prostriedky pridelovali, upravovali v súlade s rozpočtovými opatreniami a priebežne rozpisovali v rámci limitov a finančných plánov v informačnom systéme Štátnej pokladnice podľa jednotlivých programov a funkčnej a ekonomickej klasifikácie.

Na základe nových zložitejších postupov v účtovníctve sme sa rozhodli prejsť na modernejší, náročnejší a oveľa výpovednejší spôsob spracúvania účtovnej agendy, ktorý po doplnení všetkých pracovných modulov postupne prinesie v budúcnosti oveľa vyššiu efektívnosť celého systému.

P. č.	Rozpočet PHÚ	Skutočnosť
1	Koncepcie, programy, metodiky	0 Sk
2	Legislatívne úlohy	0 Sk
3	Veda, výskum – 111	82 967 000 Sk
4	Monitoring, informatika	76 044 000 Sk
5	Edičná činnosť	4 875 000 Sk
6	Investičné akcie	22 423 000 Sk
7	Medzinárodná spolupráca	9 420 000 Sk
8	Iné úlohy	16 013 000 Sk
	Spolu	211 742 000 Sk



Skutočnosť plnenia PHÚ

ORGANIZAČNÁ JEDNOTKA NÁMESTNÍKA RIADITEĽA PRE VEDU A VÝSKUM

Námestník riaditeľa pre vedu a výskum: RNDr. Ján Madarás, PhD.

ODBOR GEOLOGICKÉHO VÝSKUMU A MAPOVANIA

Pracovníci odboru geologického výskumu a mapovania zabezpečujú systematický a komplexný geologický výskum stavby územia Slovenskej republiky so zameraním najmä na:

- základný a regionálny geologický výskum, geologické mapovanie, zostavovanie a vydávanie geologických máp,
- výskum zákonitostí vzniku a rozmiestnenia zdrojov nerastných surovín a výskum ich technologických vlastností,
- ložiskový geologický prieskum,
- geofyzikálne práce.

Kvôli zabezpečeniu uvedeného širokého spektra úloh sa odbor geologického výskumu a mapovania člení na nasledujúce oddelenia:

- **oddelenie kryštalínika a paleozoika**
(vedúci RNDr. Vladimír Bezák, CSc.),
- **oddelenie mezozoika a paleogénu**
(RNDr. Stanislav Buček, CSc.),
- **oddelenie neogénu a kvartéru**
(RNDr. Michal Elečko, CSc.),
- **oddelenie nerastných surovín**
(Ing. Peter Baláž, PhD.),
- **oddelenie geofyziky**
(RNDr. Peter Kubeš, CSc.).

Vedúci odboru: RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc.

Gutensteinské vápence velerlínskeho
príkrovu na hrebeni Malej Vápenice.
Foto: M. Olšavský

Základný a regionálny geologický výskum a geologické mapovanie

Výskum geologickej stavby a geologického vývoja zemskej kôry spojený s geologickým mapovaním predstavuje vedomostnú základňu geológie ako celku. Z jej poznatkov vychádzajú aplikované geologické disciplíny, ktorých výsledky priamo reagujú na aktuálne potreby spoločnosti. Úroveň základného geologického výskumu sa priamo premieta do praktických výstupov. Preto je nevyhnutné túto vedomostnú základňu neustále skvalitňovať. Nedostatok, resp. neaktuálnosť geologických informácií sa často negatívne premieta tak do sféry hospodárskej činnosti, ako aj do ochrany životného prostre-

dia. Inými slovami, bez základných geologických máp nemožno projektovať napr. veľké líniové stavby, tunely, vodné stavby, úložiská rádioaktívneho odpadu či ďalšie objekty dôležité z hľadiska štátneho hospodárstva. Poznanie geologickej stavby je podmienkou lokalizácie geotermálnych vrtov, modelovania prúdenia podzemných vôd súčasne s návrhmi opatrení na ich ochranu, vyhľadávania vhodných miest na úložiská rôznych druhov odpadu a pod.

Syntézu poznatkov z geológie predstavujú geologické mapy. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra ako

jediná organizácia na Slovensku zostavuje, aprobuje a vydáva generálne, základné a účelové geologické mapy v požadovaných mierkach.

Hlavnými činnosťami troch oddelení odboru geologického výskumu a mapovania zameraných na základný a regionálny geologický výskum (oddelenie kryštalinika a paleozoika, oddelenie mezozoika a paleogénu, oddelenie neogénu a kvartéru) boli práce na tvorbe máp z územia Slovenska. Okrem týchto činností sa podieľali aj na ďalších úlohách v spolupráci s inými oddeleniami ŠGÚDŠ a geovednými pracoviskami na Slovensku i v zahraničí.

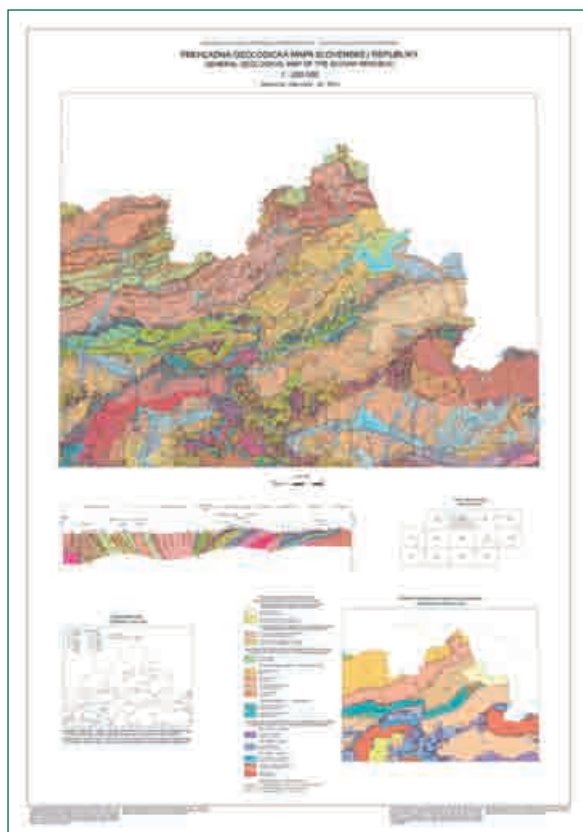
Hlavné výsledky za rok 2008

Koncom roku 2008 sa po náročnej zostavovateľskej práci završilo úsilie kolektívu geológov zo Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra vytvoriť a tlačou vydať novú aktualizovanú edíciu prehľadných geologických máp z celého územia SR. Vyšla **Prehľadná geologická mapa SR v mierke 1 : 200 000** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Vladimír Bezák, CSc.).

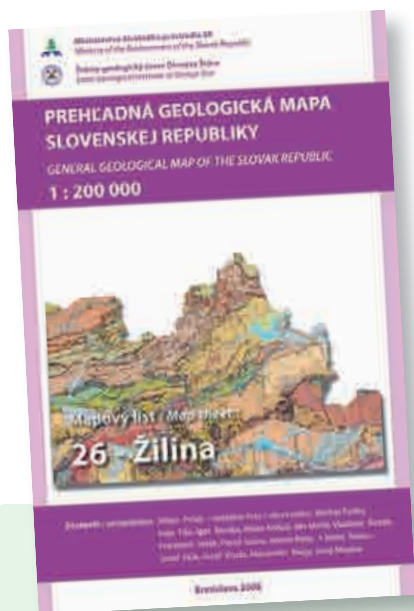
Prehľadná geologická mapa je v súčasnom listoklade rozložená na trinástich listoch. Z nich len list

36 (Banská Bystrica) je úplný, územia zobrazené na ostatných listoch sú limitované štátnou hranicou. Vzhľadom na malú veľkosť sú listy 25, 34, 44 a listy 46 a 47 zobrazené na jednom tlačovom formáte. Geologické mapy sú doplnené geologickými rezmí, schémou rozmiestnenia tektonických jednotiek, schémou zostavovateľov a priloženou jednotnou legendou. Na zostavovaní máp v mierke 1 : 200 000 sa podieľalo vyše 40 geológov najmä z ŠGÚDŠ, ale aj z GÚ SAV, PriF UK a fakulty BERG TU Košice a kolektív technických pracovníkov.

Prehľadná geologická mapa predstavuje syntézu súčasných poznatkov o geologickej stavbe Slo-

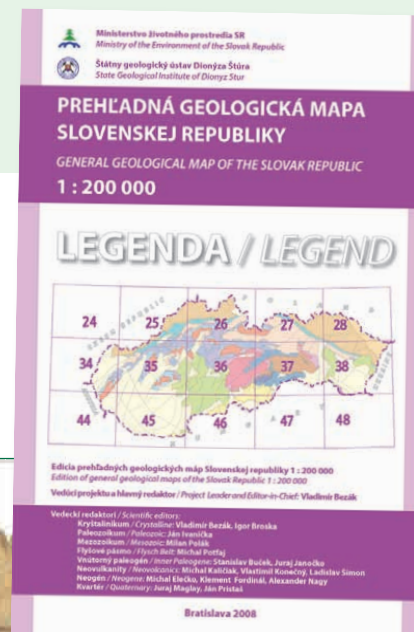
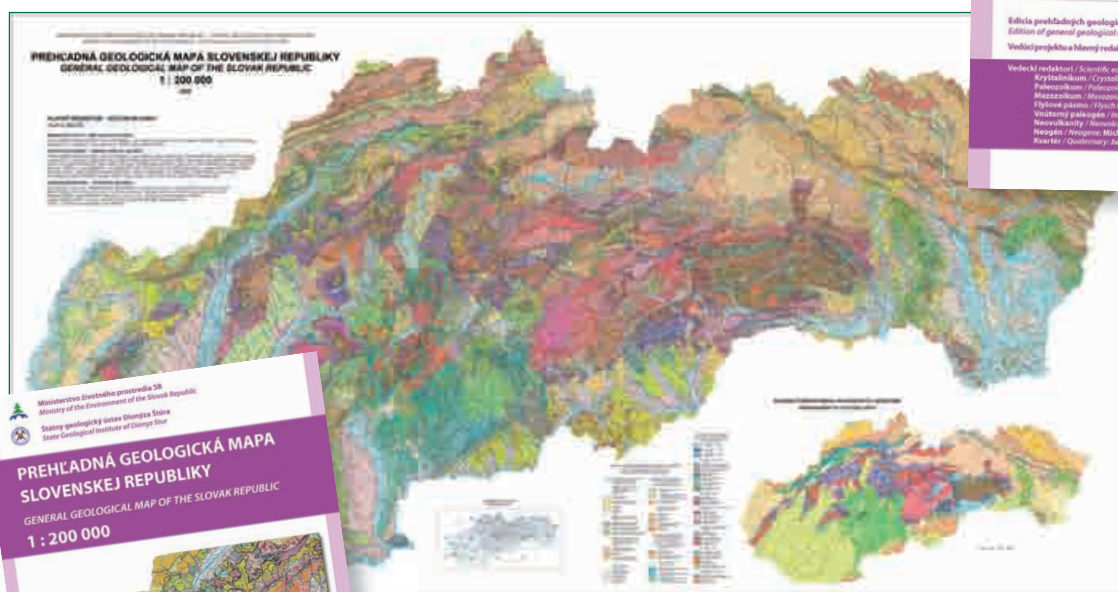


Prehľadná geologická mapa Slovenskej republiky v mierke 1 : 200 000 – mapový list 26 Žilina



venska získaných od vydania prvej edície geologických máp 1 : 200 000 v 60. rokoch minulého storočia. Táto syntéza vychádza zo systematického geologického mapovania v mierke 1 : 25 000 v rámci ucelených regiónov, ktoré sa postupne vydávali tlačou

ňujú prehľadnú orientáciu v geologickej stavbe v rámci celého územia. Preto sú vhodné na syntetické vedecké práce a vo sfére aplikovanej geológie. Mapy týchto mierok sa pravidelne zostavujú v mnohých štátoch Európy. Prehľadná geologická mapa



stavieb a vodo-
hospodárskych
stavieb, hodnotenie
a predvídanie geolo-
gických rizík (zосу-
vov a zemetrasení),
projektovanie pod-
zemných úložísk
rádioaktívnych
a iných toxických
látok. Indikuje tek-
tonické poruchy
v zemskej kôre,
ktoré môžu mať po-
zitivný (akumulácie
nerastných surovín,

Prehľadná geologická mapa Slovenskej republiky v mierke 1 : 200 000 (V. Bezák et al., 2008)

bude zároveň slúžiť na koreláciu geologickej stavby zobrazenej na mapách susedných štátov v mierke 1 : 200 000 a na širšie geologické korelácie v medzinárodnom meradle, najmä v alpsko-karpatskom horskom systéme, a pri úlohách vyplývajúcich zo zámerov Európskej komisie.

Každá geologická mapa zobrazuje rozličné horninové typy tak, aby najtmavšie farby vyjadrovali vek najstarších hornín a svetlejšie farby reprezentujú najmladšie horniny. Geologická mapa slúži na vyhľadávanie zdrojov podzemnej vody a geotermálnej energie, vyhľadávanie ložísk rudných a nerudných nerastných surovín, nafty a plynu, projektovanie veľkých líniových dopravných

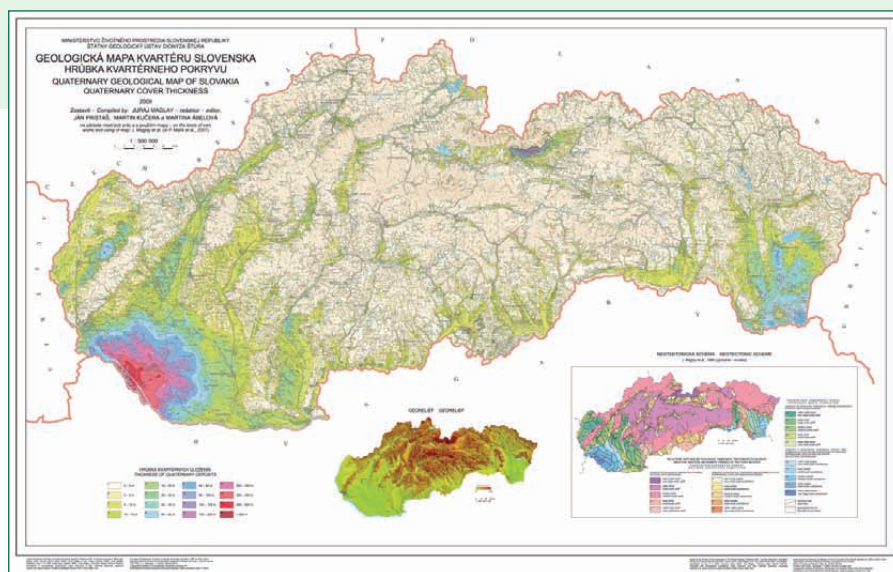
pramene a pod.), ale aj negatívny dosah (zemetrasenia, radónové riziko).

Súčasťou projektu zostavenia *Prehľadnej geologickej mapy SR 1 : 200 000* boli aj ďalšie dve samostatne vytlačené diela, ktoré dopĺňajú mapu a vysvetlivky k nej: *Tektonická mapa SR 1 : 500 000* s vysvetlivkami (Bezák et al., 2004) poskytuje súčasnú predstavu o tektonike územia Slovenska a dopĺňa prehľadnú geologickú stavbu a opis geologických jednotiek podaných v spoločných textových vysvetlivkách. Kniha *História geológie na Slovensku* v dvoch zväzkoch podrobne a ilustratívne opisuje vývoj geologických poznatkov a históriu geologických výskumov nášho územia.

v mierke 1 : 50 000. Od vydania prvej takejto mapy (mapa Malých Karpát) v r. 1972 až po súčasnosť vyšlo tlačou už 47 regionálnych máp z celkového počtu 51 regiónov, na ktoré je Slovensko rozdelené. Geologické mapy 1 : 50 000 sú základným podkladom, z ktorého bola vytvorená prehľadná geologická mapa v mierke 1 : 200 000.

Geologické mapy tejto mierky sú významné z toho hľadiska, že umož-

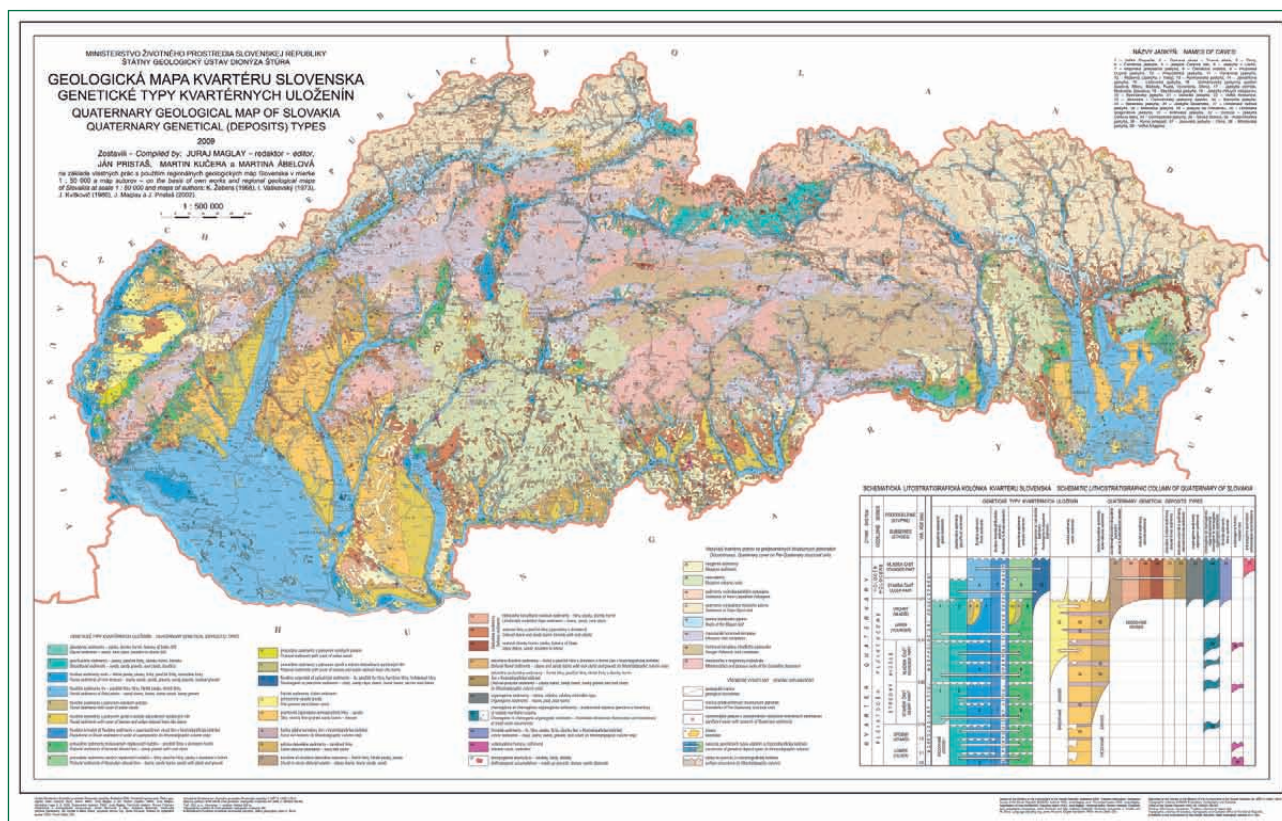
Významným mapovým dielom je nepochybne (tlač v roku 2009) **Geologická mapa kvartéru Slovenska v mierke 1 : 500 000** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Juraj Maglay). Táto mapa predstavuje účelovú syntézu kvartérnogeologických poznatkov získaných dlhodobým cielavedomým a koncepčným výskumom kvartéru na Slovensku. Poskytuje základný prehľad najnovšieho stavu aktuálnych poznatkov týkajúcich sa geologickej stavby a vývoja kvartéru nášho územia. Znárodňuje výslednú štrukturalizáciu kvartérneho cyklu geodynamického vývoja Západných Karpát a Panónskej panvy na území Slovenska a jeho vplyv na charakter distribúcie zobrazených genetických typov kvartérnych uloženín. Po prvýkrát v danom koncepčnom rozsahu



Geologická mapa kvartéru Slovenska – hrúbka kvartérneho pokryvu (J. Maglay et al.)

hu a v uvedenej mierke predkladá kvalitatívne a plošné vyhodnotenie hrúbky kvartérnych uloženín Slovenska v úzkom vzťahu k jednotlivým genetickým typom. Mapa má široké

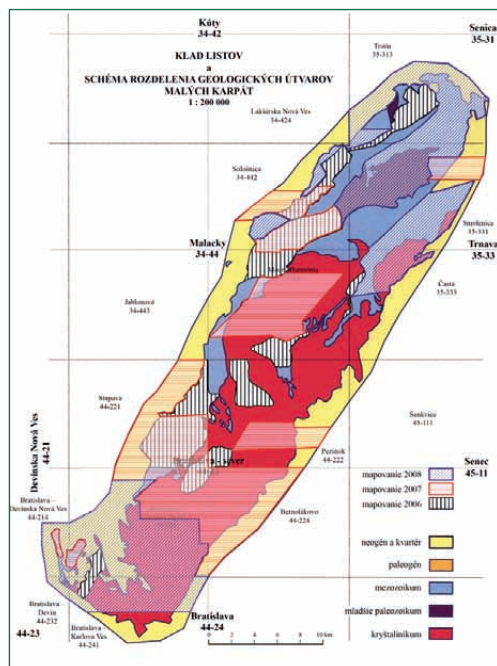
praktické využitie v aplikovaných odboroch geológie – hydrogeológii, inžinierskej geológii, geofyzike, ale aj vo sfére vodného hospodárstva, pôdohospodárstva alebo stavebníctva.



Geologická mapa kvartéru Slovenska – genetické typy kvartérnych uloženín (J. Maglay et al.)



Muflón obyčajný (*Ovis montanus*) na svahoch Malých Karpát medzi Plaveckým Mikulášom a Plaveckým Podhradím. Foto: M. Havrila



Klad listov a schéma rozdelenia geologických útvarov Malých Karpát (M. Polák et al.)

Zostavovanie regionálnych geologických máp z územia Slovenska v mierke 1 : 50 000 a textových vysvetliviek pokračovalo terénnymi prácami v týchto regiónoch: **Malé Karpaty** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Milan Polák, CSc.), **Záhorská nížina** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Klement

Fordinál, PhD.), **Biele Karpaty a južná časť Myjavskej pahorkatiny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Michal Potfaj, CSc.), **Nízke Beskydy – západná časť** (zodpovedný riešiteľ Ing. Martin Kováčik – RC Košice). Mapovanie sa uskutocňuje klasickou metodikou do topografických podkladov v mierke 1 : 25 000, v územiach s komplikovanou geologickou stavbou v mierke 1 : 10 000. Vyhotovuje sa primárna dokumentácia jednotlivých dokumentačných bodov, ktoré sa následne spracúvajú a vyhotovujú sa mapy dokumentačných bodov v mierke 1 : 25 000. V rámci projektov sa súbežne spracúvajú geologické vzorky rôznymi laboratórnymi metodikami (petrografické, geochemické, paleontologické a izotopové analýzy, sedimentologický, mikrofaciálny a mikrobiostratigrafický výskum a pod.). Technické práce v územiach s hrubým kvartérnym pokryvom (Záhorská nížina) zahŕňajú aj plytké mapovacie vrtné práce s následnou dokumentáciou a vyhodnotením.



Svahy Kršlenice nad Plaveckým Mikulášom – wettersteinská fácia veterlínskeho príkrovu. Foto: M. Havrila



Bazálna fácia zlepcov paleogénu ležiacich na gutensteinských vápencoch veterlínskeho príkrovu na hrebeni Vápenice. Foto: M. Havrila



RNDr. M. Polák, CSc., pri dokumentovaní horninového odkryvu na hrebeni Vyskej v Malých Karpatoch. Foto: I. Filo



Portál jaskyne Deravá skala v Mokrej doline pri Plaveckom Mikuláši – jaskyňa je vytvorená v gutensteinskom vápenci veterlínskeho príkrovu, vľavo vztýčené vrstvy reiflínskeho vápenca. Foto: M. Havrila

RNDr. M. Havrila pri geologickom mapovaní v Malých Karpatoch. Foto: M. Olšavský



Skalné okno v Malých Karpatoch v brekciách bádenu zložených zo spodnotriasových kremencov (za podnikom Technické sklo Bratislava). Foto: A. Nagy



Záhorská nížina

RNDr. J. Maglay a Mgr. M. Ábelová, PhD., pri realizácii a dokumentovaní plytkých vrtov v regióne Záhorskej nížiny. Foto: K. Fordinál

Foraminifera *Borelis mello* FICHTEL et MOLL. Sandberské vrstvy, miocén, lokalita Kuchyňa, list Jablonové (34-443). Foto: D. Boorová



Šikmé zvrstvenie kvartérnych pieskových dún na Záhorskej nížine pri Plaveckom Štvrtku. Foto: K. Fordinál



Klad listov a schéma mapovania regiónu Záhorská nížina (K. Fordinál et al.)



Zvrásnené pieninské vápence v myjavskom bradle. Foto: M. Potfaj



Scenéria bradlového pásma nad Turou Lúkou. V pozadí bielokarpatský príkrov. Foto: M. Potfaj



Biele Karpaty a Myjavská pahorkatina



Jadro amonitu spod Lipovca (ľubinské kopanice). Foto: M. Potfaj

Zuholnatené rastlinné zvyšky v neogénnom pieskovci v lome v Podbranči. Foto: M. Potfaj

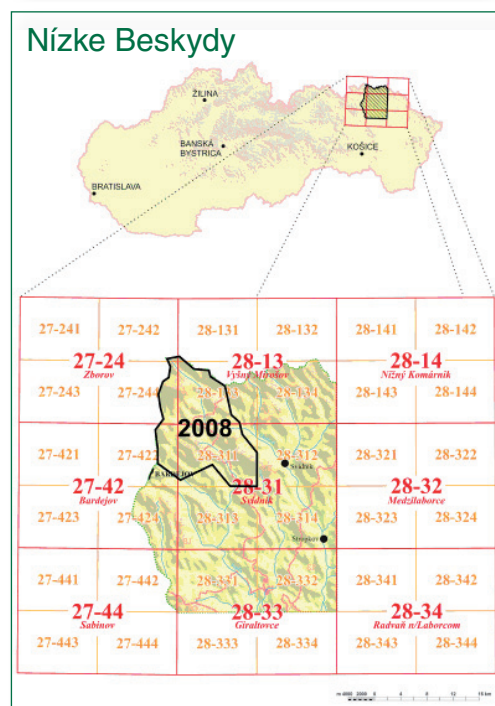
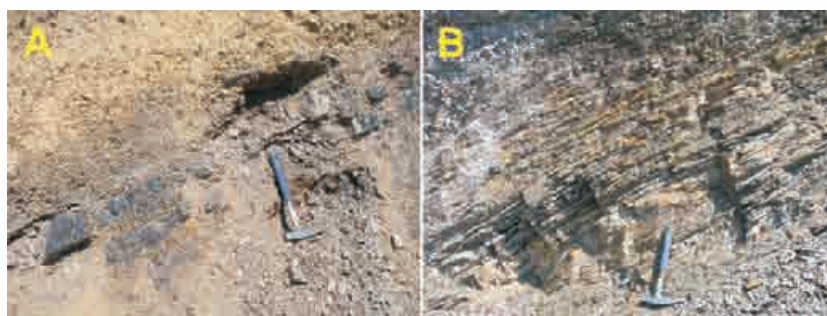


Schéma rozdelenia mapových listov regiónu Nízke Beskydy – západná časť – s vyznačením územia mapovaného v roku 2008 (M. Kováčik et al.)



Smilno, odkryv pri sz. okraji smilnianskeho tektonického okna, smilnianske súvrstvie; a) 2 vrstvy čierneho (menilitového) rohovca medzi tmavosivým ílovcom, b) tmavosivý až čierny ílovec. Foto: M. Kováčik



Odkrývanie mamutieho kla zo spráše pri Ratnovciach v Považskom Inovci. Foto: M. Ábelová



Okrem prác na zostavovaní geologických máp sa pracovníci odboru geologického výskumu a mapovania intenzívne podieľali aj na vedecko-výskumnej činnosti. V spolupráci s archeológmi skúmali napr. históriu osídlenia bratislavského podhradia v oblasti bývalej Vydrice.



Archeologický výskum osídlenia v bratislavskom podhradí. Foto: M. Ábelová

Geológovia z oddelenia neogénu a kvartéru sa podieľali aj na nájdení a následnej záchrane, konzervácii a transporte zvyškov mamuta v sprášových sedimentoch pri Ratnovciach v Považskom Inovci.



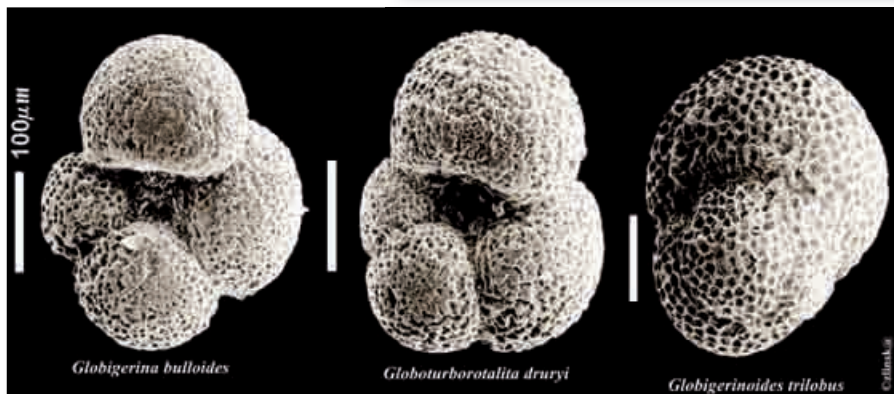
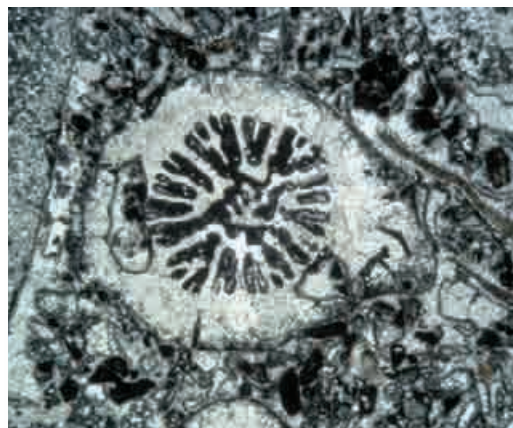
Mamutí kel po odkrytí a primárnej konzervácii. Foto: M. Ábelová



Profil deluviálnych splachov pokrývajúcich kultúrne vrstvy slovanského a keltského osídlenia na území starej Vydrice pod Bratislavským hradom. Foto: M. Ábelová

S pomocou mikroskopu a elektronického rastrovacieho mikroskopu špecialisti na mikropaleontológiu a mikrobiostratigrafiu vyhodnocovali horninové vzorky z vrto, geologického mapovania a litostratigrafického výskumu v regiónoch Slovenska.

Solitárny koral. Obliak z organogénneho rifového vápence „urgónskej fácie“ Vrchný barém – spodný apt, lokalita Lúčky – Hlboké, Chočské vrchy. Foto: D. Boorová



Spoločenstvo bádenských foraminifer, Zbudza, východné Slovensko. Foto: A. Zlinská



Hrebeň Lúčanskej Malej Fatry, pohľad z Jedľoviny. Foto: M. Olšavský

V roku 2008 pokračovali práce na multidisciplinárnom projekte **Aktualizácia geologickej stavby problémových území Slovenskej republiky v mierke 1 : 50 000** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Ľubomír Hraško, PhD.). Svojím rozsahom a širokým tematickým zameraním úloha voľne nadväzuje na úspešné úlohy ŠGÚDŠ ako napr. niekoľkoetapový *Regionálny geologický výskum Slovenska*, *Geodynamický model vývoja Západných Karpát* alebo *Tektogenéza sedimentárnych panví Slovenska*. Projekt „aktualizácie“ bol vypracovaný v súlade s koncepciou geologického výskumu a prieskumu, ako aj v súlade so zámermi komisie pri schvaľovaní úlohy *Digitálna geologická mapa Slovenskej republiky v mierke 1 : 50 000*. Geologické mapové výstupy budú po skončení a schválení aprobačnou komisiou včlenené ako nové, aktualizované mapové hladiny v digitálnej mape. Projekt sa realizuje na základe schválených ročných projektov.



RNDr. Milan Havrila pri meraní vrstvitosti na jednej z lokalít jjv. od Kamennej Poruby v Malej Fatre. Foto: M. Olšavský



Malá Fatra – pohľad na masív Hoblíka z Valentovho dielu nad Višňovým. Foto: M. Olšavský

Koncom roku 2007 a v roku 2008 sa v rámci projektu **Aktualizácia geologickej stavby problémových území Slovenskej republiky v mierke 1 : 50 000** skončili úlohy:

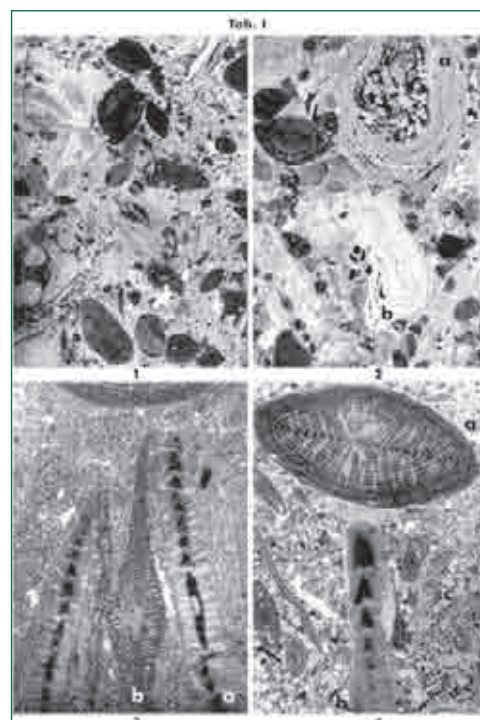
- Vnútrokarpatský paleogén:**
- Turčianska kotlina a severozápadný okraj Veľkej Fatry (lokality Sklabiňa a Turčianske Jaseno – relikty

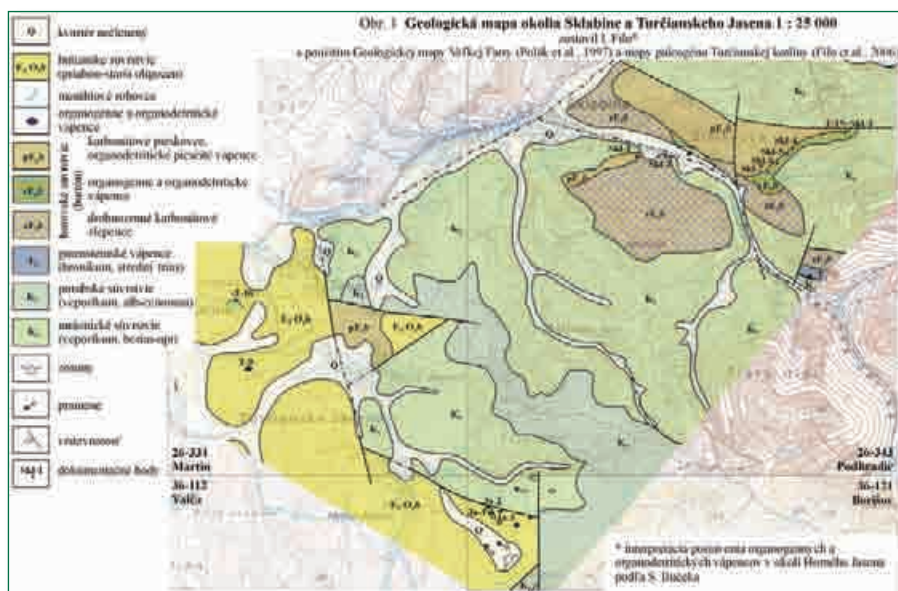
stredneocénnych rifových vápencov borovského súvrstvia);

- Žilinská kotlina – lokalita Nezbudská Lúčka – borovské súvrstvie.

Riešitelia: RNDr. Stanislav Buček, CSc., a Ivan Filo

Mikrofotografie paleogénnych, stredneocénnych foraminifer z okolia Nezbudskej Lúčky. Zväčšenie 5x. Foto: S. Buček





Geologická mapa okolia Sklabine a Turčianskeho Jasena v mierke 1 : 25 000 (I. Filo)

Koncom stredného eocénu transgredujúce more zaplavilo územie dnešnej Turčianskej kotliny. Dodnes sa zachovali iba reliktu sedimentov podtatranskej skupiny v severovýchodnej časti Turčianskej kotliny.

Morské sedimenty borovského súvrstvia sú uložené na mezozoických súvrstviach hronika a veporika (fatrika). Prevládajú hrubodetritické sedimenty, ale lokálne vznikali chránené, plošne veľmi obmedzené lagunárne prostredia, v ktorých sa ukladali organogénne biohermné vápence a rástli drobné koralové trsy.

Morské borovské súvrstvie Turčianskej kotliny sa datuje do stredného eocénu – bartónu (SBZ 17 – 18 v rozsahu 37 – 40 mil. rokov). Organogénne vápence obsahujú časté veľké foraminifery, ktoré ich umožňujú datovať do vrchného bartónu (koniec SBZ 17 – SBZ 18; 37 – 39 mil. rokov). Biohermný vývoj v Turčianskej kotline nemal dlhé trvanie. Smerom do nadložia biohermné vápence sa stávajú piesčitými a prechádzajú do karbonátových piesčitých vápencov až pieskovcov, datovaných

do bázy vrchného eocénu (SBZ 19; 37 – 36 mil. rokov). Zánik plytkovodného lagunárneho prostredia spôsobilo výrazné prehĺbenie morského prostredia.

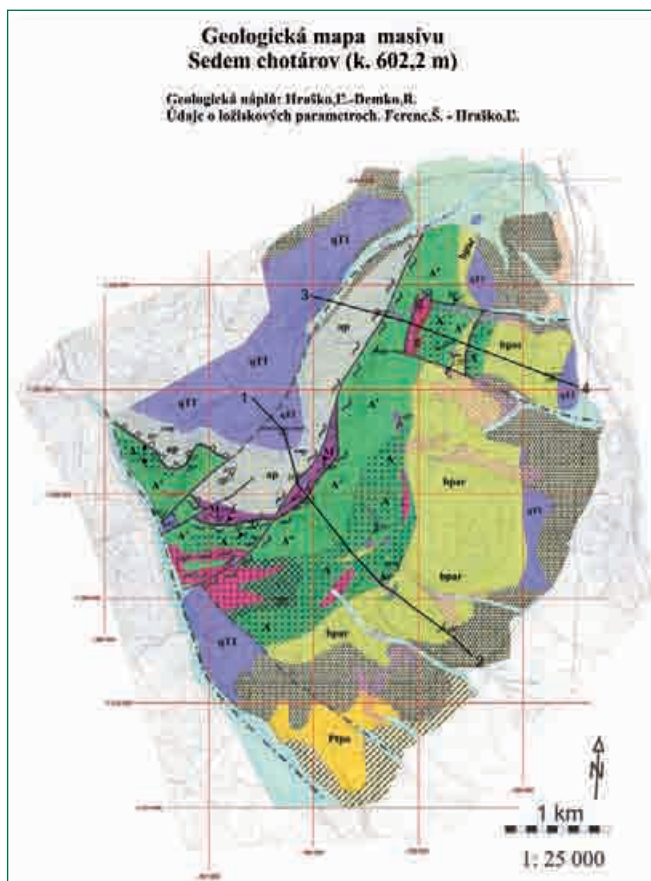
Výskyt bazálneho súvrstvia v Žilinskej kotline na lokalite Nezbudská Lúčka-kameňolom možno začleniť na základe zisteného spoločenstva veľkých foraminifer do borovského súvrstvia s vekovým zaradením do stredného eocénu – spodného bartónu (SBZ 17), ktoré obdobne vystupuje v severnej časti Turčianskej kotliny.

Geologická stavba jz. veporika – oblasť kóty Sedem chotárov

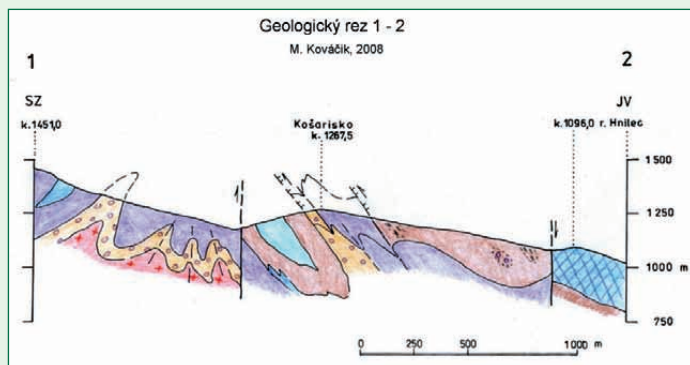
Riešitelia: RNDr. Ľubomír Hraško, PhD., RNDr. Rastislav Demko, PhD., Mgr. Štefan Ferenc, PhD.

Masív kóty Sedem chotárov (602,2 m) predstavuje najjuhozápadnejší segment súvislejšieho kryštalinika a obalu kohútskej zóny veporika. Smerom na západ ho prekrývajú hrubšie súbory neovulkanitov, na juhu sa ponára pod neogénnu výplň Juhoslovenskej panvy.

Geologická stavba veporika je tu vyvinutá v dvoch samostatných alpínskych blokoch – južnom a severnom. Tie sú prekryté rozdielnymi typmi mladopaleozoického obalu.



Geologická mapa masívu Sedem chotárov, M 1 : 25 000 Hraško et al.



Rukopisný geologický rez horninovými jednotkami v oblasti Prednej hole v Nízkych Tatrách (M. Kováčik)

V južnom bloku v podloží metakvarcitov spodného triasu (föderatská jednotka) vystupujú bridličnaté metaarkózy patriace k spodopermskému rimavskému súvrstviu. Metaarkózy tvoria pravdepodobne priamy obal predspodnokarbónskeho kryštalinika (prítomnosť slatvinského súvrstvia vrchného karbónu sa nepreukázala). Kryštalinikum južného bloku tvoria čiastočne granitoidy, prevažne však komplex metabázik (amfibolity, metadiority, leptinity, hornblendity, menej ruly) v podstatne väčšom rozsahu, ako bol znázornený na starších mapách.

Spodnú časť severného bloku tvoria tenké šupiny čiastočne alpínsky metamorfovaných migmatitov. Priamy obal migmatitov tvorí monotónny komplex metamorfovaných arkózových pieskencov (vrchný perm?), ktoré pozvoľna prechádzajú do spodotriasových kremencov, a karbonátových členov tuhárskeho mezozoika (stredný až vrchný trias). To poukazuje na rozdielnu pozíciu týchto dvoch blokov kryštalinika počas mladšieho paleozoika a zblížených v alpínskej fáze.

V oblasti masívu Sedem chotárov sa nachádzajú rozsiahle historické miesta ťažby zlata. Zlato sa exploatovalo prevažne z deluviálno-eluviálnych sedimentov ešte v 18. storočí.

Spresnenie hraníc morských a osladených horizontov v neogénnych panvách Západných Karpát

Riešitelia: doc. RNDr. Ján Král, CSc., RNDr. Klement Fordinál, PhD., Mgr. Emília Harčová, Mgr. Peter Čech

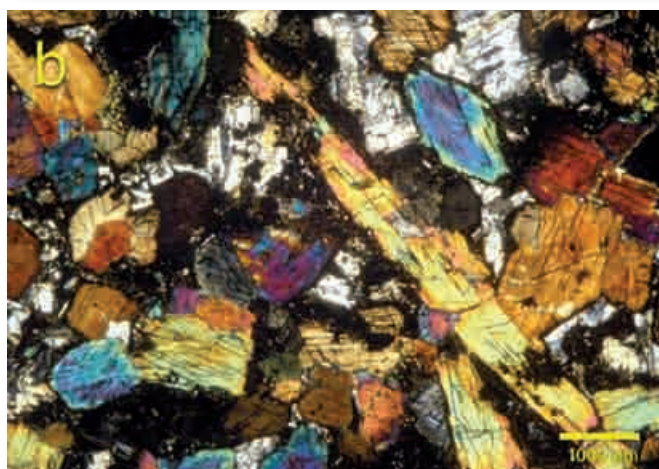
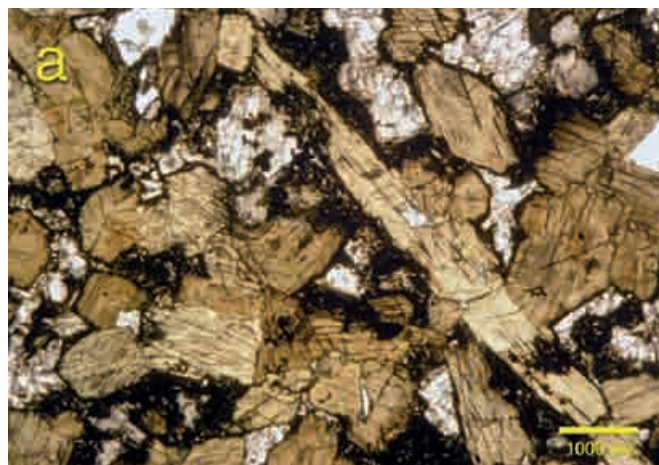
Táto téma bola nosným projektom oddelenia izotopovej geológie, kde je aj detailnejší opis dosiahnutých výsledkov.

Spresnenie pokračovania komplexov kryštalinika v podloží neovulkanitov v oblasti južného Slovenska

Riešiteľ: RNDr. Patrik Konečný, PhD.

Neogénno-kvartérna vulkanická aktivita na južnom Slovensku unikátnym spôsobom umožnila študovať horninové zloženie hlbokých úrovní v zemskej kôre, ktoré nie sú inak prístupné priamemu bádaniu. Vulkanické horniny, ktoré sa dostali až na povrch, pri svojom výstupe strhávali, zachytávali a vynášali aj úlomky (xenolity) okolitých hornín z hlbokého kryštallického podložia Juho-slovenskej panvy. Xenolity vo vulkanitoch v oblasti Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny predstavujú vzorky kôrových hornín zachytené v rôznych hĺbkových úrovniach v čase vulkanickej alebo magmatickej aktivity. Horninová náplň xenolitov je pestrá. Detailným petrografickým štúdiom sa zistili rozličné typy neogénnych sedimentov, ale najmä kryštallické horniny hlbokého podložia panvy. Areálne rozšírené sú monominerálne kremenné xenolity (kvartzoility, silexity), ruly s plagioklasom sa viažu iba na ob-

last Šiatorskej Bukovinky. Amfibolity predstavujú fragmenty z hrubších páskovaných rúl. Početnú skupinu xenolitov tvoria syenitické horniny. Pincinity a im podobné horniny sú definované ako horniny tvorené oligoklasom až andezínom, kremeňom a sklom, z ktorého môže kryštalizovať ortopyroxén a ilmenit. Okrem Pincinej sú prítomné aj na iných lokalitách. Na zložení kôry sa podieľajú aj albitické ruly, gabrá tvorené amfibolom, plagioklasom a pyroxénom v rôznom pomere, diority a rozličné typy megakryštálov.



Mikrofotografia horninového výbrusu SB-6 z lokality Šiatorská Bukovinka. Hornina: hrubozrnné amfibolovo-plagioklasové gabro: a) rovnobežné nikoly, b) skrížené nikoly. Mierka: 1 mm. Foto: P. Konečný

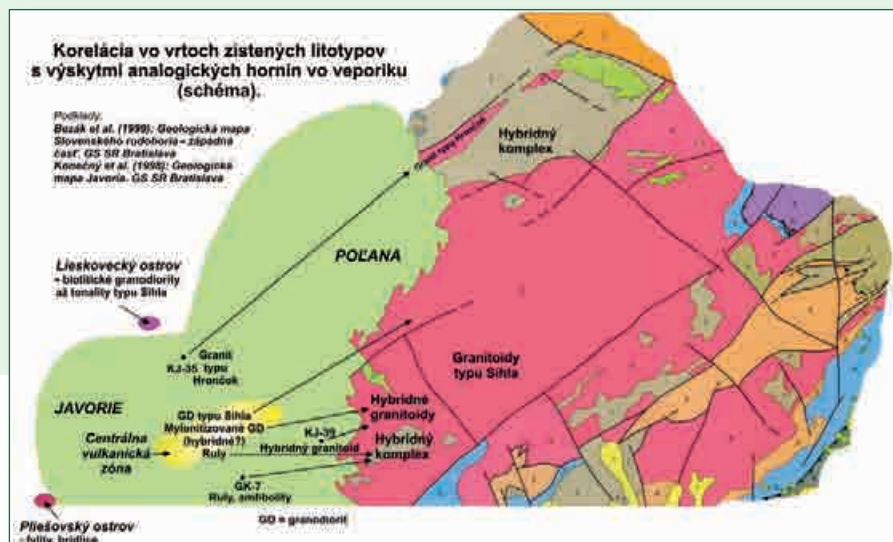
Podľa zistených typov xenolitov sa dá usudzovať na možný profil kôry. Predpokladá sa, že spodnú kôru budujú páskované ruly a amfibolity staropaleozoického alebo vrchnoproterozoického veku. Rozhodujúce metamorfné procesy boli spojené s alpínskymi tektonickými procesmi. Miocénna etapa vývoja je poznačená generovaním andezitovej a alkalickéj magmy. Monazity zo syenitov datované na oligocén (35 mil. rokov) a mladšie kataklázované syenity datované s využitím thoritu na 17 – 20 mil. rokov zodpovedajú staršej vulkanickej fáze. Jej produkty nedosiahli povrch, ale boli uväznené v rôznych etážach kôry v podobe lakkolitov. Vek zistený v pincinite (9 – 15 mil. rokov) a v ekvivalentných metamorfovaných horninách (9 – 13 mil. rokov) poukazuje na multištádióvu etapu miocénneho pochovaného vulkanizmu.

Rulové xenolity od Šiatorskej Bukovinky nie je možné jednoznačne považovať za analógiu juhoveporických metamorfítov hybridného komplexu. Môžu patriť k neznámej tektonickej jednotke. Datovanie monazitov potvrdilo kriedovú alpínsku metamorfnú etapu.

Spresnenie pokračovania komplexov kryštalinika v podloží neovulkanitov centrálnej zóny Javoria

Riešitelia: Mgr. Viera Kollárová, PhD., RNDr. Lubomír Hraško, PhD.

Kontakt veporického kryštalinika s neovulkanitmi Javoria, jeho pokračovanie pod neovulkanické horniny a výskyt xenolitov pripomínajúcich útržky kryštalinického podložia vo vrte KŠ-33 boli podnetom na zisťovanie prítomnosti kryštalinika veporika vo vrtoch realizovaných v pohorí Javorie. Cieľom bolo podať mineralo-



Korelácia vo vrtoch zistených litotypov z oblasti neovulkanitov Javoria s výskytmi analogických hornín vo veporiku (V. Kollárová a L. Hraško.)

gickú a petrografickú charakteristiku nájdených hornín z podložia neovulkanitov v nadväznosti na publikované údaje. Novým výskumom sa podarilo reinterpretovať niektoré, v minulosti inak opísané typy kryštalických hornín z vrtoch a preukázať plošné rozšírenie a pokračovanie základných horninových typov kryštalinika veporika pod neovulkanickými komplexmi stratovulkánu Javorie.

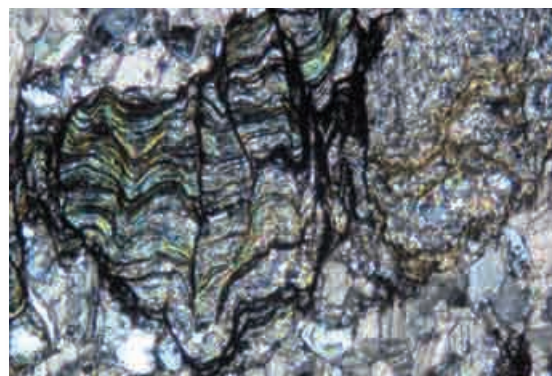
Geologická stavba a metamorfoza vulkanicko-sedimentárneho pásma na severovýchodnom úpätí Kráľovej hole

Riešiteľ: RNDr. Martin Kováčik, CSc.

Na pôvod nízko metamorfovaného vulkanicko-sedimentárneho horninového pásma („komplex Prednej hole“) vyznačujúceho sa nápadnými polohami metabázických hornín boli vyslovené mnohoraké náhľady. Ťažisko práce spočívalo v terénnom a petrografickom výskume, pozornosť sa venovala najmä primárnym litologickým vzťahom, mezo- a mikroštruktúram, ako aj alpínskeho tektonometamorfnému postihnutiu hornín. Štúdium metabázických hornín umožnilo pomerne objektívne charakterizovať stupeň metamorfozy, čo býva v bežných klastických metasedimentoch alebo karbonátoch obťažné.

Na základe výsledkov štúdia usudzujeme, že tento vulkanicko-sedimentárny

súbor možno priradiť k vrchnému karbónu hronika. V rámci nízko metamorfovaných zelených bridlíc (primárne väčšinou bazické tufy) sa zistili alterované drobné telesá amfibolických dacitov či andezitov („keratofýry“), no rozšírenie kyslých vulkanitov alebo porfyroidov sa nepodarilo potvrdiť. Tieto metabázické horniny majú spolu s asociujúcimi klastickými metasedimentmi v zónach maximálnej deformácie rovnaký štruktúrny aj metamorfný záznam ako veporické obalové jednotky. Veporické mezozoikum – kremence so zvyškami karbonátov – často vystupuje vo vztýčenej bralnej forme ako tektonické okno, ktoré vnímame ako podložie „prednhoľského komplexu“, v novom poňatí hronického karbónu. V štruktúrnom pretvorení skúmaného pásma zohráva dominujúcu úlohu pohorelský strižný systém, ktorý stotožňujeme s hlavnou fázou alpínskeho tektonometamorfného prepracovania veporika.



Mikrofotografia horninového výbrusu – detail segmentovanej bridlice zloženej z karbonátu, sericitu a kremeňa (skrížená nikoly). Oblasť Holá Pálenica východne od k. Kráľova hoľa, horná časť toku Hnilca. Mierka: 0,5 mm. Foto: M. Kováčik

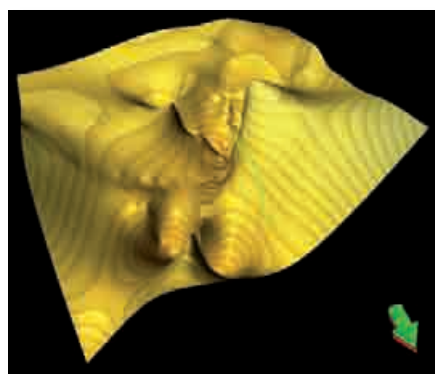


Panoráma Vysokých Tatier z Popradskej kotliny. Foto: J. Madarás

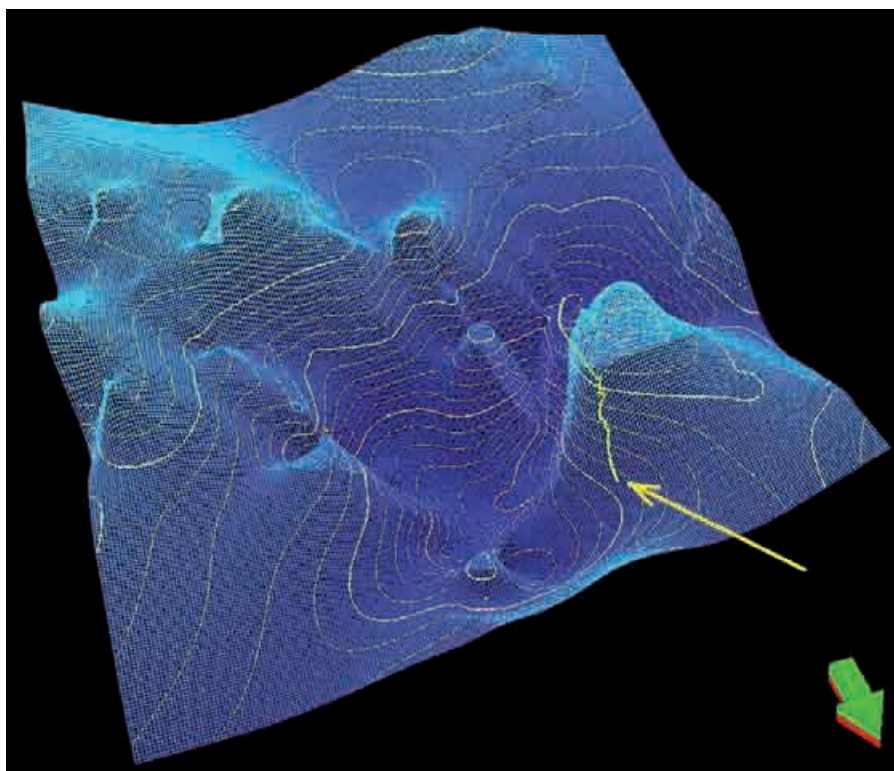
Poznávanie geologickej stavby Zeme a tvorba geologických máp je jedným zo základných poslání geológie, z ktorého sa odvíjajú ďalšie smery geológie.

Geologická mapa poskytuje dvojrozmerný pohľad na geologickú stavbu územia. Pri zložitosti stavby, aká je na Slovensku, je interpretácia povrchovej geológie smerom do hĺbky aj pre profesionálov naozaj veľmi náročná. Účelnosť a potreba poznania geologickej stavby v podzemí je nevyhnutná nielen z gnozeologického hľadiska, ale mnohé aplikované geologické smery (ako napr. hydrogeológia, ložisková a environmentálna geológia, využívanie geotermálnej energie a pod.) sú priamo závislé od poznania geologickej stavby v hĺbke. Preto sa v ŠGÚDŠ začal rozvíjať moderný smer geológie – počítačové trojrozmerné (3D) modelovanie.

Úloha **Hornonitrianska kotlina – trojrozmerné geologické modelovanie exponovaného územia** (zodpovedná riešiteľka RNDr. Júlia Kotulová), financovaná zo zdrojov Ministerstva životného prostredia SR, je jednou z prvých úloh, ktoré sú zamerané na tvorbu 3D geologic-



Hornonitrianska kotlina – tvorba povrchu bázy čausianskeho súvrstvia pomocou softvéru Petrel (sv. pohľad do kotliny).



Jednou z etáp tvorby 3D modelu pomocou softvéru Petrel je tvorba povrchov jednotlivých stratigrafických úrovní. Na obrázku vidno proces tvorby povrchu bázy paleogénu Hornonitrianskej kotliny (sv. pohľad do kotliny). Žltá šípka ukazuje malomagurský zlom a jeho priebeh na povrchu, zelená šípka ukazuje sever.

kého modelu. Trojrozmerné modely kotliny, ktoré by mali byť hotové začiatkom roka 2010, budú slúžiť nielen odborníkom z oblasti geológie a environmentalistiky, ale aj laickej verejnosti. Ktokoľvek z nás si pomocou nich bude môcť utvoriť predstavu o tom, ako vyzerá a z čoho sa skladá nielen zem, po ktorej kráča, ale aj niečo, čo je oveľa, oveľa hlbšie.

V roku 2008 pokračovala aj úloha **Geologická náučná mapa Vysokých Tatier v mierke 1 : 50 000** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Vladimír Bezák, CSc.). Účelom vydávania náučno-turistických máp je okrem príspevku k rozvoju poznania nášho kultúrneho bohatstva aj vytváranie

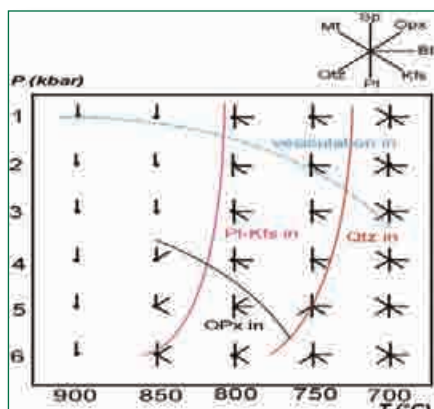
povedomia o ochrane neživej aj živej prírody a prírodných pamiatok. Geologická náučná mapa Vysokých Tatier je po mape Cerovej vrchoviny a Vihorlatu tretia v poradí v edícii týchto máp. Predmetom riešenia je zobraziť geológiu Tatier a prilahlých oblastí formou prístupnou verejnosti, t. j. vytvoriť na tento účel zjednodušenú geologickú mapu, kde budú zachytené hlavné geologické jednotky a základné črty stavby. Hlbšia stavba bude ilustrovaná na geologických rezoch. Ku geológii sa pripraví vysvetľujúci text. Do účelovej mapy budú zakomponované hlavné črty prírodného prostredia najmä z biosféry a chránené lokality, ako aj najzaujímavejšie kultúrno-historické objekty.



Hlavnou aktivitou pracovníkov v RC Banská Bystrica v roku 2008 bola úloha **Mapy paleovulkanickej rekonštrukcie ryolitových vulkanitov Slovenska a analýza magmatických a hydrotermálnych procesov** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Rastislav Demko, PhD.).



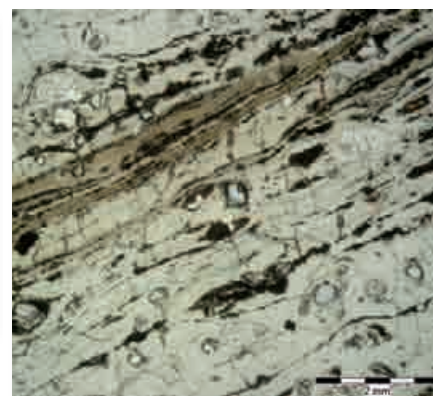
Mgr. J. Mikušová a RNDr. R. Demko, PhD., pri vzorkovacích prácach v okolí Novej Bane. Foto: A. Janega



Rekonštruovaný fázový diagram pre primárnu magmu ryolitov jastrabskej formácie pri iniciálnom obsahu $H_2O = 4$ hm. %. Modelová rekonštrukcia je vyhotovená pomocou programu Melts (Ghiorso a Sack, 1995) a slúži ako pomôcka pri interpretácii petrografických vlastností asociácií výrastlíc v ryolitoch jastrabskej formácie.



Ryolitové sklo, obsidián s chaotickou fluidálnou štruktúrou, ktorá je výsledkom rôzneho stupňa odplynenia počas synerupčnej degazácie. Rôzny obsah H_2O ovplyvňuje výsledné sfarbenie ryolitového skla, ako aj stupeň jeho devitrifikácie. Lokalita: Lehôtka pod Brehmi. Foto: R. Demko



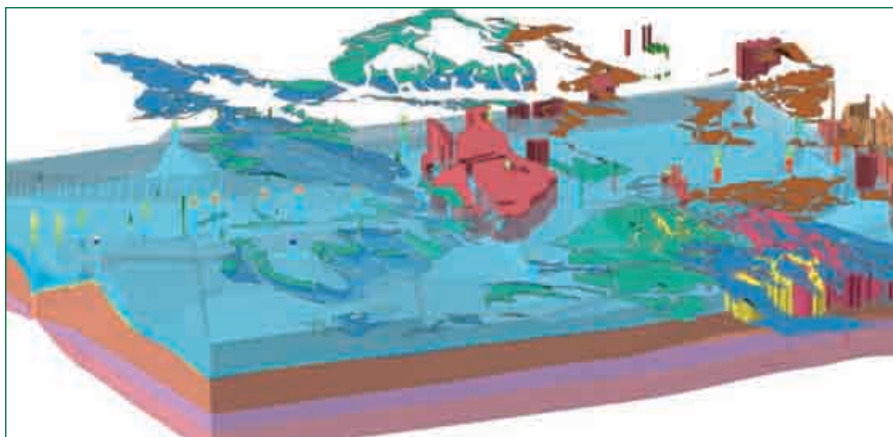
Ryolitové sklo s fluidálnou štruktúrou. Lokalita: Lehôtka pod Brehmi. Mikroskopický detail vzorky z predchádzajúcej snímky. Rovnobežné nikoly. Foto: R. Demko

Úloha sa rieši v rámci tematických celkov **Litofaciálna analýza, Mineralógia, petrografia a petrológia, Paleovulkanická rekonštrukcia, Zostavenie 3D a 4D modelov, Objasnenie vývoja lakustrických panvičiek s limnokvarcitmi, Charakteristika hydrotermálnych procesov, Charakteristika premien produktov ryolitového vulkanizmu a Charakteristika a genéza nerudných surovín**. Dôraz sa kladie na detailné terénne a laboratórne štúdium ryolitového vulkanizmu na Slovensku v priestore (3D), ale aj v čase (4D). Odobrané vzorky hornín a zrudne-

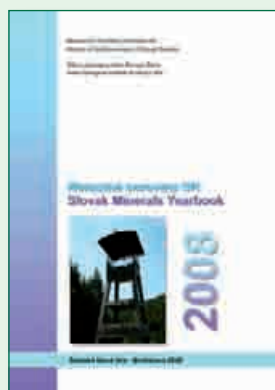
nia sú podrobené petrografickému, mineralogickému a geochemickému štúdiu pri použití najmodernejších analytických metód (mikrosonda, rtg. analýza, štúdium fluidných inklúzií, izotopová analýza).



Kapitulske bralá. Exponované ryolitové extrúzie od úpätia cesty na kótu Pustý hrad. Foto: R. Demko

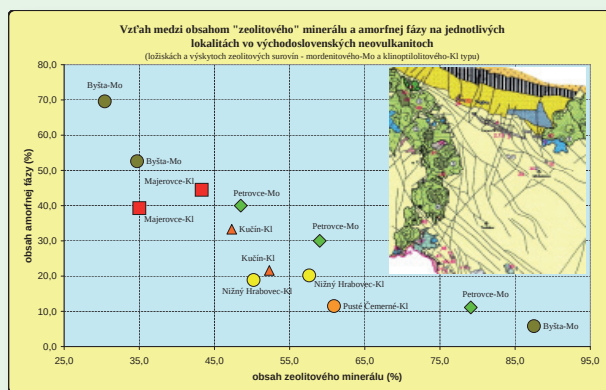


3D model okolia Novej Bane s vrtnými prácami. Príklad výstupu 3D modelovania. Autori: Ing. A. Janega a Ing. J. Smolka, CSc.



Obálka ročenky Nerastné suroviny SR 2008 (P. Baláž et al.)

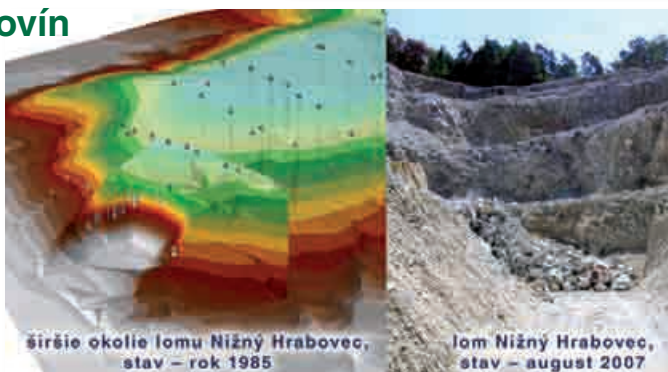
Vzťah medzi obsahom zeolitového minerálu a amorfnej fázy na jednotlivých lokalitách vo východoslovenských neovulkanitoch (P. Bačo)



Oddelenie nerastných surovín

Predmetom geologickej úlohy **Analyza palivovo-energetických surovín a možnosti využívania zásob a prognózných zdrojov z pohľadu ich ekonomickej efektívnosti** (zodpovedný riešiteľ Ing. Peter Baláž, PhD., RC Spišská Nová Ves) je komplexná analýza a zhodnotenie energetických nerastných surovinných zdrojov na území Slovenska. Výsledky budú slúžiť ako komplexný podklad pri rozhodovaní o využití energetických nerastných zdrojov v budúcnosti. V roku 2008 boli aktivity zamerané najmä na tvorbu a kompletizáciu digitálnych vrstiev dobývacích priestorov, chránených ložiskových území, prognózných zdrojov a ďalších ložiskových polygónov. Aktualizovali sa ložiskové údaje a údaje ekonomickej databázy vrátane spracovania grafických podkladov, ktoré budú vo forme rastrov prepojené na databázový systém. Na technicko-ekonomické hodnotenie sa pripravil prepočtový algoritmus v prostredí Microsoft Excel, ktorý bude slúžiť na modelové ekonomické hodnotenie jednotlivých ložiskových objektov.

Ročenka **Nerastné suroviny SR 2008** (zostavovatelia Ing. Peter Baláž, RC Spišská Nová Ves, a Mgr. Dušan Kúšik, ŠGÚDŠ Bratislava) vyšla už jedenásty raz. Dokumentuje stav a využívanie nerastnej surovinnovej základne Slovenska za rok 2007. Ročenku vypracovali pracovníci oddelenia v spolupráci s oddelením evidencie a ochrany ložísk nerastných surovín (Geofond). Cieľom je každoročne poskytovať odbornej, podnikateľskej a verejnej sfére, ako aj orgánom štátnej správy súborné aktualizované informácie o nerastnom bohatstve Slovenskej republiky.



Morfologický 3D model širšieho priestoru ložiska Nižný Hrabovec so situáciou vyťaženého priestoru okolo roku 1985 a situácia ťažobne z roku 2007 (P. Bačo)

V roku 2008 pokračovali výskumné práce na úlohe **Strategické environmentálne suroviny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Pavel Bačo, RC Košice). Práce boli zamerané na digitalizáciu grafických výstupov úloh s výpočtom zásob (geologické mapy, mapy prieskumných prác, geologické a výpočtové rezy) pre databázu potrebnú na zostavenie 3D modelov. Takto spracované boli ložiská klinoptilolitizovaných (a miestami montmorillonitizovaných) ryodacitových hrabovských tufov nižnohrabovského súvrstvia – ložiská Majerovce, Kučín, Nižný Hrabovec a Pusté Čemerné, ložisko perlitizovaných sklovitých facií ryolitového komplexu Borsuk – Malá Bara a ložisko perlitu Lehôtky pod Brehmi.

V rámci technologického výskumu sa skončili sorpčné a desorpčné skúšky na zeolitových a perlitových surovinách a začali sa na bentonitoch. Laboratórne práce

boli zamerané na zachytenie katiónov kovov (Pb, Zn, Cu, Hg, Ni, Al, Cd, Sr, Cs a NH₄) samostatne sa nachádzajúcich vo vodnom prostredí v nadlimitnej a havarijnej koncentrácii. Na základe výsledkov technologických skúšok možno konštatovať, že zeolitizované tufy

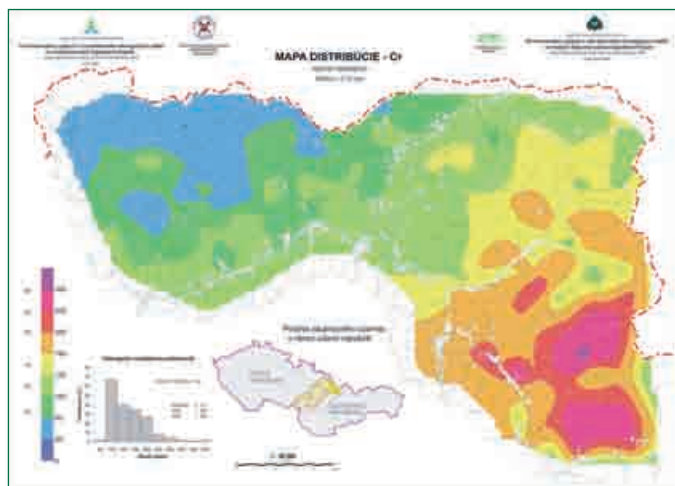
vykazujú dobré sorpčné schopnosti vo vzťahu ku katiónu Ni a v nadlimitnej koncentrácii aj ku katiónom Cd, Sr, Cu, Pb, Al a Zn, pri ktorých sa hodnota účinnosti sorpcie pohybuje od 86 do 99 %.

Interpretácia špeciálnych laboratórnych prác poukázala na genetické trendy distribúcie ťažkovej zložky na jednotlivých ložiskách zeolitov v rámci ich priestorovej geologickej pozície. Na ich základe možno interpretovať potenciálnu zdrojovú oblasť (erupčné centrum) ryodacitových tufov a skutočnosť, že jedinou lokalitou s možnosťou obohatenia ťažkovej zložky je lokalita Bytča.

Účinnosť sorpcie jednotlivých katiónov zeolitizovanými tufmi klinoptilolitového a mordenitového typu												
Lokality	Typ	Prírodná kapacita	Na Pb	Na Zn	Na Cu	Na Hg	Na Ni	Na Al	Na Cd	Na Sr	Na Cs	Na NH ₄
Majerovce	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Kučín	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Nižný Hrabovec	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Pusté Čemerné	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Borsuk	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Lehôtka	Zeolit	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-1	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Zeolit	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99
	Amorfný	100-2	86	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Účinnosť sorpcie jednotlivých katiónov zeolitizovanými tufmi klinoptilolitového a mordenitového typu (P. Bačo)

Riešiteľské kolektívy ŠGÚDŠ a GEOMIN Jihlava pri terénnych magnetometrických meraniach v oblasti Čierneho v Kysuckých Beskydách (zľava: M. Repčiak, B. Veleba, M. Abrahám, P. Kubeš, I. Mihál, J. Melicherčík). Foto: P. Bačo



Príklad distribúcie chrómu (Cr) v riečnych sedimentoch z oblasti plošného výskumu v sz. časti Kysuckých Beskyd (P. Bačo et al.)

V roku 2008 boli v rámci úlohy **Environmentálny výskum a charakteristika ekologických záťaží vo vonkajšom flyši Západných Karpát, oblasť Jablunkovská brázda (ČR) – Kysucké Beskydy (SR)** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Pavel Bačo, RC Košice) sa realizovali predovšetkým terénne geologické práce – odbery vzoriek, geofyzikálne merania a dokumentačné práce. Skončil sa odber vzoriek pôd a riečnych sedimentov z priestoru plošného výskumu a začali sa realizovať terénne práce v časti výskumu na profilových líniiach. Všetky práce sa úzko koordinovali s kolektívom pracovníkov GEOMIN Jihlava riešiacich úlohu na českej strane tohto spoločného slovensko-českého projektu.

Na základe výsledkov laboratórnych prác sa zostavili distribučné mapy jednotlivých sledovaných prvkov. Na ich základe sa vymedzili oblasti so zvýšeným obsahom niektorých prvkov, napr. Cu, Co, Cr, ale aj Hg, As a pod.

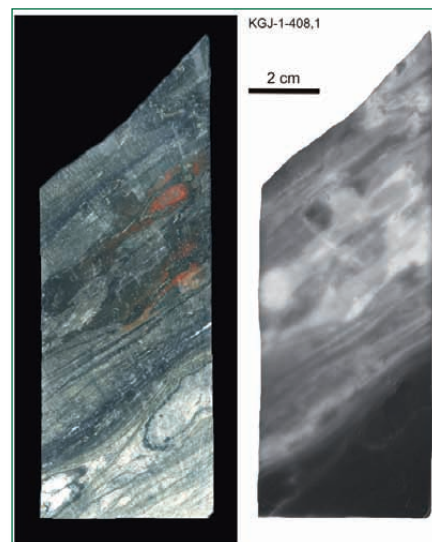
Úloha **Banskobystrický geopark** (zodpovedný riešiteľ Mgr. Štefan Ferenc, PhD., RC Banská Bystrica)

bola v roku 2008 na začiatku realizácie. Tematicky nadväzuje na popularizačno-náučné aktivity, akými v minulosti bolo napr. vybudovanie banskoštiavnického geoparku. Ich cieľom je priblížiť odborné aktivity (v tomto prípade najmä bohatú minulosť a prítomnosť ťažby rudných a nerudných surovín v regióne Kremnických vrchov, Starohorských vrchov a Poľany) širšej verejnosti.

Z významnejších zákaziek mimo rozpočtu Ministerstva životného prostredia je možné uviesť **Aplikovaný mineralogicko-geochemický výskum U-Mo mineralizácie na ložisku Košice I-Kurišková** (zodpovedný riešiteľ Mgr. Štefan Ferenc, PhD., RC Banská Bystrica).

Košice I-Kurišková (bývalý názov Jahodná) predstavuje najperspektívnejšie ložisko uránových rúd v Západných Karpatoch. Výskum sa sústredil najmä na mineralógiu jednotlivých typov rúd z vtedy známych štyroch rudných polôh na ložisku a na štúdium alterácií rúd, ako

aj okolitých hornín, zastúpenie jednotlivých minerálov v rudách a ich komplexnú mineralógiu. Nemenej významné bolo geochemické štúdium rúd a okolitých hornín. Štúdium nadväzovalo na predchádzajúci výskum (v r. 2006 – 2007) a prinieslo nové poznatky o U-(Mo) mineralizácii, jej genéze a o presnom petrografickom charaktere hornín tohto zaujímavého ložiska.



Autorádiogram bohatej U-Mo rudy z I. rudnej polohy ložiska Kurišková. Foto: Š Ferenc

Pracovníci oddelenia nerastných surovín v RC Spišská Nová Ves sa podieľajú aj na riešení týchto geologických úloh: Základná hydrogeochemická mapa Slovenského raja v mierke 1 : 50 000, Základná hydrogeochemická mapa Bukovských vrchov v mierke 1 : 50 000, Banské vody SR vo vzťahu k horninovému prostrediu a ložiskám nerastných surovín.



Pohľad na obec Ľubietová zo starých hálb banského poľa Reiner. Foto: Š. Ferenc



RNDr. P. Kubeš, CSc., pri terénnom magnetickom meraní vo Vysokých Tatrách. Foto: L. Kucharič

Oddelenie geofyziky

V roku 2008 sa skončila úloha **Magnetická mapa Slovenska** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Peter Kubeš, CSc.). Celkovo bolo zmeraných asi 16 000 geomagnetických bodov. Celkový počet overovacích profilových meraní (bodov) s krokom 50 m bol 925. Po domeraní nepokrytých území geomagnetickými meraniami a spracovaní údajov sa skompletizovala jednotná magnetická databáza v gridovom tvare 125 x 125 m, čo umožnilo konštrukciu magnetických máp až do mierky 1 : 50 000.

Zásadným výstupom geologickej úlohy je zjednotená **Magnetická mapa Slovenska** v mierke 1 : 500 000, ktorá poskytuje ucelený pohľad na rozšírenie magnetických hornín na území Slovenska. Ide najmä o severnú časť územia, kde sme prítomnosť magnetických hornín doteraz len predpokladali. Zo zjednotenej magnetickej databázy sa zostavili aj magnetické

mapy v mierke 1 : 200 000, ktoré v súčasnosti v Geofyzikálnom informačnom systéme chýbali. Za ďalší významný výstup pri riešení cieľov úlohy považujeme prehľadnú mapu zdrojov magnetických anomálií v mierke 1 : 200 000, ktorá obsahuje informácie o priestorovom uložení magnetických hornín, a to nielen pri horninách v predterciérnom podloží, ale aj možných produktoch terciérneho vulkanizmu.

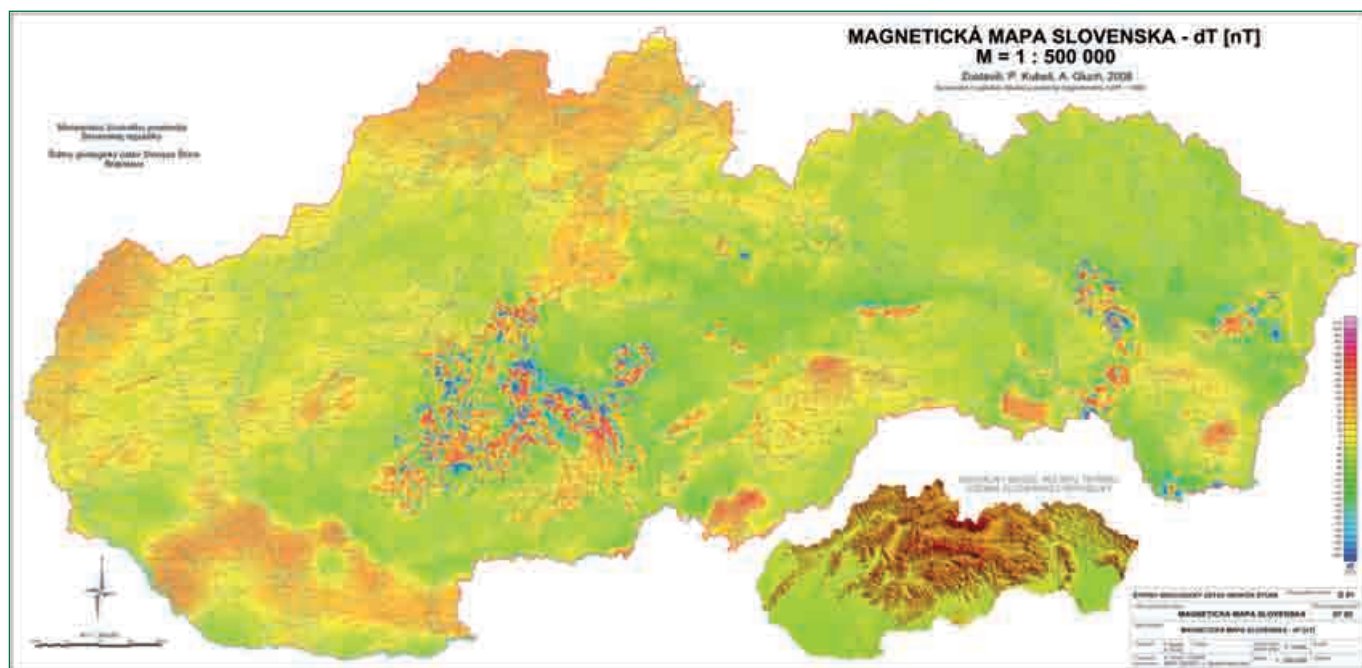
V roku 2008 sa záverečnou správou skončili práce v rámci úlohy **Databanka geofyzikálnych meraní – vertikálne elektrické sondovanie** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Augustín Gluch). Zámerom geologickej úlohy bolo vytvorenie databanky geofyzikálnych meraní v modifikácii VES vo vymedzenej oblasti územia SR (okresy: Galanta, Dunajská Streda, Šala, Senec, Bratislava II a V, Nové Zámky, Komárno a čiastočne Pezinok a Bratislava I a III) s rozlohou



Náročné podmienky prístupu na meracie body vo flyšových Karpatoch. Foto: P. Kubeš

asi 5 228 km². Výstupom je relačná databáza, objektovo orientovaný geofyzikálny informačný systém a geofyzikálna databanka so súborom relevantných podkladov z meraní 6.982 VES s dĺžkou rozostupu AB = 200 – 6 000 m z oblasti Podunajskej nížiny.

Spracované sú všetky potrebné údaje a informácie nevyhnutné pri interpretácii, resp. reinterpretácii archivovaných VES. Výsledky môžu prispieť k riešeniu geologickej stavby



Magnetická mapa Slovenska v mierke 1 : 500 000 (P. Kubeš et al., 2008)



Situácia objektov VES v oblasti Podunajskej nížiny, M = 1 : 200 000 (A. Gluch et al.)

v študovanom území, napr. pri určení hrúbky a litológie kvartérnych a čiastočne aj neogénnych sedimentov.

Zostavený geofyzikálny informačný systém (GfIS) poskytuje odbornej verejnosti, ale aj štátnej správe, samospráve a VÚC (napr. pri zásadných investičných zámeroch), odborným a vysokým školám a iným subjektom komplexné a relevantné podklady a údaje o preskúmanosti a výsledkoch meraní jednou z geoelektrických metód – VES. Prínosom je aj bezproblémové prepojenie databáz s okolitými štátmi, pretože použitý aplikačný softvér je svetovým štandardom pri spracovaní a vizualizácii údajov takéhoto druhu (napr. v rámci výstupov projektu GEOMIND), trvála a bezpečná archivácia výsledkov na optických pamäťových médiách a jednoduchá manipulácia s archivovanými informáciami a údajmi.

Súčasťou tejto úlohy bol aj medzinárodný projekt GEOMIND, ktorého cieľom bola inventarizácia a príprava metadát výsledkov meraní VES a plošnej gravimetrie z územia SR (riešiteľka RNDr. V. Szalaiová, Geo-complex, a. s., Bratislava).

V roku 2008 pokračovalo riešenie úlohy **Kvantitatívne parametre vybraných geologických štruktúr vhodných na uskladnenie CO₂** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc.). Magnetometrický prieskum spresnil kontúry vybraných ultrabázických telies. To poslúžilo ďalšiemu zameraniu prác najmä

z hľadiska potenciálneho objemu toho-ktorého telesa, jeho morfológie a hĺbkových pomerov a umožní jeho finálnu klasifikáciu. Využilo sa modelovanie softvérom GM-SYS (Geo-soft). Ostatné práce sa realizovali na iných pracoviskách ŠGÚDŠ. Ide o špeciálne technologické a laboratórne skúšky, mikrosondové analýzy, petrologický a geochemický výskum s cieľom výskumu karbonatizačných reakcií vplyvom pôsobenia CO₂, injektáže CO₂ do horninového prostredia a zisťovanie hydrogeologických vlastností hornín.

Na hodnotenie sekvestrácie v akviferoch sa spracovali geofyzikálne výsledky z Myjavskej pahorkatiny v širšom okolí vrtu Lubina 1, ako aj preskúmanosť hlbinnými metódami z Podunajskej panvy. Podobná analýza sa urobila vo Východoslovenskej panve a v Hornonitrianskej kotline.

Oddelenie geofyziky sa podieľalo aj na riešení úloh v rámci spolupráce s inými organizačnými jednotkami ŠGÚDŠ:

- **Možnosti ukladania CO₂** pre US STEEL Košice (RNDr. L. Kucharič, CSc.);
- Mapy geofyzikálnych indícií a informácií v regiónoch **Záhorská nížina, Malé Karpaty, Nízke Beskydy – západná časť a Biele Karpaty** (RNDr. P. Kubeš, CSc., RNDr. L. Kucharič, CSc.);

- práce pri budovaní a napííňaní **geofyzikálneho archívu, databanky a registra výsledkov geologicko-geofyzikálnych prác** (RNDr. A. Gluch, RC Spišská Nová Ves). Od začiatku prác (rok 2005) sa do geofyzikálneho archívu a databanky zaradilo spolu 87 archívnych optických médií (DVD-R) s viac ako 47 000 súbormi v objeme prekračujúcom 360 GB;
- **Súbor máp geofaktorov ŽP – Ľubovnianska vrchovina a Spišská Magura** – komplexne sa riešila časť **Prírodná rádioaktivita** (RNDr. A. Gluch);
- **RAO – Zhodnotenie geologických a geoenvironmentálnych faktorov pre výber hlbinného úložiska vysoko rádioaktívnych odpadov** – skončil sa plynometrický (radónový) prieskum;
- **Čiastkový monitorovací systém** – Geologické faktory – 05 Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí;
- **Geologický informačný systém – GeoIS, podsystém Geofyzika** (RNDr. A. Gluch).



Príklad archivácie štruktúrnogeologickej a geofyzikálnej mapy – Hydrogeotermálna štruktúra Marceľová, M = 1 : 25 000 (L. Zbořil, 1986)

ODBOR ŠPECIÁLNYCH LABORATÓRIÍ



CAMECA SX 100. Foto: L. Martinský

Pracovníci odboru špeciálnych laboratórií vykonávajú servisné analytické práce pre ostatné organizačné jednotky ŠGÚDŠ, najmä pre odbor geologického výskumu a mapovania, odbor environmentálnej geológie a odbor geoanalytických laboratórií. Popri týchto činnostiach sa podieľajú aj na riešení úloh geologického výskumu a prieskumu.

Odbor špeciálnych laboratórií sa člení na tieto oddelenia:

- **oddelenie ATNS (RC Košice)**
(vedúci RNDr. Ing. Ľubomír Tuček),
- **oddelenie elektrónovej mikroanalýzy**
(RNDr. Patrik Konečný, PhD.),
- **oddelenie izotopovej geológie**
(doc. RNDr. Ján Kráľ, CSc.).

Vedúci odboru: priame riadenie námestníkom pre vedu a výskum

Oddelenie aplikovanej technológie nerastných surovín (ATNS – RC Košice)

V rámci hľadania spôsobov, ako kontaminované vody čistiť efektívne a finančne málo nákladne, košické pracovisko aplikovanej technológie nerastných surovín (ATNS) ŠGÚDŠ testovalo ekologicky vhodné prírodné materiály Slovenska, a to zeolity, bentonity a perlit.

V rámci úlohy **Strategické environmentálne suroviny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. P. Bačo, RC Košice) realizovalo oddelenie ATNS laboratórne práce zamerané na zachytenie kationov Pb, Hg, Cd, Cu, Ni, Zn, Al, Cs, Sr, NH_4^+ a fenolu nachádzajúcich sa vo vodnom prostredí samostatne v nadlimitnej až havarijnej koncentrácii pomocou sorbentov pripravených zo študovaných materiálov v statických podmienkach. Cieľom bolo dosiahnuť vysokú účinnosť sorpcie (viac ako 90 %) s tým, aby zostatková koncentrácia kationov vo vodách bola nižšia, ako sú hodnoty uvedené v platných legislatívnych predpisoch.



Technologické skúšky sorpcie kationov polutantov prírodnými sorbentmi – Ľ. Kovaničová, K. Čechovská a L. Tuček. Foto: Z. Németh

Na základe dosiahnutých výsledkov (účinnosť sorpcie, zostatková koncentrácia, sorpčná kapacita)

sa určia podmienky, pri ktorých bude konkrétny druh horniny (sorbentu) schopný a vhodný na odstraňovanie konkrétnej škodlivej zložky aj s určením selektívnej priority.

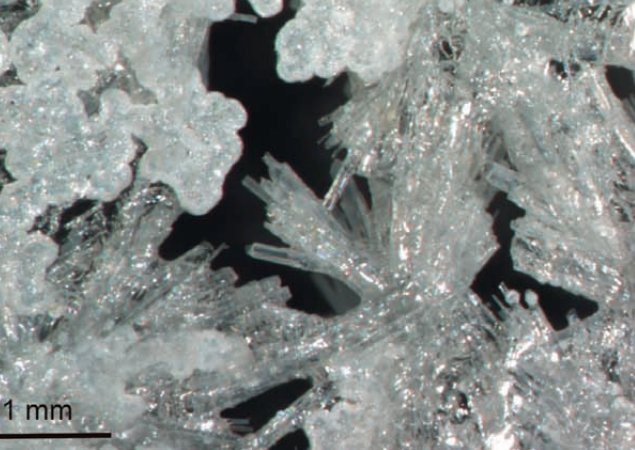
Sekvestrácia (likvidácia) priemyselného oxidu uhličitého (CO_2) karbonizáciou

je v prírodných podmienkach veľmi pomalý proces, zvlášť v prípade prirodzených minerálov – Mg/Ca kremičitanov. Cieľom laboratórneho výskumu na oddelení ATNS v rámci úlohy **Kvantitatívne parametre vybraných geologických štruktúr vhodných na ukladanie CO_2** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Ľ. Kucharič, CSc.) je proces chemickej reakcie CO_2 s vhodnými minerálmi urýchliť a urobiť použiteľný pri priemyselnej produkcii. Technologický výskum faktorov, ktoré vplyvajú na reaktivitu minerálnych zložiek s CO_2 , optimalizuje parametre, a to najmä teplotu (t), tlak CO_2 (p) a trvanie (čas) reakcie – doba pôsobenia CO_2 (τ).

V roku 2008 sa overovali reakcie CO_2 s piatimi vzorkami ultramafických hornín z lokalít Hodkovce, Jasov a Rudník. Technologická úprava



Rtg. difrakčné analýzy na pracovisku ATNS realizuje J. Derco. Foto: Z. Németh

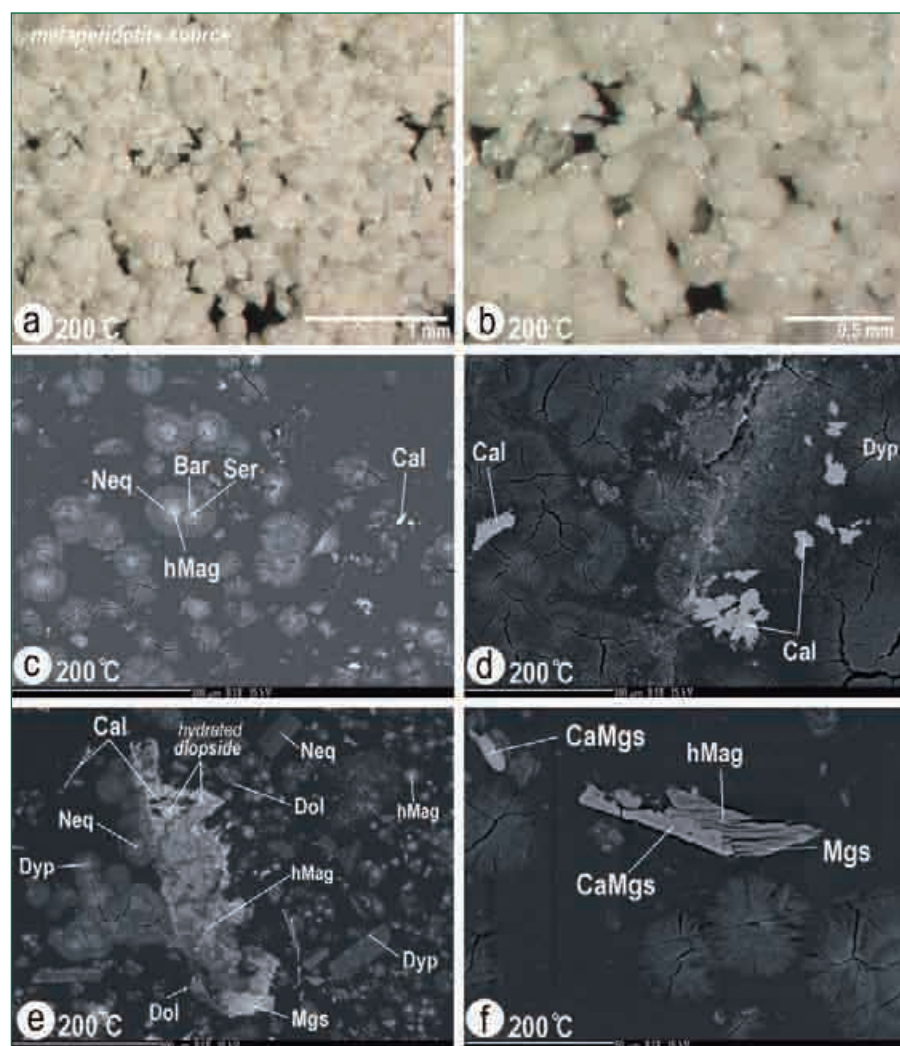
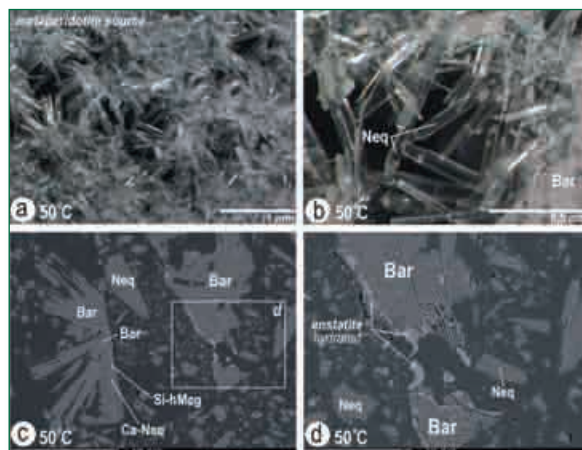


Nesquehonit (ihličkovité minerály) a hydromagnezit (gulôčkovitý tvar) vznikajú pri pohlcovaní CO_2 serpentinitom v bežných teplotno-tlakových podmienkach. Foto: P. Bačo

vzoriek zahŕňala zrnitosť a termickú úpravu, homogenizáciu, kvartovanie, silikátové analýzy (CHA), rtg. difrakčné rozbor (RTG), diferenciálnu termickú analýzu (DTA) a diferenciálnu termogravimetrickú analýzu (DTG).

Pilotné reakcie upravených vzoriek s CO_2 sa uskutočnili pri určitých p-T podmienkach v laboratórnom nízkotlakovom reaktore za neustáleho premiešavania suspenzie tvorenej tuhú fázou – serpentinit – a kvapalnou fázou – voda, pričom na túto suspenziu sa pôsobilo oxidom uhličitým.

Nesquehonit (Neq) a barringtonit (Bar) vykryštalizovali v procese umelej karbonatizácie pri 50°C reakciou zmesi CO_2 a H_2O s metaperidotitom – serpentinitom: a – idiomorfne kryštály nesquehonitu v binokulárnej lúpe; b – idiomorfne kryštály nesquehonitu a barringtonitu v binokulárnej lúpe; c – idiomorfne kryštály nesquehonitu, barringtonitu, Ca nesquehonitu (Ca-Neq) a Si hydromagnezitu (Si-hMag); odrazené elektróny, d – detail, relikty hydratovaného enstatitu a novo vykryštalizovaného barringtonitu a nesquehonitu v odrazených elektrónoch (M. Radvanec)



Po karbonatizačných a kryštalizačných reakciách sa pripravili tuhé, vysoko čisté karbonátové minerály – predovšetkým nesquehonit, hydromagnezit, menej barringtonit, dypingit a nepatrne aj zrná magnezitu, dolomitu a kalcitu, ktoré pevnou väzbou viazali vo svojej mriežke CO_2 .

Okrem týchto úloh oddelenie ATNS realizovalo v roku 2008 technologické, laboratórne, environmentálne, mineralogické a petrografické práce na ďalších 7 úlohách zo štátneho rozpočtu a práce pre 23 organizácií mimo štátneho rozpočtu (VŠ, SAV, a. s., s. r. o., ČGS, združenia).

Vykryštalizovaný produkt umelej karbonatizácie z reakcie zmesi CO_2 a H_2O s metaperidotitom – serpentinitom – pri teplote 200°C : a, b – gulovitá forma zmesi hydromagnezitu (hMag), nesquehonitu (Neq), barringtonitu (Bar), sergeevitu (Ser) a dypingitu (Dyp) v binokulárnej lúpe; c – zonálne zrnó zmesi hydromagnezitu (stred), sergeevitu (stred), nesquehonitu (okraj), barringtonitu (okraj) a kalcitu (Cal); odrazené elektróny; d – vzťah kalcitu a dypingitu v odrazených elektrónoch; e – pôvodný diopsid karbonatizácia zmenila na asociáciu kalcitu, hydromagnezitu, dolomitu (Dol) a magnezitu (Mag); asociácia nesquehonitu, hydromagnezitu a dypingitu je výsledkom premeny pôvodného chrysotilu (serpentinu); odrazené elektróny; f – vzťah hydromagnezitu, Ca magnezitu (CaMag) a magnezitu v odrazených elektrónoch (M. Radvanec)

Oddelenie izotopovej geológie

Hlavnou analytickou činnosťou oddelenia v roku 2008 boli izotopové analýzy pomerov stabilných izotopov vo vzorkách povrchových a podzemných vôd (^{18}O , D/H, S) a analýzy pevných vzoriek (najmä uhlíčitany) na izotopové analýzy ^{18}O a ^{13}C . Analytické práce boli súčasťou viacerých ústavných úloh (*Aktualizácia geologickej mapy SR v mierke 1 : 50 000, Čiastkový monitorovací systém – Podzemné vody, Vypracovanie syntézy hydrogeologických pomerov Slovenska*) a časť analýz sa vykonala pre externých odberateľov.

Od januára 2008 sa začali analytické práce spojené so zavedením novej technológie meraní izotopových pomerov D/H (resp. $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) vo vzorkách vôd až do salinity 4 ‰. Analytické zariadenie LWIA DLT-100 dodané firmou Los Gatos Research Inc., USA koncom decembra 2007 umožňuje

merať uvedené pomery na základe rozdielných vibračno-rotčných spektier hmotnostne rozdielných molekúl (izotopomérov) vody metódou laserovej absorpčnej spektrometrie OA-ICOS (*Off-Axis Integrated Cavity Output Spectroscopy*).

Nosnou aktivitou oddelenia boli práce na úlohe *Aktualizácia geologickej mapy SR v mierke 1 : 50 000*. Hlavným cieľom čiastkovej témy T-08/06 – *Spresnenie hraníc morských a vysladených horizontov v neogénnych panvách Západných Karpát* bolo zistiť rozdiely v izotopovom zložení $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v uhlíčanových schránkach miocénnych fosílií rôzneho veku (morských, brakických a sladkovodných, stratigraficky zaradených od egeru až do pontu) a porovnať ich s vývojom izotopového zloženia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v súveke morskej vode. 46 izotopových analýz Sr, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ a $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ sa stalo základom definovania procesu

osladzovania morskej vody v študovanej oblasti, t. j. premeny morského prostredia centrálnej Paratetády na sladkovodné Panónske jazero. Neogénne sedimenty Západných Karpát sú reprezentované rôznymi litofáciami, od plytkovodných až po hlbokovodné, často s málo diverzifikovanými asociáciami organizmov, v ktorých jednotlivé taxóny majú široké stratigrafické rozšírenie. To znemožňuje presné stratigrafické zaradenie týchto sedimentov. Vo vývoji sedimentárnych paniev v niektorých obdobiach dochádzalo k strate spojenia s otvoreným morom, k izolácii, osladzovaniu prostredia a následne

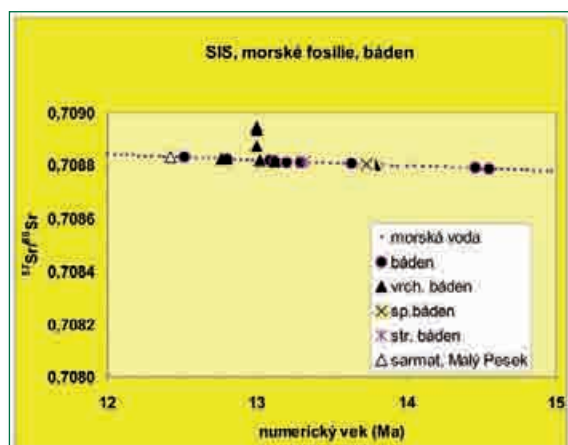


Doc. RNDr. Ján Kráľ, CSc., pri obsluhu analytického zariadenia LWIA DLT-100. Foto: L. Martinsky

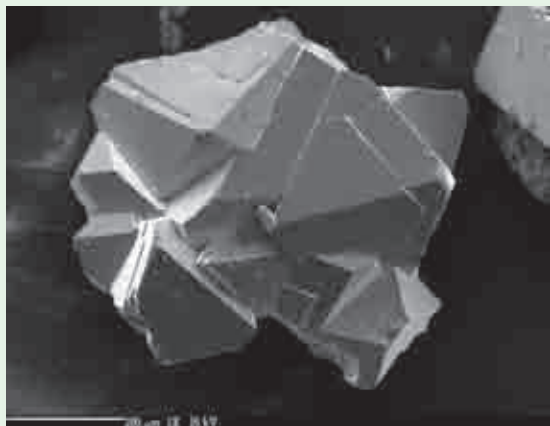
k vytvoreniu endemických spoločenstiev organizmov.

Na riešenie týchto stratigrafických problémov sa použila stronciová izotopová stratigrafia založená na porovnaní izotopového zloženia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ a izotopov uhlíka a kyslíka vo fosílnych schránkach. Študovali sa schránky mäkkýšov a foraminifer z lokalít vo Viedenskej panve, Podunajskej panve a Turčianskej kotline. Výsledky ukázali, že neogénna morská voda centrálnej Paratetády bola viac-menej kompatibilná s vodami svetového oceánu do sarmatu. Podľa numerickej škály SIS (stronciová izotopová stratigrafia) prvé signály osladzovania morskej vody sa v študovaných vzorkách prejavili pred 12,2 mil. r. Sladká voda v tejto oblasti má špecifický charakter – izotopové zloženie stroncia má nižší izotopový pomer ako súveká morská voda. Izotopový signál vo fosílnych schránkach potvrdzuje zmiešavanie stroncia zo sladkých vôd derivovaného z vápencov a rádiogénneho stroncia z hornín kryštalinika, pričom izotopové zloženie vo fosíliách zo sladkovodného prostredia sa menilo v čase. Rýchlosť osladzovania bola značná, keďže z obdobia 11,6 mil. r. bolo dokumentované silne osladené prostredie v panvách centrálnej Európy.

Výsledky riešenia projektu môžu slúžiť ako exaktný podklad pri presnejšej rekonštrukcii paleogeografického, tektonického a paleoklimatického vývoja danej oblasti.



Výsledky stronciovej izotopovej stratigrafie vo fosíliách báden a pozícia analyzovaných vzoriek na krivke vývoja izotopového zloženia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v morskej vode v zodpovedajúcom čase, vyjadrené numericou časovou škálou. Biely trojuholník reprezentuje vzorka vápence s machovkami (SN-22), stratigraficky zaradená do sarmatu. Napriek tomu, že izotopové zloženie uhlíka a kyslíka z tejto vzorky potvrdzuje jej pôvod zo silne osladeného prostredia, táto voda si v danom čase musela udržať morský izotopový pomer stroncia, keďže vek odhadnutý v škále SIS zodpovedá jej stratigrafickému veku.



Oxid Cu – elektrónový SEI obrázok kryštálov

Oddelenie elektrónovej mikroanalýzy

Oddelenie elektrónovej mikroanalýzy (OEM) aj v roku 2008 zabezpečovalo analytické práce a prípravu vzoriek pre zákazníkov zo Slovenska i zahraničia. Pracovníci OEM sa okrem analytickej činnosti aktívne zapojili do riešenia úloh geologického výskumu.

Oddelenie elektrónovej mikroanalýzy tvoria pracoviská elektrónovej mikroanalýzy, rastrovacieho elektrónového mikroskopu, prípravy vzoriek a výskumu fluidných inklúzií.

Pracovisko elektrónovej mikroanalýzy je ako jediné na Slovensku vybavené špičkovým **elektrónovým mikroanalýzátorom CAMECA SX 100**. Tento prístroj francúzskej výroby je v prevádzke od roku 2001. Vďaka štyrom spektrometrom umožňuje získavať chemické analýzy prvkov od bóru po

urán v bode s priemerom už od 0,4 μm s rutinnou presnosťou do 0,01 hm. % a v prípade merania stopových prvkov až na desiatky ppm. Okrem toho, prístroj dokáže vyhotoviť líniovú a plošnú distribúciu obsahu prvkov vo vzorke (tzv. **líniové profily** a **rtg. mapy**). Analyzovať možno iba materiály v pevnom skupenstve. Analýzy sú nedeštruktívne, t. j. vzorka sa pri analýze nezničí. Vzorky musia byť elektricky vodivé, preto pracovisko zabezpečuje aj ich naparenie uhlíkom vo **vákuovej naparovačke JEOL JEE-4X**.

Okrem spektrometrov prístroj obsahuje **detektory**, ktoré umožňujú snímanie elektrónových obrazov: **obrazy tvorené sekundárnymi elektrónmi** (SEI) podávajúce informáciu o povrchu vzorky a **obrazy tvorené spätné**

rozptýlenými elektrónmi (BEI), ktoré dávajú približnú informáciu o chemickom zložení vzorky. Detektor katódoluminiscencie sníma viditeľné svetlo, ktoré je emitované z niektorých materiálov pri bombardovaní urýchlennými elektrónmi. **Obrazy tvorené katódoluminiscenciou** (CL) podávajú informácie o vnútornej stavbe vzorky aj nezávisle od jej chemického zloženia.

Elektrónový mikroanalýzátor CAMECA SX 100 na tomto oddelení má osadený **energiovo-disperzný detektor KEVEX DELTA+** (USA), ktorý slúži na identifikovanie jednotlivých chemických prvkov prítomných vo vzorke.

Nastavenie prístroja umožňuje meranie aj bez prítomnosti operátora (neasistované meranie, najmä počas nočných hodín), čo významne prispieva k zväčšeniu objemu produkovaných analýz. Všetky výsledky sa poskytujú v digitálnej elektronickej forme.

Elektrónový mikroanalýzátor sa využíva najmä na práce v oblasti geologického výskumu, ale svoje uplatnenie má aj v iných odvetviach: metalurgii, stavebníctve, environmentalistike, zdravotníctve, elektrotechnike, strojárstve, maliarstve, reštaurátorstve atď.

Najvýznamnejšou udalosťou oddelenia v roku 2008 bolo **skvalitnenie vybavenia prístroja** osadením ďalšieho, štvrtého spektrometra a výmenou ovládacieho softvéru SX RAY 100 pracujúceho na báze SUN/UNIX za ovládací softvér PEAK SIGHT pracujúci na báze PC/WINDOWS. Rekonštrukciu viedol p. Daniel Razon z firmy CAMECA. Pridanie ďalšieho spektrometra umožňuje presnejšie meranie ľahkých prvkov, najmä fluóru, lepšiu optimalizáciu meracieho času a skrátenie meracích časov pri niektorých typoch analýz.

Služby pracoviska elektrónovej mikroanalýzy v roku 2008 využilo **195 zákazníkov** zo Slovenska (geológovia zo ŠGÚDŠ, GÚ SAV a PriF UK Brati-



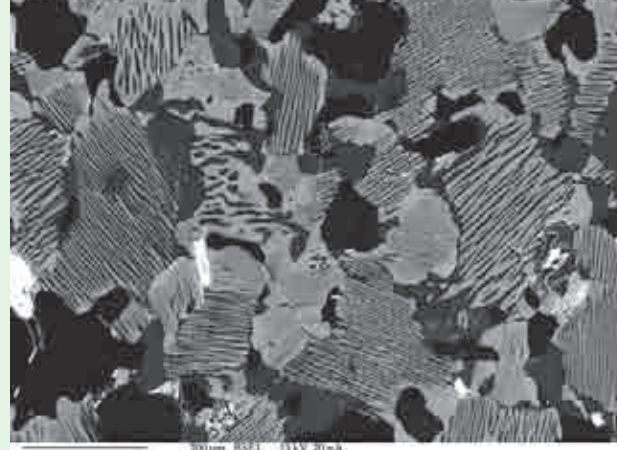
CAMECA SX 100 v rokoch 2001 – 2008



CAMECA SX 100 od roku 2008. Foto: L. Martinský



BudzynSE – elektrónový BEI obrázok
pertitov v živcoch z granulitu



slava, ako aj pracovníci iných organizácií) a zo zahraničia (Poľsko, Česká republika).

Pre zákazníkov sa vykonávali tieto analytické práce:

Chemické analýzy, obrazy BEI a SEI

- silikátové minerály, oxidy, karbonáty, Mn fázy,
- sulfidy a sulfosoli, Au a Ag minerály, teluridy,
- minerály s REE, zirkóny, minerály s U a Th,
- Nb-Ta minerály,
- fosfáty a sulfáty,
- minerály jaskýň,
- minerálne fázy vznikajúce na odkaliskách.

CL obrazy kremeňa a zirkónu.

Rtg. mapy minerálov a hornín.

Datovanie monazitov.



BZK-318_zrn03 – katódoluminiscenčný CL
obrázok prírastkových zón v zirkóne

Okrem prác v oblasti geológie sa pomocou elektrónového mikroanalýzátora robil výskum v oblasti antropológie (štúdium ryhovania pozostatkov ľudských zubov), výskum chemického zloženia sekundárnych minerálov tvoriacich sa v studniach a vodných nádržiach a sledovanie zloženia spráši s cieľom stanoviť ich geotechnické vlastnosti.

Údržbu prístroja a odstraňovanie porúch zabezpečili pracovníci oddelenia vo vlastnej réžii (odstránenie problémov s vákuovaním prístroja a chladiacim obehom). Poruchy spôsobili v tomto roku iba krátkodobé odstavenie prístroja z činnosti.

Pracovisko rastrovacieho elektrónového mikroskopu (SEM) je vybavené elektrónovým mikroskopom

JEOL JSM-840. Prístroj dokáže vytvárať SEI elektrónové obrazy s maximálnym zväčšením 30 000x. Využíval sa na paleontologické a environmentálne účely so zabezpečením kompletného spracovania vzoriek, od naparenia kovom až po vyhotovenie fotodokumentácie. Pre technické problémy je prístroj mimo prevádzky. Na pracovisku je momentálne možné zabezpečiť naparovanie vzoriek zlatom.

Pracovisko prípravy vzoriek je vybavené brúsiacimi a leštiacimi zariadeniami na prípravu vzoriek firmy **STRUERS**. Pracovisko zabezpečuje rezanie a leštenie materiálov, zhotovovanie zakrytých a leštených výbrusov a nábrusov, ako aj špeciálnych orientovaných vzoriek a platničiek na štúdium plynno-kvapalných uzavrení.

Pracovisko výskumu fluidných inklúzií je vybavené zariadením na meranie homogenizačnej teploty a teploty tavenia fluidných inklúzií **LINKAM II**, ako aj kvalitnými optickými mikroskopmi **NIKON** a **JENAPOL** a binokulárnou lupou **OLYMPUS**. Na všetky zariadenia je možné pripojiť digitálny fotoaparát **OLYMPUS CAMEDIA**, pomocou ktorého je možné snímať mikrofotografie.

Pracovisko v roku 2008 využívali geológovia zo ŠGÚDŠ, GÚ SAV a PriF UK na štúdium fluidných inklúzií

zií a fotografovanie minerálov, hornín a paleontologických objektov.

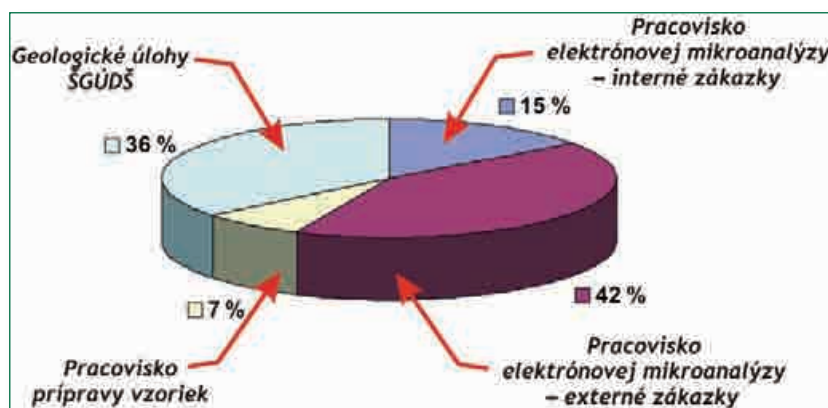
V roku 2008 pokračovalo **spracúvanie zákaziek TSÚS (Technický a skúšobný ústav stavebný) Bratislava** na vyhotovenie **zjednodušených petrografických opisov kameniva** ťaženého v jednotlivých regiónoch Západných Karpát podľa STN EN 932-3:1999, ktorá je v súlade s platnou európskou normou EN 932-3:1996/A1. Vypracované petrografické opisy kameniva môžu slúžiť ako podklad jednotlivým ťažobným organizáciám na etablovanie na trhoch EÚ.

V roku 2008 sa pracovníci oddelenia zapojili do riešenia týchto geologických úloh:

- *Mapy paleovulkanickej rekonštrukcie rhyolitových vulkanitov Slovenska a analýza magmatických a hydrotermálnych procesov;*
- *Aktualizácia geologickej stavby problémových území Slovenskej republiky v M 1 : 50 000.*

Zdroje príjmov oddelenia v roku 2008

Finančné prostriedky pre OEM plynú z niekoľkých druhov činností: z interných a externých zákaziek pre pracovisko elektrónovej mikroanalýzy, z pracoviska na prípravu vzoriek, z geologických úloh riešených pracovníkmi OEM v rámci ŠGÚDŠ a zo spracúvania zákaziek TSÚS Bratislava.



Zdroje príjmov oddelenia elektrónovej mikroanalýzy

ORGANIZAČNÁ JEDNOTKA NÁMESTNÍKA RIADITEĽA PRE GEOLÓGIU A PROJEKTY

Námestníčka riaditeľa pre geológiu a projekty: RNDr. Alena Klukanová, CSc.

ODBOR ENVIRONMENTÁLNEJ GEOLÓGIE

Pracovníci odboru environmentálnej geológie zabezpečujú výskum a prieskum územia Slovenskej republiky zameraný najmä na:

- realizáciu hydrogeologického výskumu a prieskumu s cieľom detailnejšie poznať tvorbu a distribúciu podzemných vôd a spôsob ich ochrany prostredníctvom:
 - kvantifikácie hydrogeologických vlastností horninového prostredia,
 - priestorovej distribúcie primárnych a sekundárnych látok vo vodách,
 - poznania časových zmien chemického zloženia,
 - prognózovania vývoja ich kvantity a kvality v zmysle požiadaviek rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES;
- hydrogeotermálne hodnotenia s určením množstva geotermálnych vôd a geotermálnej energie vo vymedzených perspektívnych hydrogeotermálnych oblastiach, resp. štruktúrach Slovenska;
- realizáciu inžinierskogeologického výskumu a prieskumu s cieľom detailnejšie poznať geologické prostredie a v ňom prebiehajúce procesy so zámerom optimálneho využívania územia, budovania rozličných typov stavebných diel, ako aj ochrany a ďalšieho rozvoja životného prostredia;
- monitorovanie geologických faktorov životného prostredia. Ide o priebežné hodnotenie súčasného stavu geologického prostredia a prognózovanie jeho zmien. V súlade s celospoločenskými požiadavkami metodika monitorovania postupne prechádza k odvodeniu varovných úrovní vybraných pozorovaných parametrov a k on-line odovzdávaniu informácií o ich prekročení;
- realizáciu hydrogeochemického výskumu a prieskumu s cieľom detailnejšie poznať prirodzené zloženie a stav znečistenia geologických zložiek prírodného prostredia (podzemných a povrchových vôd, sedimentov, pôd a hornín) toxickými prvkami a látkami, ako aj pochopiť zákonitosti ich distribúcie a redistribúcie, migrácie a formy výskytu v prírodnom prostredí.

Odbor environmentálnej geológie sa člení na tieto oddelenia:

- **oddelenie hydrogeológie a geotermálnej energie** (vedúci RNDr. Peter Malík, PhD.),
- **oddelenie inžinierskej geológie** (RNDr. Ľubica Iglárová),
- **oddelenie geochemie životného prostredia** (RNDr. Dušan Bodiš, CSc.).

Vedúci odboru: priame riadenie námestníčkou pre geológiu a projekty

Obtokové rameno Váhu vytvárajúce Kúpeľný ostrov s najznámejšími vývermi minerálnych liečivých vôd v Piešťanoch. Foto: D. Marcin



Oddelenie hydrogeológie a geotermálnej energie

Podzemné vody všetkých genetických typov a celej škály minerálneho obsahu a teplotného rozsahu, aký sa na našom území vyskytuje, predstavujú objekt skúmania pracovníkov oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie ŠGÚDŠ. S obehom podzemných vôd je najtesnejšie spojené horninové prostredie, v ktorom ich cirkulácia prebieha. Charakterizuje ho rozdielna priepustnosť a rôznej stupeň dezintegrácie. Odborníci pracujúci na tomto oddelení zabezpečujú kvalifikované hydrogeologické mapovanie v teréne, spracovanie výsledkov v GIS, tvorbu hydrogeologických máp a máp hydrogeologickej dokumentácie, projektovanie a vyhodnocovanie geotermálnych vrtov, ako aj hydrogeologických vrtov na vyhľadávanie obyčajných pitných vôd, geologický dozor pri ich hĺbe-

hydrogeologických pomeroch, množstva podzemných vôd a hydraulických vlastností hornín a kompletné zostavovanie záverečných správ vrátane tlačovej editácie textov a máp.

Hlavné výsledky riešených a dokončených geologických úloh v roku 2008

Medzi nosné úlohy oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie v roku 2008 patrili: **Základné hydrogeologické mapy v mierke 1:50 000** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Peter Malík, CSc.), **GIB-GES – Komplexná geologická informačná báza pre potreby ochrany prírody a manažmentu krajiny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Peter Malík, CSc.), **Hydrogeotermálne zhodnotenie Rimavskej kotliny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Daniel Marcin, PhD.),

Hodnotenie útvarov geotermálnych vôd (zodpovedný riešiteľ RNDr. Anton Remšík, CSc.), **Základný hydrogeologický výskum Handlovskej kotliny** (zodpovedný riešiteľ Mgr. Radovan Černák), **Regionálne hydrogeotermálne zhodnotenie fatrika Rudnianskej kotliny** (zodpovedný riešiteľ RNDr. Daniel Marcin). Pracovníci oddelenia sa podieľali aj na riešení iných geologických úloh:

Hornonitrianska kotlina – trojrozmerné geologické modelovanie exponovaného územia, RAO – zhodnotenie geologických a geoenvironmentálnych faktorov pre výber hlbinného úložiska vysoko rádioaktívnych od-

padov. V roku 2008 boli na tomto oddelení vypracované aj významnejšie štúdie: Piešťany – ochranné pásma minerálnych liečivých vôd a Výskyt geotermálnych vôd v jz. časti Skorúšinskej panvy (08 08).



Hydrogeologické vrtý VLÚ-1 a V-4A zachytávajúce minerálne liečivé vody v Piešťanoch. Foto: D. Marcin

Medzinárodné aktivity oddelenia v roku 2008 reprezentoval najmä projekt *Environmentálny stav a udržateľný manažment cezhraničných maďarsko-slovenských útvarov podzemných vôd – ENWAT* z radu štrukturálnych projektov EÚ INTERREG IIIA, ktorý sa skončil 15. apríla 2008. Pracovníci oddelenia boli okrem toho zapojení do medzinárodných projektov Európskej komisie *Multilingual cross-border access to ground water databases – eWater* (Mnohojazyčný cezhraničný prístup k databázam podzemných vôd) a Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (International Atomic Energy Agency – IAEA) s názvom *Combined hydrologic and isotopic assessment of the Váh catchment vulnerability, Danube river basin, Slovakia*.



Hydrogeologický vrt VLÚ-1 zachytávajúci minerálne liečivé vody v Piešťanoch. Foto: D. Marcin

ní, projektovanie a vyhodnocovanie hydrodynamických skúšok, odbery vzoriek a kvalifikovanú interpretáciu výsledkov analýz izotopového zloženia podzemných vôd, komplexné spracovanie regionálnych hodnotení



Juraj Melicherčík odobrá vzorku vody počas hydrogeologického mapovania v Slovenskom krase na jeseň 2008. Foto: Š. Jankulár



Intenzívny porast v oblasti pramenísk na úpätiach planín Slovenského krasu predstavuje neľahkú prekážku pri hydrogeologickej dokumentácii. Na jeseň 2008 sa porastom prediera Dr. Malík. Foto: Š. Jankulár



Turnianska kotlina v Slovenskom krase na jeseň 2008 počas rekognoskačných prác na zostavenie základnej hydrogeologickej mapy v mierke 1 : 50 000. Foto: S. Mikita

Nosné úlohy oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie riešené v roku 2008 možno charakterizovať takto:

Základné hydrogeologické mapy v mierke 1 : 50 000 (zodpovedný riešiteľ RNDr. Peter Malík, CSc.). V roku 2008 boli zostavené základné

hydrogeologické a hydrogeochemické mapy v mierke 1 : 50 000 regiónov Žitavská pahorkatina a Pohronský Inovec, Slovenský kras, Rimavská kotlina, Bukovské vrchy, Bánovská kotlina, Žiarska kotlina, Súľovské vrchy a Žilinská pahorkatina, Slovenský raj, východná časť Cerovej vrchoviny a Gemerské terasy a severná časť Podunajskej roviny. Tieto mapy – spolu 10 regiónov – sú základnými priestorovými zdrojmi hydrogeologických informácií. V danej mierke zobrazujú hydrogeologické a hydrogeochemické pomery (na dvoch listoch) a dokumentujú všetky potrebné hydrogeologické informácie v geografických informačných systémoch vo forme priestorových databáz, ktoré budú spolu s ďalšími 26 regiónmi dokončenými v minulosti umiestnené vo webovom formáte HTML na internetovej stránke ŠGÚDŠ.

Strmé a blatisté dná údolí tvorených spodnotriasovými horninami v Slovenskom krase. Foto: Š. Jankulár



Mgr. František Bottlík počas hydrogeologického mapovania v Slovenskom krase na jeseň 2008. Foto: Š. Jankulár



Každého mapujúceho geológa poteší takto vzorne upravený a prístupný prameň. Ing. Peter Bajtoš pri upravenom prameni v obci Lúčka na severe Slovenského krasu. Foto: Š. Jankulár





Suchá dolina Sograd vytvorená v prostredí poltárskeho súvrstvia nad triasovými karbonátmi Slovenského krasu. Foto: D. Marcin



Lahké prekonanie terénnej prekážky pri hydrogeologickom mapovaní v Pohronskom Inovci. Foto: S. Mikita

Regionálne hydrogeotermálne zhodnotenie Rimavskej kotliny (zodpovedný riešiteľ RNDr. Daniel Marcin, PhD.). Riešenie bolo spojené s realizáciou a vyhodnotením geotermálneho vrtu na území Rimavskej kotliny a hodnotením celkových geotermických pomerov územia, ktoré prebiehalo počas celého roka 2008. Vedeckú hodnotu majú najmä nové paleontologické poznatky získané z vrtného materiálu zo spodných častí vrtu FGRk-1 v Ivaniciach.



Zhlavie geotermálneho vrtu FGRk-1 v Ivaniciach (Rimavská kotlina). Foto: Daniel Marcin

▶ Tornaľa – prameň Morské oko, morfológicky zaujímavý výver vody vytvárajúci hlboký kráterovitý útvar (Rimavská kotlina). Foto: D. Marcin

◀ Výtok minerálnej vody z vrtu RKZ-1 v Bátke (Rimavská kotlina). Foto: D. Marcin



a doplnkovými parametrami) a hodnotenie množstva geotermálnych vôd na základe výsledkov realizovaných geologických prác vrátane ich využitia a následnej bilancie v rámci útvarov geotermálnych vôd spolu so spracovaním perspektívy trendov vývoja ich zdrojov a hospodárenia s nimi. Zdroje geotermálnej energie sú na Slovensku zastúpené predovšetkým geotermálnymi vodami, ktoré sa viažu najmä na triasové dolomity a vápence vnútrokarpatských tektonických jednotiek, menej na neogénne piesky, pieskovce a zlepenice, resp. na neogénne andezity a ich pyroklastiká. Tieto horniny ako kolektory geotermálnych vôd mimo výverových oblastí sa nachádzajú v hĺbke 200 – 5 000 m a vyskytujú sa v nich geotermálne vody s teplotou 15 – 240 °C. Na základe rozšírenia kolektorov geotermálnych vôd a aktivity geotermického poľa bolo na území Slovenskej republiky vymedzených 26 perspektívnych oblastí, resp. štruktúr vhodných na získavanie geotermálnej energie.



Mgr. Daniel Marcin vykonáva precízne merania prietoku hydrometrickou vrtulou v oblasti Veľkej Čausy v Handlovskej kotline. Foto: J. Michalko

Základný hydrogeologický výskum Handlovskej kotliny

(zodpovedný riešiteľ Mgr. Radovan Černák). Riešenie spočíva v širokospektrálnom rozsahu hydrogeologických prác vrátane hydrogeologického mapovania, merania prietoku, režimového sledovania kvantitý a kvality podzemných a povrchových vôd, geofyzikálnych prác, ako aj technických prác, ktoré spočívajú v realizácii dvoch hydrogeologických vrtov. Údaje z uvedených geologických prác sa využijú pri komplexnej regionálnej charakteristike hydrogeologických pomerov územia, pri zisťovaní vzťahu medzi obyčajnými podzemnými vodami a minerálnymi (geotermálnymi) vodami a pri výpočte množstva podzemných vôd v danom regióne. Geologické práce sa koordinujú aj s riešiteľmi projektov *Bojnice – liečivé termálne vody* a *Hornonitrianska kotlina – trojrozmerné geologické modelovanie exponovaného územia*, ktoré sa riešia súbežne.

V rokoch 2006 – 2008 pracoviská Maďarského štátneho geologického ústavu (MÁFI) a ŠGÚDŠ realizovali práce na medzinárodnom projekte radu INTERREG IIIA – **Environmentálny stav a udržateľný manažment cezhraničných maďarsko-slovenských útvarov podzemných vôd – ENWAT**. Jeho hlavným cieľom je zostavenie jednotného geologického, hydrogeologického a environmentálneho priestorovo-informačného systému, ktorý predstavuje užitočný podporný nástroj pri implementácii *Rámcovej smernice o vode ES/2000/60* v oboch štátoch. Je základom pre ďalšie úlohy a aktivity

v 3 regiónoch nachádzajúcich sa na vymedzených cezhraničných útvaroch podzemných vôd. Úloha sa skončila 15. apríla 2008.

Combined hydrologic and isotopic assessment of the Vah catchment vulnerability, Danube river basin, Slovakia. Je to medzinárodný projekt Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (IAEA) 12958/ RBF, ktorého cieľom je nájsť vhodné metódy separácie odtoku podzemných vôd vo veľkých povodiach pri použití relatívne lacných izotopových techník. Aj v roku 2008 sa kooperovalo s pracoviskom Ústavu hydrológie SAV v Liptovskom Mikuláši.

Spoločné zostavovanie podkladov a prístupových formátov pre medzinárodný projekt 16 EÚ krajín a Európskej komisie v rámci projektov eContentplus – eWater **Mnohojazyčný cezhraničný prístup k databázam podzemných vôd (Multilingual cross-border access to ground water databases)** sa realizovalo spolu s pracovníkmi Geofondu. Úloha sa dokončila v polovici roku 2008.

Okrem aktivít zameraných na riešenie konkrétnych projektov sa pracovníci oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie ŠGÚDŠ v spolupráci so Slovenskou asociáciou hydrogeológov (SAH) v roku 2008 podieľali na organizovaní 1. terénneho seminára SAH **Podzemné vody medzi Turcom a Hornou Nitrou – rozmanitosť a spojitosť, ohrozenie a ochrana**, ktorý sa konal v Blatnici a Turčianskych Tepliciach v dňoch



Účastníci 1. terénneho seminára Slovenskej asociácie hydrogeológov na lokalite Ležiachov v Turčianskej kotline. Výklad podáva Dr. Michalko. Foto: P. Bajtoš

8. až 10. októbra 2008. Pracovníci oddelenia pripravili na toto podujatie aj rozsiahly odborný informačný materiál v podobe exkurzného sprievodcu pre exkurzie do oblastí významných hydrogeologických lokalít Turčianskej kotliny, Veľkej Fatry, pohoria Žiar a Hornej Nitry.



Krasový prameň Lazce v Necpalskej doline – najväčší sústredený výver podzemných vôd na Slovensku, vodárensky využívaný. Foto: P. Bajtoš

Oddelenie inžinierskej geológie

Hlavné výsledky v roku 2008

Nosné úlohy oddelenia inžinierskej geológie v roku 2008:

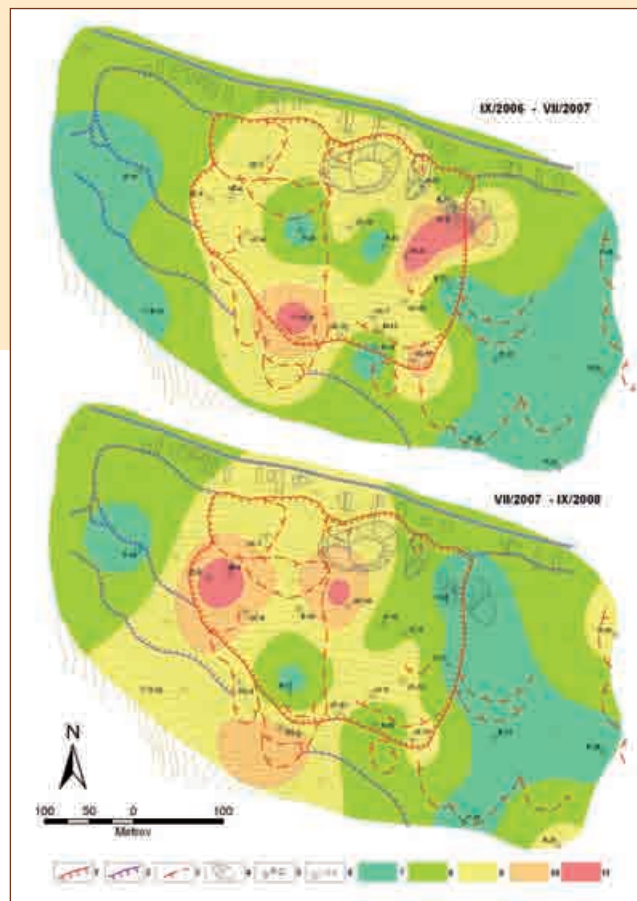
Čiastkový monitorovací systém – Geologické faktory (zodpovedná riešiteľka RNDr. Alena Klukanová, CSc.)

Systém monitorovania a informačný systém je najdôležitejší nástroj na zabezpečenie kvality životného prostredia, ktorý je súčasne základom rozhodovania o súčasných aktivitách a perspektívnych zámeroch v oblasti životného prostredia. Monitoring životného prostredia je systematické, v čase a priestore definované pozorovanie presne určených charakteristík zložiek životného prostredia (spravidla v bodoch tvoriacich monitorovaciu

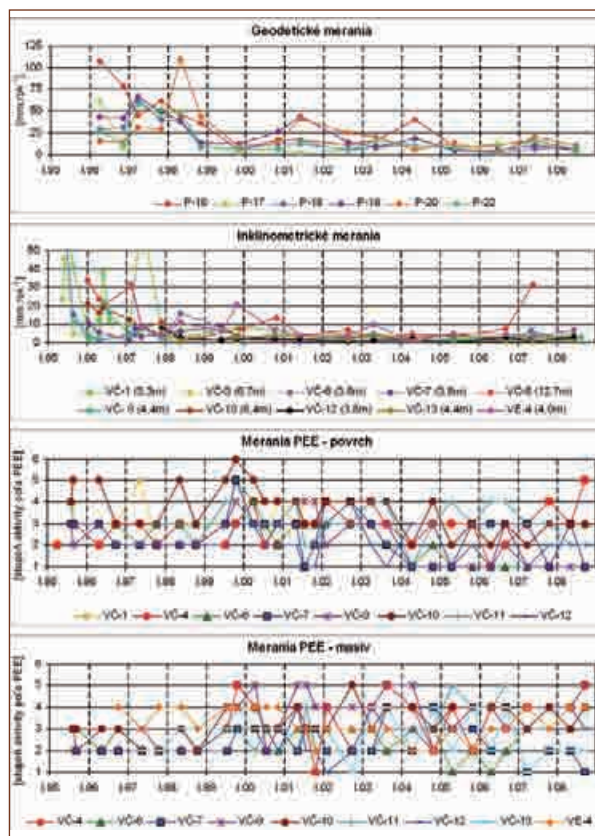
sieť), ktoré s určitou mierou výpovednej schopnosti reprezentujú sledovanú oblasť a v súhrne potom väčší územný celok. Monitorovanie slúži na objektívne poznanie charakteristík životného prostredia a hodnotenie ich zmien v sledovanom priestore. Čiastkový monitorovací systém (ČMS) *Geologické faktory* je súčasťou Monitorovacieho systému životného

prostredia Slovenskej republiky.

Je zameraný najmä na tzv. geologické hazardy, t. j. škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú prírodné prostredie a v konečnom dôsledku 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 najmä o často sa opakujúce zosuvy na rôznych miestach SR. Výsledky monitorovania poskytujú informácie potrebné na prijatie opatrení umožňujúcich mimoriadnym udalostiam včas predchádzať.



Komplexné spracovanie výsledkov monitorovacích meraní na lokalite Velká Čausa za roky 2006 až 2008: 1 – ohraničenie aktívnych zosuvov, 2 – ohraničenie potenciálnych zosuvov, 3 – lokálne zosuvy a zátzhy, 4 – premiestnené bloky vulkanických hornín, 5 – body geodetickej siete, 6 – inklinometrické vrtý, 7 – stabilný stav častí územia, 8 – náznaky pohybovej aktivity zosuvu, 9 – mierne aktívny stav, 10 – aktívny stav, 11 – vysoko aktívny stav

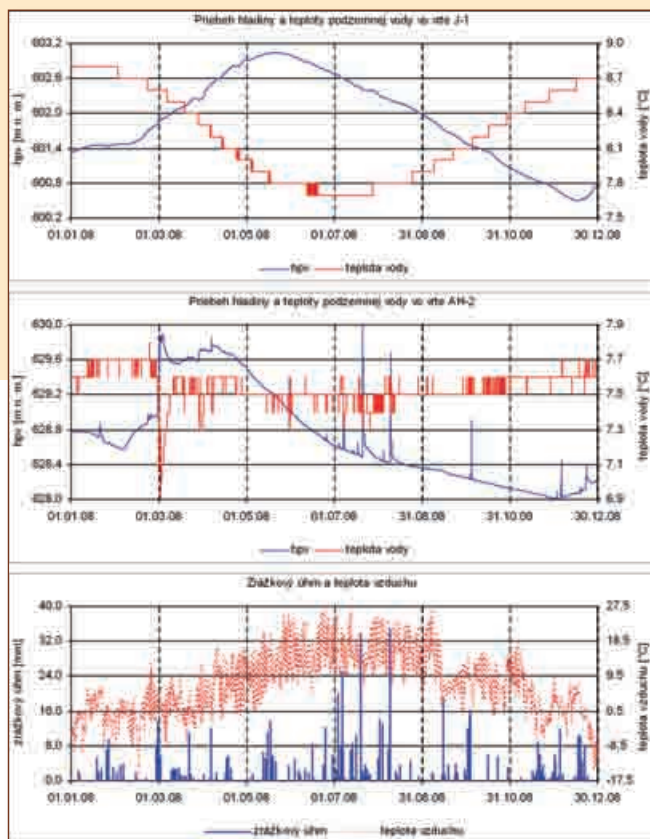


Dlhodobé zmeny hodnôt monitorovaných parametrov na lokalite Velká Čausa

Prvoradou snahou riešiteľov úlohy je v čo najširšej miere oboznamovať zodpovedné orgány a obyvateľov postihnutých, resp. dotknutých území s aktuálnymi výsledkami monitorovania. V rámci týchto aktivít je úplná informácia o výsledkoch monitorovania za predchádzajúce roky umiestnená a pravidelne aktualizovaná na webovej stránke ŠGÚDŠ (www.geology.sk).

Podľa **Koncepcie aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu** v roku 2008 pokračovali merania v týchto pod-systémoch:

01 Zosuvy a iné svahové deformácie. – V roku 2008 boli starostovia príslušných obcí, resp. správcovia objektov oboznámení s aktuálnym stabilným stavom svahov a súčasne sa navrhol optimálny spôsob ďalšieho monitorovania s prípadným priamym spolupôsobením miestnych samospráv. Písomné informácie boli v novembri 2008 poslané primátorom miest Handlová a Bojnice, starostom



Výsledky pozorovania zmien hĺbky hladiny podzemnej vody automatickými hladinomerami umiestnenými vo vrtoch J-1 a AH-2 na lokalite Okoličné v roku 2008, znázornené spoločne s dennými úhrnmi zrážok a teploty zo stanice SHMÚ Liptovský Mikuláš-Ondrášová

obcí Bojničky a Vinohrady nad Váhom (lokalita Hlohovec-Posádka), Dolná Mičiná, Fintice, Kvašov, Malá Čausa, Veľká Čausa a Vištuk, ako aj na generálne riaditeľstvo ŽSR (lokalita Okoličné), Slovenský plynárenský priemysel (lokalita Slanec-TP) a Slovenskému vodohospodárske-

torovania v roku 2008 sme opätovne konštatovali viaceré skutočnosti, na ktoré sme upozorňovali už v predchádzajúcich rokoch – ide predovšetkým o pokračujúce zhoršovanie stavu monitorovacích a sanačných zariadení na viacerých pozorovaných lokalitách v dôsledku ich star-



Vystrojovanie inklinometrického vrtu KI-1 na lokalite zosuvu vo Veľkej Čause, v pozadí vrt AH-1 s automatickým hladinomerom a zrážkomerom. Foto: D. Sitányiová, október 2008



Rozmiestnenie pozorovaných profilov a bodov na monitorovanom úseku zárezu cesty pri Banskej Štiavnici. PF1 až PF8 – profily pre stereofotogrametrické merania, Stanovisko 1 a 2 – pozorovacie body pre merania dilatometrom Somet (body B) a pre merania meradlom posuvov (body S), Stanovisko 3 – body na upevnenie meradla mikromorfologických zmien povrchu skalnej steny, pomocou ktorého sa pozoruje vývoj zvetrávania skalného masívu

nutia, ale aj vonkajších zásahov. Tieto nepriaznivé skutočnosti vedú často k zhoršovaniu stabilného stavu pozorovaných svahov. V roku 2008 pokračovalo úsilie zabezpečiť čo najvyššiu pohotovosť a prognózne zameranie monitorovacích aktivít. V súvislosti s tým bola na varovnom systéme umiestnenom na lokalite Veľká Čausa skúšobne nastavená kritická úroveň hladiny podzemnej vody a na tej istej lokalite sa vytvorili podmienky na inštaláciu kontinuálneho inklinometra. Očakávame, že získané informácie významne prispievajú k odvodu vzťahu medzi stavom podzemnej vody a pohybovou aktivitou zosuvných hmôt a nové poznatky budú mať nielen lokálnu, ale všeobecnú platnosť pri vytváraní systémov zabezpečujúcich prostredie pred nepriaznivým a často neočakávaným vplyvom svahových pohybov.

02 Tektonická a seizmická aktivita územia. – Pohyby pozdĺž zlomov merané pomocou dilatometrov TM 71 sa

merali na 6 lokalitách: Branisko, Demänovská Jaskyňa slobody, Banská Hodruša, Vyhne, Ipel' a Dobrá Voda. Na väčšine zlomov sa zistila minimálna tektonická aktivita, prípadne boli pohyby až zastavené. Výnimku tvorí lokalita Demänovská Jaskyňa slobody, kde nastalo oživenie pohybov. V roku 2008 bolo zo záznamov seizmických staníc interpretovaných viac ako 5 390 teleseizmických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov. Lokalizovalo sa asi 70 až 80 zemetrasení s epicentrom v sledovanej oblasti Slovenskej republiky. Makroseizmicky sa na území Slo-

venska v roku 2008 pozorovali 3 zemetrasenia. Všetky makroseizmicky pozorované zemetrasenia boli seizmometricky lokalizované. Epicentrá makroseizmicky pozorovaných zemetrasení sa nachádzali na území Slovenska (1 v oblasti Banskej Bystrice a 2 na východnom Slovensku).

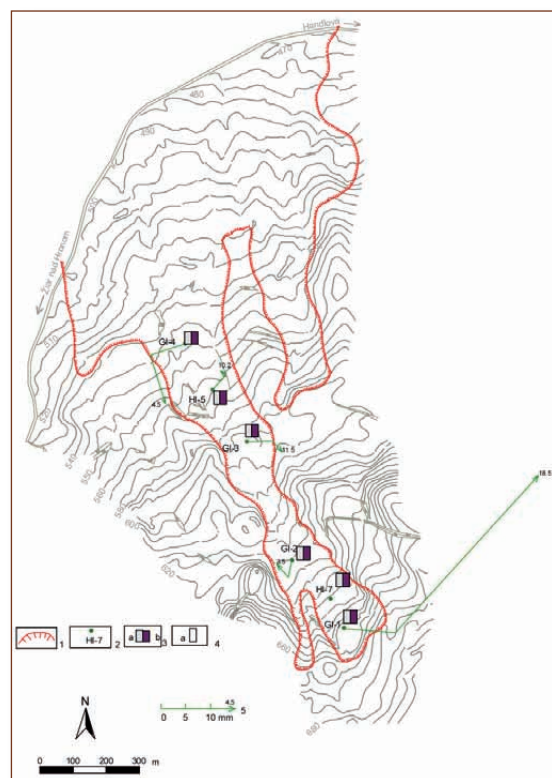
03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží.

– Do tohto pod systému sú zaradené lokality uložených antropogénnych sedimentov vrátane odkalísk, ktoré ohrozujú jednotlivé zložky geologického prostredia. V roku 2008 sa sledovali lokality: Myjava, Modra, Šulekovo, Bojná, Krompachy-Halňa, Šala, Chalmová a Poša. Aby sa zabezpečilo kontinuálne zaznamenávanie a hodnotenie informácií o stave týchto sedimentov, sledovali sa tieto ukazovatele: pH, vodivosť, CHSKCr, rozpustené látky, chloridy, Cu, Zn, Fe a amónne ióny.

04 Vplyv ťažby na životné prostredie. – Monitorovanie prebieha na lokalitách z oblasti ťažby hnedého uhlia (Hornonitriansky hnedouhoľný revír, systémy štyroch najvýznamnejších štôlní: Handlová pri Rybe, Baňa Cigel', Hlboká a Lehota pod Vtáčnikom), ťažby magnetitu a mastenca (Jelšava, Lubeník, Hnúšťa – Mútnik a Košice-Bankov) a z oblasti rudných ložísk (Rudňany, Slovinky, Smolník, Novoveská Huta, Rožňava, Nižná Slaná, Banská Štiavnica,

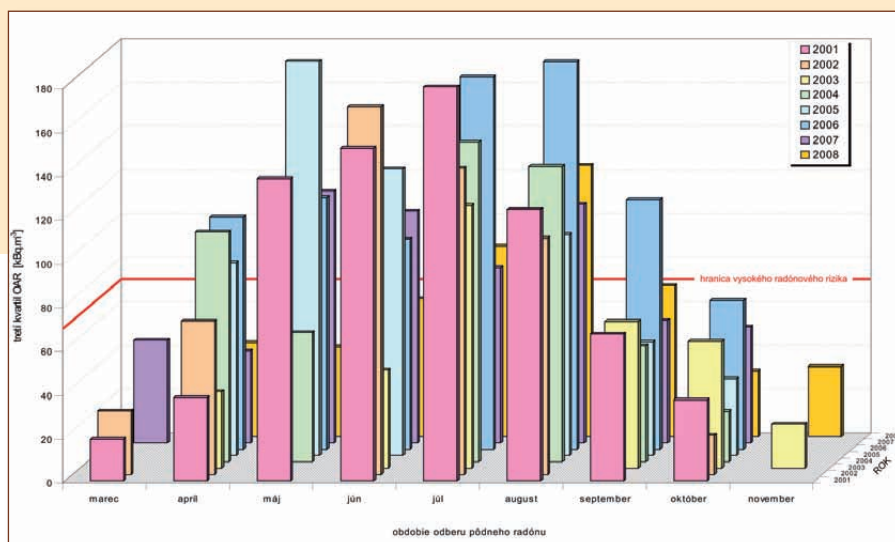


RNDr. A. Gluch pri vzorkovaní podzemných vôd na Sivej Brade pri Spišskom Podhradí. Foto: M. Procházková



Lokalita Handlová – zosuv z roku 1960 – výsledky inklinometrických meraní a merania poľa PEE v rokoch 2007 a 2008. 1 – ohraničenie zosuvu, 2 – inklinometrické vrty v reprezentatívnom profile, 3 – aktivita poľa PEE v rokoch: a – 2007, b – 2008, 4 – hodnotenie poľa PEE podľa kritérií, zhrnutých v tab. 2.1.3: a – stredná aktivita poľa PEE (stupeň 2), 5 – miera vektora deformácie inklinometrickej pažnice za obdobie IX/06 – V/07 – VI/08 (číslo označuje hĺbku zaznamenananej deformácie od povrchu terénu v m)

Hodruša-Hámre, Kremnica, Špania Dolina, Dúbrava, Pezinok a Banská Štiavnica), ktoré boli vytýpované ako rizikové. Monitoring inžinierskogeologických aspektov je zameraný najmä na oblasti v intravilánoch sídiel. Jeho súčasťou je priestorová identifikácia a dokumentácia podpovrchových vyrúbaných priestorov, ktoré sú potenciálnym zdrojom nestability, a zber údajov o časovom a fyzickom priebehu starších a súčasných závalových procesov na povrchu. Na monitoring hydrogeologických aspektov sa prijali ako plne vyhovujúce štandardné metódy meraní prietoku na nestabilných merných profiloch. Na monitoring geochemických aspektov sa na väčšine lokalít rozšíril rozsah sledovaných parametrov kvality vôd tak, aby sa mohli dokumentovať dlhodobé zmeny koncentrácie nielen dosiaľ identifikovaných kritických kontaminantov, ale aj ďalších významných zložiek uvoľňujúcich sa do životného prostredia. Špecifickým problémom, ktorý nastal v roku 2008, je nebezpečenstvo náhlych prievalov banskej vody z opustených banských diel lokalizovaných nad osídlenými územiami. Ide napr. o opakované náhle výtoky banskej vody z banského diela Nová štôlna v dobývacom priestore Spišská Nová Ves v lokalite nad miestnou časťou Pod Teplicou v Spišskej Novej Vsi.



Pôdny radón, tretí kvartil objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu z lokality Novoveská Huta

05 Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí.

Hlavným prírodným zdrojom radónu je geologické prostredie, a preto je potrebné dokumentovať a komplexne zhodnotiť krátkodobé (sezónne) aj dlhodobé zmeny koncentrácie radónu v horninách (pôdach) a v podzemných vodách. Lokality vybrané na monitorovanie objemovej aktivity radónu (OAR) sú lokalizované v oblastiach s potvrdeným výskytom zvýšeného radónového rizika. Opakované vzorkovania a merania OAR v terénnych aj laboratórnych podmienkach sa vykonávajú na 14 lokalitách (po siedmich lokalitách pôdny radón a radón v podzemných vodách). Komplexné výsledky monitorovania radónu z roku 2008 aj z predchádzajúcich rokov dokumentujú skutočnosť, že zmeny OAR v geologickom prostredí sú krátkodobé (sezónne), dlhodobé (rádovo roky), ale aj náhodné (miestne, časové, klimatické a pod.). Tieto poznatky o variabilite radónu v horninách a vodách sú jednoznačne prínosom pre objektívnejšie hodnotenie radónového rizika z geologického prostredia.

06 Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi. – V roku 2008 sme sa zamerali na monitorovanie lokalít: Spišský, Strečniansky, Oravský, Uhrovský a Lietavský hrad, hrad Devín, Trenčiansky hrad, kostol Kostolany pod Tribečom. Na Plaveckom hrade, Pajštúne a Čachtickom hrade boli monitorovacie stanoviská

pre meradlo typu SOMET inštalované v roku 2003, na hrade Devín bol nainštalovaný komplexný monitorovací systém v novembri 2005, po limitovanej funkčnosti monitorovacieho zariadenia v auguste 2008 nastal počas búrky na zariadení elektrický skrat a všetky meracie zariadenia boli vyradené z činnosti. V roku 2005 bolo nainštalované plnoautomatizované monitorovacie zariadenie (typ GEOKON-2) na Spišskom hrade. V júni 2006 sme nainštalovali aj meracie stanovisko pre meradlo SOMET na Trenčianskom hrade a revitalizovali merania na ranogotickom Kostole sv. Juraja v Kostolanoch pod Tribečom.

07 Monitorovanie riečnych sedimentov. – Monitorovací subsystém je reprezentovaný 48 referenčnými odberovými miestami. Pri výbere reprezentatívnych lokalít sa zohľadnilo situovanie odberových miest v oblastiach s predpokladaným antropogénnym zaťažením, ako aj v oblastiach s rozhodujúcim vplyvom prírodných faktorov na chemické zloženie stanovovaných parametrov. Odberové miesta charakterizujú približne každý 70. km významného toku v hlavných povodiach Slovenska. V roku 2008 sa zaznamenalo prekročenie referenčnej koncentrácie (kategória A) na 35 lokalitách (zo 48). Prekročenie limitnej koncentrácie kategórie B (predpoklad výraznejšieho znečistenia) sa zaznamenalo na 12 lokalitách. Prekročenie kategórie C

(hranica, ktorej prekročenie predpokladá sanačný zásah) sme v roku 2008 pozorovali na 3 lokalitách [Nitara-Chalmová (Hg), Štiavnica-ústie (Pb) a Hornád – Krompachy (Hg)].

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 Turkami. V miestach s výskytom takýchto priestorov v kombinácii s intenzívnymi zrážkami a zaťažením (napr. oranie poľa) môže nastať náhle presadnutie. V katastri obce Dubové medzi Trnavou a Piešťanmi sa prepadlo nadložie s hrúbkou 3 m a priemerom 2 m následkom dlhotrvajúcich silných zrážok a orania poľa. Ďalšie prípady sa vyskytli v Novom Meste nad Váhom. V bytovom dome v suteréne sa vytvoril kráter hlboký viac ako tri metre a široký dva metre a narušil stabilitu domu. Dôvodom bolo dlhodobé stekanie vody z odvodňovacieho rigola. Keďže dom bol pravdepodobne postavený na zasypanej studni, voda nemala problém násyp vyplaviť a vytvoriť hlboký kráter. Ďalším príkladom bolo vytvorenie jamy od večera do rána hlboké asi dva a pol metra s priemerom asi tri metre v záhrade rodinného domu v Trnave. Presadnutie územia vzniká aj na miestach nad porušenými produktovodmi. Zaznamenali sme prípady vytvorenia kráterov na poliach nad porušeným zavlažovacím zariadením.

Parciálny informačný systém. – Údaje získané meraním monitorovacích bodov sa v roku 2008 priebežne ukladali a spracúvali v parciálnom informačnom systéme geologických faktorov (PISGF). Primárne údaje

sa archivovali a ďalej spracúvali. Na ich základe sa odvodili sekundárne údaje, ktoré slúžia na hodnotenie monitorovaných procesov a stavu životného prostredia. V roku 2008 boli aktualizované softvéry, ktoré sú súčasťou podrobnej úrovne PISGF. Pre podsystém 01 *Zosuvy a iné sva-hové deformácie* vzhľadom na zmeny vstupných parametrov o výške pažníc na pozorovaných objektoch sa upravil algoritmus sledovania hĺbky hladiny podzemnej vody. Pre podsystém 03 *Antropogénne sedimenty charakteru starých environmentálnych záťaž* sa softvér rozšíril aj na hodnotenie chemického zloženia odobraných vzoriek. Softvérové prostredie sa upravilo s cieľom dopĺňať vybrané ukazovatele v závislosti od použitých metód monitorovania.

Údaje spracované v podrobnej úrovni PISGF sa exportovali do jeho prehľadnej úrovne, ktorá umožňuje priestorové zobrazenie výsledkov monitorovania pomocou mapových výstupov, grafov, ako aj v prehľadnej tabuľkovej forme. Vybrané údaje z informačného systému sú sprístupnené pre všetkých záujemcov z radov odbornej aj laickej verejnosti na webovej stránke Čiastkového monitorovacieho systému geologických faktorov <http://dionysos.gssr.sk/cmsgf>. Pomocou technológie PHP sa údaje vizualizujú na základe požiadavky zadanej užívateľom internetu. Webová stránka Čiastkového monitorovacieho systému geologických faktorov je prepojená a sprístupnená aj z webových stránok Štátneho geologického ústavu D. Štúra (www.geology.sk) a enviroportálu (<http://enviroportal.sk/>).

Informačný systém významných geologických lokalít SR

Vďaka pestrej geologickej stavbe a zložitému geomorfologickému vývoju sa na Slovensku nachádza množstvo geologických zaujímavostí. Niektoré lokality sú chránené v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. z 25. júna 2002 o ochrane prírody a krajiny najvyšším, 5. stupňom ochrany ako národné prírodné pamiatky, prírodné pamiatky, národné prírodné rezervácie alebo prírodné rezervácie, niektoré sú vyhlásené podľa *Dohovoru o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva*. Väčšina stratigrafických a paleontologických lokalít nie je zákonom chránená, ale z vedeckého a študijného hľadiska sú to mimoriadne cenné geologické objekty, ktoré by mali ostať zachované pre budúce generácie ako geologické dedičstvo. Riešenie úlohy sa začalo v auguste 2008, jej skončenie sa predpokladá v decembri 2011. V súčasnosti je vybraných

451 lokalít, ktoré sú podľa charakteru rozdelené na 11 kategórií. Cieľom je vytvoriť otvorený súbor 500 až 600 lokalít geologického dedičstva Slovenskej republiky. Podkladmi na riešenie sú predovšetkým geologické sprievodcovia po Slovensku vydané pri príležitosti podujatí KBGA a IGC, ako aj významné monografie (napr. Mišík, M., 1976: *Geologické exkurzie po Slovensku*). Výber lokalít sa opiera aj o vlastné poznatky a štúdium relevantnej literatúry. V rámci tvorby a naplňovania databázy očakávame aj podnety od širokej odbornej i laickej komunity.

Pracovníci oddelenia sa podieľali aj na riešení týchto geologických úloh: *Hornonitrianska kotlina – trojrozmerné geologické modelovanie exponovaného územia*, *RAO – zhodnotenie geologických a geoenvironmentálnych faktorov pre výber hlbinného úložiska vysokorádioaktívnych odpadov*, *Inžinierske geologický prieskum Lozorno* a iné.



Oddelenie geochémie životného prostredia

Hlavné výsledky v roku 2008

Návrh hodnotenia pozadových koncentrácií vybraných kovov vo vodných útvaroch Slovenskej republiky

(zodpovedný riešiteľ RNDr. Dušan Bodiš, CSc.). – Úloha vznikla spoluprácou SHMÚ, SVP, VÚVH a ÚH SAV, riešiteľskou organizáciou bol ŠGÚDŠ. Cieľom úlohy okrem samotného stanovenia pozadovej koncentrácie ťažkých kovov pre vodné útvary SR bolo sumarizovať všetky dostupné informácie súvisiace s obsahom prvkov v povrchovej vode so zameraním na potenciálne prírodné zdroje a s vylúčením potenciálnych antropogénnych zdrojov. Ciele vyplývali aj z úvahy, že výsledky komplexného spracovania by mali slúžiť ako základ ďalšieho spracovania a interpretácie v budúcnosti, keďže práca obdobného charakteru sa na Slovensku dosiaľ neriešila. Prvotné vstupné údaje sa prehodnotili z hľadiska minimálneho antropogénneho vplyvu a maxi-

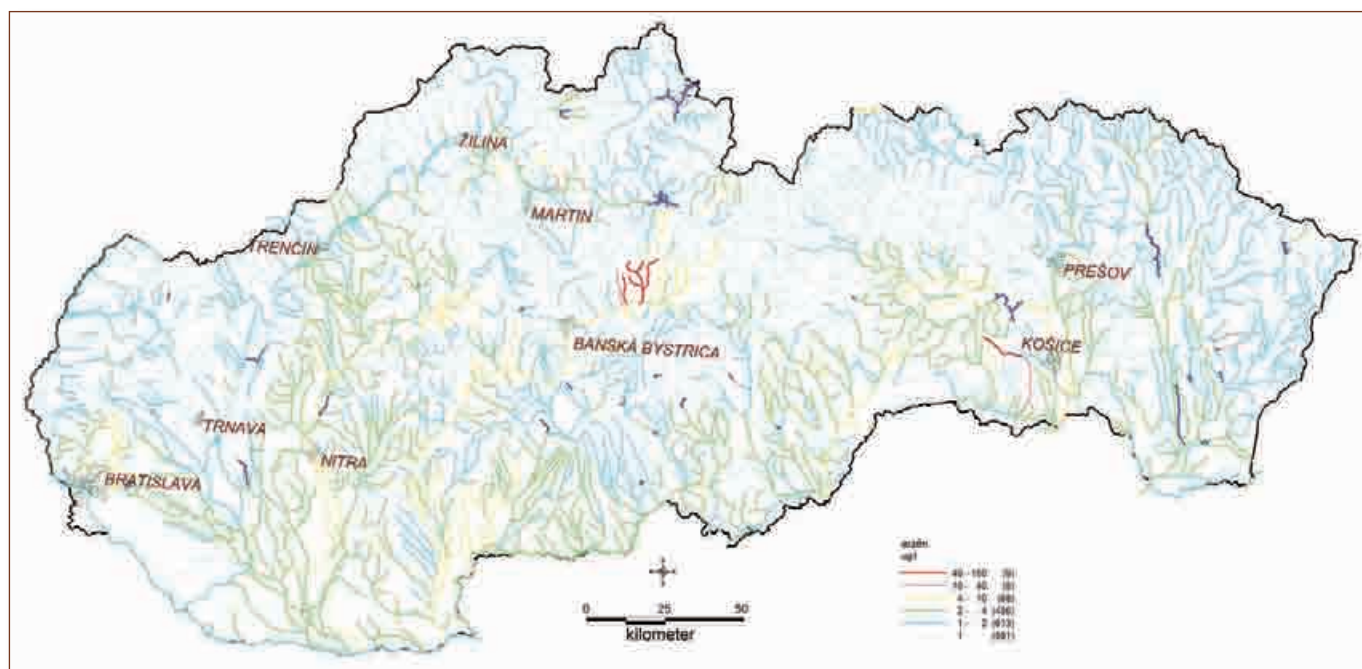
málneho vplyvu prírodných faktorov ako geologické prostredie, mineralizované a rudné zóny a chemické zloženie riečnych sedimentov. Tým vznikla nová databáza údajov, ktoré slúžili na hodnotenie pozadovej koncentrácie vybraných prvkov v povrchovej vode. Snahou riešiteľského kolektívu bolo v plnej miere a prehľadným dokumentačným spôsobom uplatniť navrhnutú metodiku na súčasný stav poznatkov o kvalite povrchových vôd na Slovensku.

Záverečná správa vychádza z dvoch základných častí. Prvou je návrh metodiky stanovenia pozadovej koncentrácie a druhou jej reálne stanovenie pre vyčlenené vodné útvary na Slovensku. Návrh metodiky vychádzal zo spracovania informácií o rôznych prístupoch k problematike



Príprava merania prietoku banskej vody v ústí štôlny Martin, Sb ložisko Dúbrava, Nízke Tatry. Foto: P. Bajtoš

formou rešerše zo svetovej odbornej literatúry. Pri stanovení pozadovej koncentrácie v prírodných abiotických médiách sa dá použiť množstvo prístupov. Zároveň sa pri tom môže vyskytnúť množstvo komplikácií, ktoré môžu smerovať až k vysloveniu názoru, že pozadová koncentrácia (myslí sa globálna) sa prakticky stanoviť viac-menej nedá. Tento názor podporuje najmä funkcia rôznych matric



Pozadová hodnota arzénu vo vodných útvaroch Slovenska

Meranie hladiny podzemnej vody
vo vrte GOR-1 Foto: P. Bajtoš



prostredia, ktoré sú donorom prvkov do povrchových vôd s rôznou koncentraciou. V špecifických prírodných podmienkach Slovenska bolo potrebné pri riešení problematiky najmä:

- vychádzať z charakteru a reprodukovanosti vstupných informácií a ich rozdelenia podľa reprezentatívnosti,
- vytvoriť koncepčný model zodpovedajúci podmienkam tvorby chemického zloženia povrchových vôd,
- optimalizovať postup stanovenia a vizualizácie požadovej koncentrácie.

Základom bola analýza vstupných informácií, ktoré tvorili databázy chemických analýz z monitoringu kvality povrchových vôd SHMÚ a SVP z rokov 1993 – 2007 a databáza jednorazových odberov z riešenia úlohy *Súbor máp geofaktorov životného prostredia*. Z tejto analýzy vyplynula potreba zjednotenia databáz SHMÚ a SVP. Vstupnými údajmi na stanovenie požadovej koncentrácie boli potom zjednotená databáza SHMÚ a SVP a databáza geofaktorov. Údaje v tejto databáze predstavujú stanovenia celkového obsahu prvku vo vode. Po vizualizácii a analýze monitorovacích a jednorazových odberových bodov všetkých údajov sa postup rozdelil na vodné útvary s reálnymi hodnotami a bez údajov. Pod analýzou monitorovacích a jednorazových odberových bodov sa rozumie vylučovací systém tých vstupov, ktoré sú preukázateľne ovplyvnené antropogénnou činnosťou.

Komplexnosť prístupu spočíva najmä v kombinácii reálne vypočítaných hodnôt požadovej koncentrácie s ďalšími priestorovými informáciami rôzneho charakteru (kombinovaný prístup). Okrem priestorovej informácie o vypočítaných požadových hodnotách pre jednotlivé vodné útvary sa pri

hodnotení využili najmä tieto priestorové informácie (tematické vrstvy):

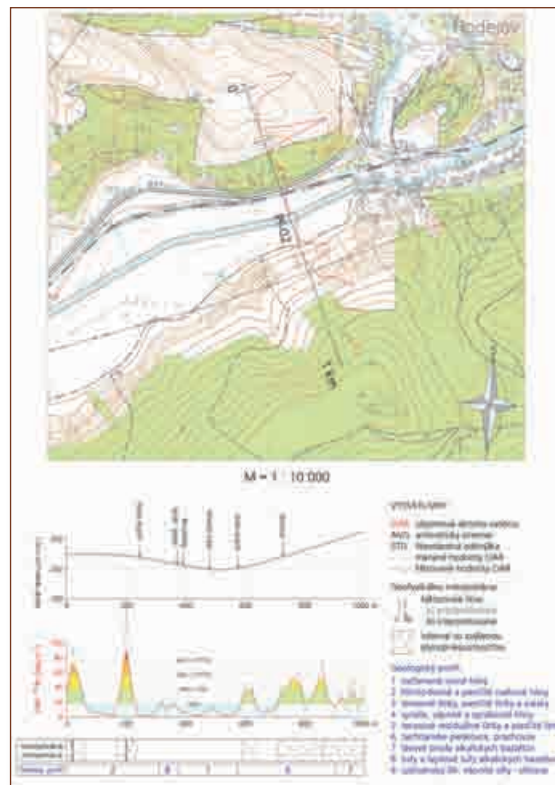
- geologický podklad (obsah prvku vo vyčlenených litogeochemických typoch),
- výskyt mineralizovaných zón a zrudnených oblastí (ak hodnotený prvok vystupoval v danej minerálnej asociácii ako hlavný), databáza hald, banských diel a environmentálnych záťaží,
- chemické zloženie riečnych sedimentov Slovenska,
- chemické zloženie podzemných vôd Slovenska,
- hlavné, resp. čiastkové povodia Slovenska,
- typológia povrchových vôd, prípadne iné.

Pre vodné útvary bez vstupných údajov sa hodnoty požadovej koncentrácie stanovili analógiou a odbornou recenziou.

Výsledkom práce sú hodnoty požadovej koncentrácie ťažkých kovov pre každý vyčlenený vodný útvar. Ich relevantnosť rozdelená na tri kategórie výrazne závisí od existujúcich vstupných informácií a ich reprodukovanosti, pričom reprodukovanosť výsledkov je značne ovplyvnená odberom vzoriek, použitými analytickými technikami (najmä v oblasti hodnôt medzi stanovenia), ich počtom a pre samotné stanovenie požadovej koncentrácie reprezentatívnosťou základnej monitorovacej siete. Uvedené skutočnosti a neistoty vyplývajúce zo súčasných poznatkov o kvalite povrchových vôd predpokladajú v budúcnosti spresňovanie informácií a optimalizáciu reprezentatívnosti monito-

rovacej siete, analytických techník a ostatných relevantných informácií o tvorbe chemického zloženia prírodných vôd na Slovensku. Z výsledkov je zjavné, že vzhľadom na špecifické prírodné podmienky Slovenska aplikovanie jednej požadovej koncentrácie prvku pre všetky vodné útvary nie je relevantné.

Zhodnotenie geologických a geoenvironmentálnych faktorov pre výber hlbinného úložiska vysokoradioaktívnych odpadov (zodpovedný riešiteľ RNDr. Igor Slaninka, PhD.). – Riešenie úlohy je zamerané na charakterizovanie geologického prostredia v najperspektívnejších lokalitách (najmä sedimentárnych) s dôrazom na overenie metodických postupov pri hodnotení perspektívnych študijných lokalít hlbinných



Plynometrický prieskum na profile PF-2, lokalita Hodejov,
M = 1 : 10 000



Realizácia krátkodobej čerpacej skúšky s konštantným znížením na vrte GOR-3. Foto: P. Bajtoš

úložisk RAO v Slovenskej republike. Hlavný dôraz prác v roku 2008 sa kládol na úspešné zvládnutie projektovaných technických prác (vrty GOR-1 a GOR-2), spracovanie vrtných jadier a následné analýzy. Podľa projektu sa realizoval 100-metrový vrt GOR-1 za použitia technológie vrtania trojitou jadrovnicou. Vo vrte sa zabudovali tri piezometre v hĺbke 10, 50 a 100 m. Následne sa realizoval monitorovací hydrogeologický vrt GOR-2 a bol zabudovaný v súlade s cieľmi projektu.

Dokončila sa väčšina prác v rámci geofyziky. Išlo najmä o dokončenie meraní emanácie radónu a následnú interpretáciu. V rámci ostatných geofyzikálnych prác sa uskutočňovali konzultácie a interpretácie v nadväznosti na výsledky ostatných prác. Plynometria bola aplikovaná v modifikácii meraní koncentrácie radónu v pôdnom vzduchu, pretože tento inertný plyn (produkt rozpadu ^{226}Ra) je z prospekčného hľadiska veľmi významný. Po komplexnom spracovaní výsledkov plynometrických meraní sa interpretovali tektonické dislokácie a interva-

ly s možným tektonickým porušením pozdĺž meraných geofyzikálnych profilov PF-01 až PF-10 a v oblastiach detailných meraní na plochách A, B a C. V rámci doplňujúcich meraní sa testovala aplikácia meraní CO_2 v pôdnom vzduchu na niekoľkých krátkych pro-

filoch. V rámci zhodnotenia vrtných prác sa uskutočnila aj mineralogická analýza 5 vzoriek vrtných jadier. V skúmaných vzorkách sa zistilo nasledujúce minerálne zloženie pôvodných vzoriek: kremeň 20 – 32 %, plagioklas 10 – 21 %, K živec 0 – 10 %, ílová slúda 19 – 32 %, chlorit 4 – 5 %, dolomit 10 – 19 %, kalcit 6 – 9 % a smektit. Kvantitatívne minerálne zloženie sa spresní prepočtom z chemických analýz. Objemovo-metrickou analýzou sa stanovilo nasledujúce zastúpenie

karbonátových minerálov v hmotnostných %: dolomit 4,9 – 22,5 %, kalcit 5,3 – 11,3 %. Optická porozita sa sledovala v piatich vzorkách vrty GOR-1.

V rámci hydrogeologického modelovania sa realizoval finálny regionálny hydraulický model a začali sa práce na lokálnom hydrogeologickom modeli. Po realizácii vrty GOR-1 sa spracovali merania úrovni hladiny vo vrte a urobila sa séria stúpacích skúšok vo vrte po predchádzajúcom vyčerpaní vrty.

Zhodnotenie potenciálneho vplyvu geochemického prostredia na zdravotný stav obyvateľstva banskoštiavnickej oblasti (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc.). – Cieľom geologickej úlohy je komplexné medicínsko-geochemické zhodnotenie oblasti Štiavnických vrchov. V rámci tohto regionálneho výskumu sa sleduje obsah najrizikovejších potenciálne toxických prvkov (najmä: As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se a Zn) v geologickom prostredí (pôdy, vody a sedimenty), v potravinovom reťazci (miestne pestovaná zelenina) a v biologickom materiáli ľudí (vlasy a nechty). Na základe predbežného spracovania dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať tieto základné skutočnosti:

Podzemné vody.

– Viac ako 50 % vzoriek všetkých vôd, najmä domových studní, nespĺňa kritériá slovenskej normy pre pitnú vodu. Obsah potenciálne toxických prvkov je však nadlimitný len približne v 8 % prípadov, a to v oblastiach s najintenzívnejšou banskou činnosťou. Najčas-



Archivácia špeciálne odobraných vzoriek z vrty GOR-1. Foto: I. Slaninka

M. Petriščáková pri terénnom meraní spektrometrie gama.
Foto: P. Šesták



tejšie ide o prekročenie obsahu Pb, As, Zn a Hg. Vo veľkej väčšine domových studní sa zaznamenalo klasické antropogénne znečistenie: NO_3 , Cl, SO_4 , Fe, Mn a NH_4 .

Pôdy. – Približne polovica všetkých doteraz odobraných a analyzovaných vzoriek pôd vykazuje nadlimitný obsah potenciálne toxických prvkov, najmä As, Pb, Zn a Cu. Obce s historickou banskou činnosťou, napr. Banská Belá, Banská Štiavnica-Sitnianska, Štiavnické Bane, Svätý Anton a ďalšie, vykazujú v pôdach záhrad rodinných domov vo viac ako 75 % nadlimitný obsah rudných prvkov. Z porovnania vzoriek z extravilánu a intravilánu jednoznačne vyplýva vyšší obsah prvkov v intraviláne.

Ekotoxikologické vzorky. – Aj s ohľadom na skutočnosť, že vzorky pôd a sedimentov sa odobrali z kritických „hot spot“ oblastí, z analýzy vyplýva, že obsah sledovaných prvkov pôsobí ekotoxicky. Väčšinou však ide o miernu až nízku úroveň ekotoxicity.

Formy výskytu (špeciácie). – Z predbežného zhodnotenia analýz foriem výskytu (špeciácií) sledovaných toxických prvkov vyplýva, že v odobraných vzorkách z katastrov obcí, t. j. vo vzorkách zo záhrad rodinných domov, je mierne zvýšený podiel biopristupných (frakcia I) a relatívne biopristupných (frakcia II + III) foriem v porovnaní so vzorkami pôd mimo katastrov obcí.

Fytogeochemické vzorky. – Odbery a analýzy fytogeochemických vzoriek – zeleniny – potvrdili, že približne

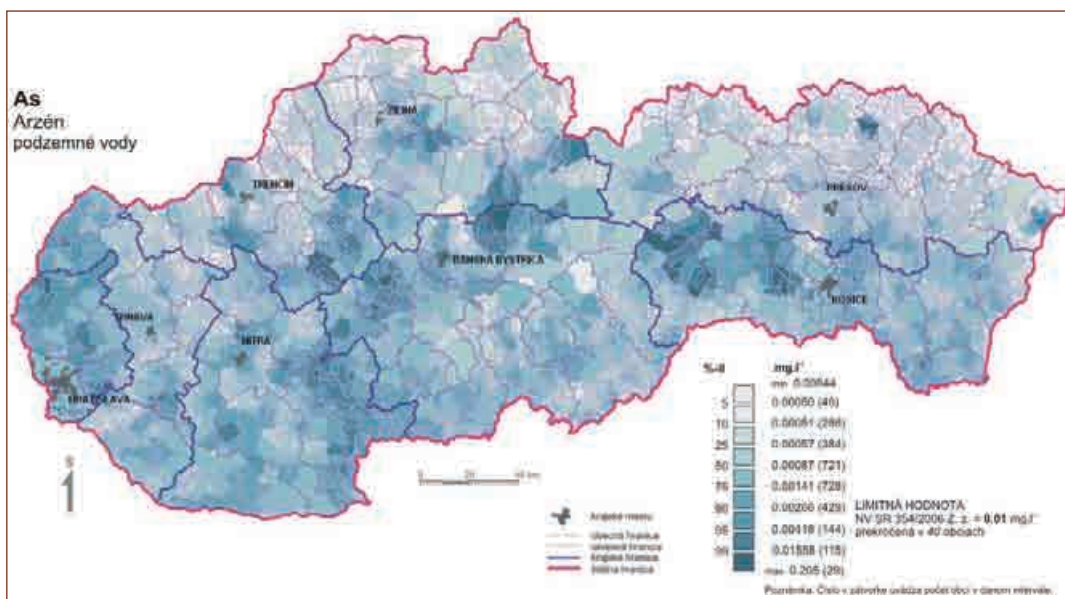
40 % vzoriek zeleniny a zemiakov aspoň v prípade 1 sledovaného prvku (najčastejšie As a Pb) prekračujú zavedené limity potravinového kódexu Slovenskej republiky. Vo veľkej väčšine je zvýšený obsah rizikových prvkov v zelenine a zemiakoch sprevádzaný ich zvýšeným obsahom v pôde.

Analýzy biologických materiálov. – Z analýz vlasov a nechťov vyplýva, že približne 25 % vzoriek vykazuje mierne zvýšený obsah potenciálne toxických kovov. Tieto hodnoty zvýšeného obsahu sú späté najmä so zvýšeným obsahom rizikových prvkov v pôdach a fytogeochemických vzorkách.

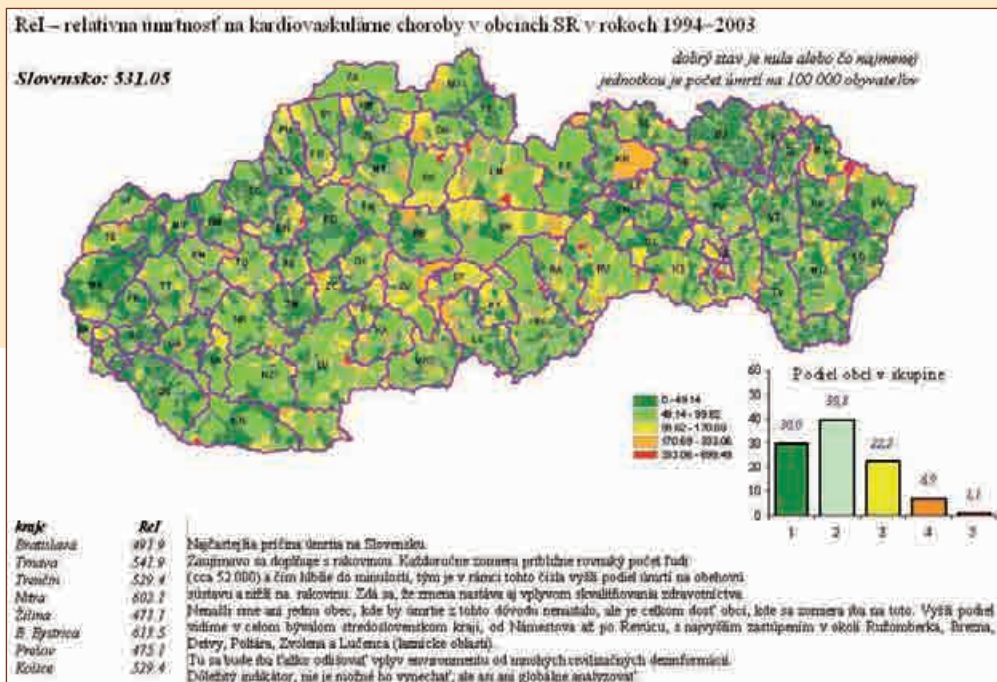
Meranie Rn v pobytových priestoroch. – Túto časť práce riešila Slovenská zdravotnícka univerzita. Z výsledkov realizovaných prác vyplýva, že aj keď v obsahu Rn v jednotlivých obciach je vysoký rozptyl hodnôt, celkovo však obsah Rn v banskoštiavnickej oblasti je zhruba na priemernej úrovni Slovenskej republiky.

Environmentálne a zdravotné indikátory Slovenskej republiky (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc.). – Hlavným cieľom geologickej úlohy je riešenie vzťahu kontaminácie geologického prostredia k zdravotnému stavu obyvateľstva Slovenskej republiky. V rámci úlohy sa spracúvajú a vyhodnocujú ukazovatele kontaminácie geologického prostredia (najmä potenciálne toxické prvky) – *environmentálne* indikátory a ukazovatele demografického vývoja a zdravotného stavu obyvateľstva – *zdravotné* indikátory.

Environmentálne indikátory. – Na základe predbežného zhodnotenia excerpovaných údajov sa potvrdilo, že staršie predstavy o kontaminácii geologického prostredia Slovenskej republiky sa potvrdili. Pri koncipovaní environmentálnych indikátorov sa využili údaje z *Geochemického atlasu SR*, časť *Pôdy* a časť *Podzemné vody*. Tie sa doplnili o relevantné údaje z máp geofaktorov,



Na obrázku je príklad veľmi dôležitého environmentálneho indikátora As v podzemných vodách Slovenskej republiky. Ten predstavuje jeden z najviac rozšírených zdravotne významných kontaminantov životného prostredia Slovenskej republiky.



Na obrázku je príklad zdravotného indikátora – relatívna úmrtnosť na choroby obehovej sústavy, ktorý predstavuje najčastejšiu príčinu úmrtí v Slovenskej republike.

z hydrogeologických úloh a z úloh geochemicko-zdravotného zamerania archivovaných v Geofonde. V prípade podzemných vôd sa doplnilo celkovo asi 1 800 analýz a v prípade pôd 1 650 analýz. Výsledky sú spracované po kaštastroch obcí. Pre každú z asi 2 800 obcí Slovenskej republiky sa vypočítali priemerné hodnoty metódou váženého priemeru, aritmetický priemer, medián, minimum a smerodajná odchýlka. Pre každú obec Slovenskej republiky sa takto získala predstava o úrovni environmentálnych indikátorov pre asi 30 prvkov/parametrov, a to tak v prípade podzemných vôd, ako aj v prípade pôd. Tieto dve základné geologické prostredia sa budú hodnotiť v záverečnej správe spolu so zdravotnými indikátormi.

Zdravotné indikátory. – V rámci časti Zdravotné indikátory – ukazovatele demografického vývoja a zdravotného stavu obyvateľstva Slovenskej republiky v roku 2008 prebehlo subdodávateľskou formou Spracovanie, štandardizácia a prioritizácia ukazovateľov zdravotného stavu s odôvodnením ich potenciálneho vzťahu k environmentálnym indikátorom. Celková databáza zdravotných indikátorov pozostávajúca zo 100 indikátorov sa na následné spracovanie zúžila na 30 najvýznamnejších indikáto-

rov, ktoré môžu mať súvis s environmentálnymi faktormi. Tieto vybrané indikátory sa v roku 2009 použijú v záverečnom hodnotení spolu s environmentálnymi indikátormi.

Geochemický atlas Slovenskej republiky, časť 7 – Povrchové vody (zodpovedný riešiteľ doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc.). – Hlavným cieľom geologickej úlohy je mapovým zobrazením a textovými vysvetlivkami vyjadriť prirodzenú a antropogénne podmienenú distribúciu chemických prvkov v povrchových vodách Slovenskej republiky, zhodnotiť ich chemického zlože-



Závalové pásma vyťaženej sideritovo-baritovo-sulfidickej žily Droždiak pri Poráči v rudnianskom rudnom poli – infiltračná oblasť banských vôd bane Rudňany. Foto: P. Baláz

nie, kvalitatívne vlastnosti a stupeň ich znečistenia.

Čiastkové ciele geologickej úlohy:

- zostavenie *Geochemického atlasu povrchových vôd Slovenskej republiky*,
- zostavenie geochemickej databázy povrchových vôd Slovenskej republiky,
- charakterizácia stavu znečistenia povrchových vôd Slovenskej republiky,
- definovanie pozadových a prahových hodnôt chemických prvkov pre 22 vyčlenených typov vodných útvarov z hľadiska geologickeho substrátu,
- zhodnotenie možného dosahu globálnych klimatických zmien na kvalitu povrchových vôd vo vybraných oblastiach,
- spracovanie informačného systému chemického zloženia a kvalitatívnych vlastností povrchových vôd pre potreby miestnych samospráv a štátnej exekutívy na úrovni VÚC a okresov.

V roku 2008 boli práce zamerané najmä na odbery a analýzy vôd. Celkovo sa o d o b r a l o a analyzovalo 435 vzoriek povrchových vôd. Čiastočne prebehla rešerš starších analytických údajov. Do celkovej databázy sa zaradilo vyše 500 analýz z literárnych údajov.

Odber vzorky banskej vody
Sb ložiska Pezinok vytekajú-
cej zo štôle Budúcnosť. Foto:
P. Bajtoš



Súbor máp geofaktorov životného prostredia Lubovnianska vrchovina a Spišská Magura.

Geologická úloha sa rieši od roku 2007. V roku 2008 hlavná časť prác bola zameraná na dokončenie odboru vzoriek jednotlivých študovaných médií, ich laboratórne spracovanie a zhodnotenie analytických výsledkov, ako aj terénne práce na hydrogeologickej mape, mapách prírodnej rádioaktivity a inžinierskogeologických mapách. Vytvárali sa prvé mapy, napr. mapa inžinierskogeologických rájónov, mapa náchylnosti na svahové pohyby a mapa optimalizácie pre územné plánovanie.

Pre pedogeochemické mapy sa odobralo 86 pôdnych vzoriek, 40 vzoriek hornín a 34 vzoriek podzemných vôd pre mapu kvality prírodných vôd.

Pre hydrogeologickú mapu bola zostavená databáza o vrtoch a prameňoch, sú zaznamenané ich súradnice, výdatnosť, resp. čerpané množstvá s príslušným znížením, technické údaje o konštrukcii objektov a dostupné údaje o chemickom zložení podzemnej vody. Na mape kvality prírodných vôd bola značná časť prác zameraná na dokončenie odboru vzoriek vody a ich analytické spracovanie. Zároveň sa vyhodnocovali čiastkové výsledky z už analyzovaných vzoriek.

Pre geochemickú mapu riečnych sedimentov sa analyzovali všetky odobrané vzorky. Znečistenie regiónu v porovnaní s ostatnými regiónmi je nízke. Zo sledovaných prvkov vyšší obsah bol pozorovaný pri Ni (maximálna hodnota $349 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) a Cr ($1\,840 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Zvýšený obsah týchto prvkov má geochemický pôvod a viaže sa na konkrétny litologický typ – ílovec.

Pre mapu geochemických typov hornín sa všetky odobrané vzorky

analyzovali a zostavila sa databáza hornín v rámci študovaného regiónu.

V rámci prípravy máp prírodnej rádioaktivity sa začali práce na časti *Spektrometria gama* a práce na mape radónového rizika. Získané namerané údaje sa priebežne spracúvajú. Realizovali sa terénne práce zamerané na meranie radónu a odber vzoriek na zostavenie mapy rádioaktivity prírodných vôd. Odošlo sa a spracovalo 65 vzoriek na rozbor zrnitosti, potrebný na interpretáciu výsledkov.

Výsledky prác sa priebežne spracúvali v digitálnej podobe v jednotlivých dátových vrstvách zodpovedajúcich rozpracovaným metodikám na tvorbu súboru máp geofaktorov životného prostredia.

Banské vody Slovenska vo vzťahu k horninovému prostrediu a ložiskám nerastných surovín.

Cieľom geologickej úlohy je vypracovať komplexný prehľad zdrojov banských vôd v rámci Slovenska z hľadiska ich kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov vo vzťahu k možnostiam ich praktického využitia a k rizikám negatívnych vplyvov na životné prostredie. Aktualizované sú doterajšie poznatky o podmienkach determinujúcich ich množstvo a typ režimu, ako aj o procesoch tvorby ich výsledného chemického zloženia. Súčasťou riešenia úlohy je hydrogeologická a hydrogeochemická dokumentácia zdrojov banských vôd, sumarizácia a klasifikácia ich množstva a vytvorenie GIS o banských vodách Slovenska.

Banské vody vznikajúce drenážnym účinkom banských diel vo zvodnenom horninovom prostredí sú špecifický, geneticky antropogénne podmienený druh vôd. Z hľadiska platnej legislatívy sa riadia banským zákonom (banské vody baní so

známym vlastníkom) a zákonom o vodách (banské vody opustených baní).

Realizačné výstupy úlohy budú využiteľné vo viacerých rezortoch (predovšetkým životného prostredia a vodného hospodárstva, ale aj zdravotníctva a školstva) a ich organizáciách (SHMÚ, VÚVH, VŠ), v environmentálnej sfére (zdroje znečistenia, eliminácia starých záťaží), v hospodárskej oblasti (vzťah k ložisku nerastnej suroviny), výskumnej (využiteľné množstvo podzemných vôd, zásobovanie vodou) a v neposlednom rade aj v legislatívnej oblasti (definícia banských vôd,



Meranie prietoku banskej vody v štolni Martin, Sb ložisko Dúbrava, Nízke Tatry. Foto: P. Bajtoš

nakladanie s nimi, kompetencie a i.). Navrhnuté klasifikácie banských vôd podľa viacerých kritérií umožnia ich zatriedovanie do jednotlivých typov a následné sprehľadnenie ich typovej variability v priestore s využitím na regionálne a interregionálne porovnávanie vo väzbe na typy ťažených ložísk nerastov a okolitého horninového prostredia.

ODBOR GEOANALYTICKÝCH LABORATÓRIÍ

Činnosť odboru geoanalytických laboratórií (GAL) v roku 2008 bola zameraná na zabezpečenie kompletného servisu analytických prác pre:

- vedecko-technické projekty,
- projekty sekcie geológie a prírodných zdrojov MŽP SR,
- národný monitoring podzemných vôd Slovenska pre MŽP SR,
- štátne aj súkromné organizácie.

Rozsah analytických prác

Rozsah analytických prác zahŕňa požiadavky vyplývajúce z úloh riešených v ŠGÚDŠ a z legislatívnych predpisov pre vody, pôdy, sedimenty a odpad.

- **Geologické materiály, horniny, uhlie, pôdy, sedimenty:**

- komplexné analýzy zloženia a fyzikálno-chemických vlastností materiálov v rozsahu matricových a stopových prvkov od vodíka po urán v ultrastopovej, stopovej a makrokoncentracii,
- termické analýzy,
- mineralogické a petrografické rozbor,
- príprava mineralogických preparátov,
- základné pôdnomechanické skúšky pre inžiniersku geológiu.

- **Environmentálne a geochemické vzorky – pôdy, sedimenty a biomasa:**

- anorganické prvky (od vodíka po urán),
- organické zlúčeniny,
- sekvenčné extrakcie na stanovenie biopristupných foriem



Stanovenie stopových prvkov metódou AES-ICP (J. Nováková). Foto: D. Mackových

toxických stopových prvkov v pôdach a sedimentoch na odhad environmentálneho rizika,

- ekotoxikologické testy akútnej toxicity.

- **Vody – pitné, minerálne, povrchové, podzemné, banské a odpadové:**

- základný fyzikálno-chemický rozbor,
- analýza stopových prvkov,
- organické zlúčeniny,
- špeciálne rozbor vŕd na stavebné účely a pre inžiniersku geológiu,
- mikrobiologické, hydrobiologické a ekotoxikologické hodnotenie.

- **Odpad, odpadové vody a kaly:**

- analýzy vlastností odpadu,
- ekotoxikologické testy akútnej toxicity,

- odborné posudky ku sklád-kovaniu odpadu.

- **Emisie, pracovné ovzdušie a produkty spalovania:**

- analýzy toxických kovov na filtroch,
- analýzy plynov a organických látok.

Medzinárodné projekty

Odbor geoanalytických laboratórií (GAL) v roku 2008 uzatvoril medzinárodnú zmluvu na projekt *EuroGeoSurveys Geochemical mapping of agricultural and grazing land soil of Europe* (GEMAS), v ktorom je výhradne zodpovedný za príjem približne 5 000 vzoriek poľnohospodárskych a trávnatých pôd z 34 európskych krajín, za manipuláciu



Príprava vzoriek pre projekt EuroGeoSurveys Geochemical mapping of agricultural and grazing land soil of Europe. Foto: archív GAL

s nimi, ich skladovanie a prípravu. Príprava vzoriek pozostáva zo sušenia, sitovania, delenia, randomizácie, prípravy duplikátov a označovania pôdnych vzoriek. Dodávky vzoriek sa začali v druhom polroku 2008. Súčasťou projektu je príprava dvoch projektových štandardov v množstve 100 kg, ktoré boli pripravené v GAL. V roku 2009 sa splity (subvzorky) ďalej odošlú do európskych analytických laboratórií na ďalšie spracovanie. ŠGÚDŠ zabezpečuje splnenie všetkých postupov QA/QC požadovaných pre plnenie tohto kontraktu, najmä postupov, validácie, záznamov, internej kontroly kvality, preventívnej údržby, postupu na vyhodnotenie správnosti, presnosti a kompletnosti záznamov, skladovania a označovania vzoriek.

Zabezpečovanie kvality meraní

Trvalá kontrola kvality meraní sa zabezpečovala účasťou GAL na medzilaboratórnych porovnávacích skúškach.

Účasť na medzinárodných a národných porovnávacích skúškach (MPS) v r. 2008 pokrývala širokú oblasť analyzovaných materiálov a prvkov. Prehľad zapojenia do MPS a vyhodnotenie výsledkov je uvedený v tabuľke.

Celkový počet analýz v medzilaboratórnych testoch bol 588, z toho nevyhovujúcich výsledkov stanovení 22. Celková úspešnosť z medzinárodných a národných porovnávacích testov za rok 2008 pre všetky typy materiálov, matric a všetky testované zložky bola 96,3 %.

Kvôli zabezpečeniu kontroly kvality výsledkov analýz biopalív a alternatívnych palív sa laboratóriá prvýkrát úspešne zapojili do medzinárodného testu zameraného na



Mikrovlnný rozklad tuhých vzoriek (V. Kandriková). Foto: L. Martinský

overenie spôsobilosti laboratórií na analýzy drevnej štiepky, pilín a drevených briekiet. Test zorganizovalo združenie TEKO Praha.

Stanovenie makro- a mikroprvkov v geologických materiáloch

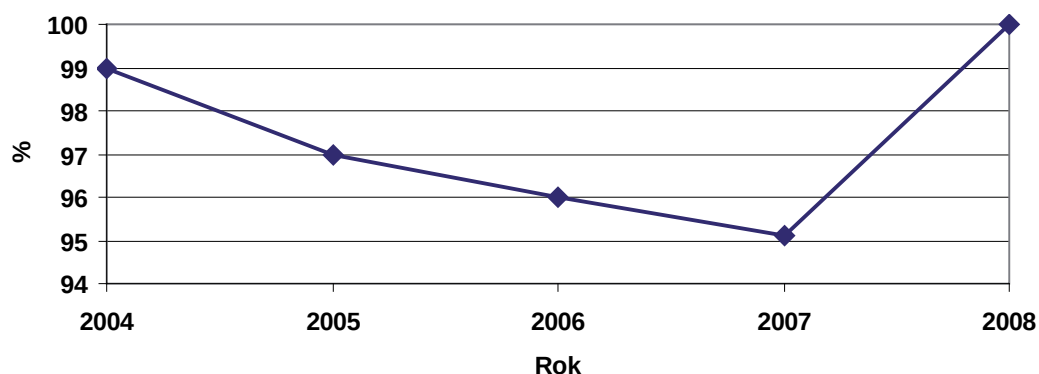
Medzilaboratórny porovnávací test GeoPT organizovaný Open University vo Veľkej Británii je zameraný na overovanie odbornej spôsobilosti geochemických laboratórií, ktoré vykonávajú analýzy rozličných typov geologických materiálov. Výber testovaných materiálov reprezentovali vzorky z rôznych geologických lokalít. Medzi testovanými typmi materiálov boli granity, vulkanický tuf, serpenti-

Účasť na medzinárodných a národných MPS		
MATRICA	SKÚŠKY	ORGANIZÁTOR
Voda – pitná – povrchová – odpadová	– zákl. fyz.-chem. rozbor – stopové prvky – špeciálna organická analýza – ekotoxikologické testy – mikrobiologické testy – hydrobiologické testy	VÚVH Bratislava
Uhlie	– základné parametre	TEKO Praha
Biopalivo	– základné parametre, C, H, N, Cl	TEKO Praha
Pôda	– hlavné, vedľajšie a stopové prvky	ISE-WEPAL, Holandsko, 2x ročne po 4 vzorky
Sedimenty	– špeciálna organická analýza	SETOC-WEPAL Holandsko, 2x ročne po 4 vzorky
Geologické materiály	– hlavné, vedľajšie a stopové prvky	GeoPT, The Open University Veľká Británia, 2x ročne

Plynový chromatograf s hmotnostnou detekciou, Agilent GC MS



Vyhodnotenie úspešnosti GAL v testoch GeoPT



Kvalita dosahovaných výsledkov v MPS – GeoPT – hlavné a stopové prvky v geologických materiáloch v rokoch 2004 – 2008

nit, morský sediment, bazalt, bridlice, pieskovec, čadič a pod. Testy sa organizujú dvakrát do roka s účasťou viac ako 70 laboratórií z celého sveta. V grafe sú zaznamenané výsledky z vyhodnotenia úspešnosti testov GeoPT za obdobie 2004 – 2008. Kvalita dosahovaných výsledkov je na úrovni 95 % a viac.

Z výsledkov z medzilaboratórnych testov pre jednotlivé prvky za sledované obdobie je možné vidieť, že použité metódy prípravy vzoriek a voľba analytických techník (metóda RFS z lisovanej tablety a tavenej perly, metóda AES ICP a AAS plameňová a hydridová technika) boli správne aplikované na každý typ analyzovanej matrice a pri stanovovaní prvkov sa nezaznamenali významné, resp. systematické odchýlky od vzťažnej hodnoty merania.

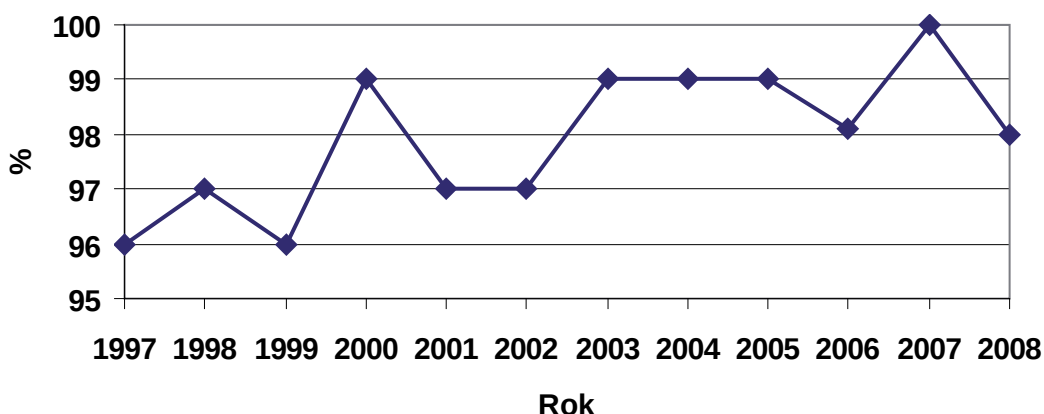
Stanovenie makro- a mikroprvkov v pôdach

Univerzita Wageningen v Holandsku je organizátorom medzinárodného medzilaboratórneho porovnávacieho programu pre analytické laboratória v oblasti analýzy pôd. Skladba vzoriek

reprezentuje rozličné typy ílov, riečnych ílov, lesných pôd, pieskovitých ílov, pieskovitých pôd, kamenných pôd a pod. Na testoch sa zúčastňuje v priemere 40 laboratórií z celej Európy. V programe ISE (*International Soil-Analytical Exchange*) analyzujeme dvakrát do roka po štyri vzorky na totálny obsah Al, As, B, Ba, Be, C, Ca, Cd, Ce, Cs, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, I, K, La, Li, Mg, Mn, N, Na, Nb, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Si, Sn, Sr, Ti, TIC, TOC, V, Y, Zn a Zr.

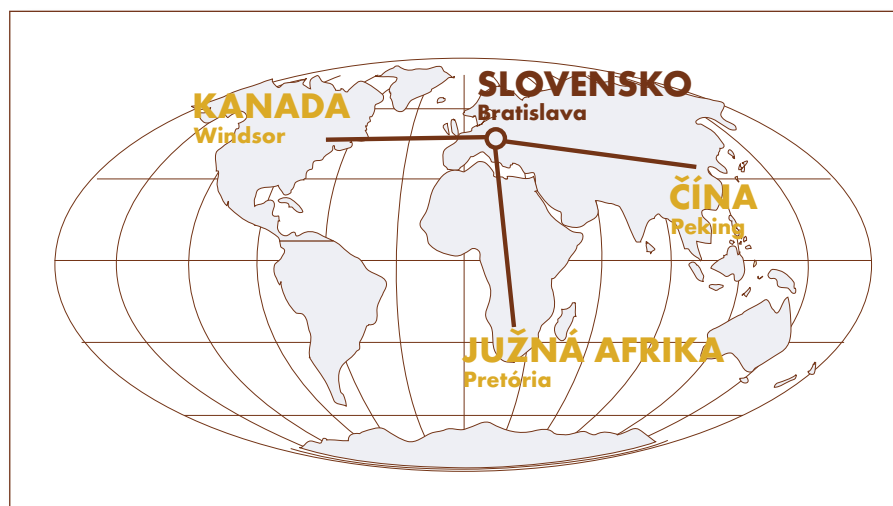
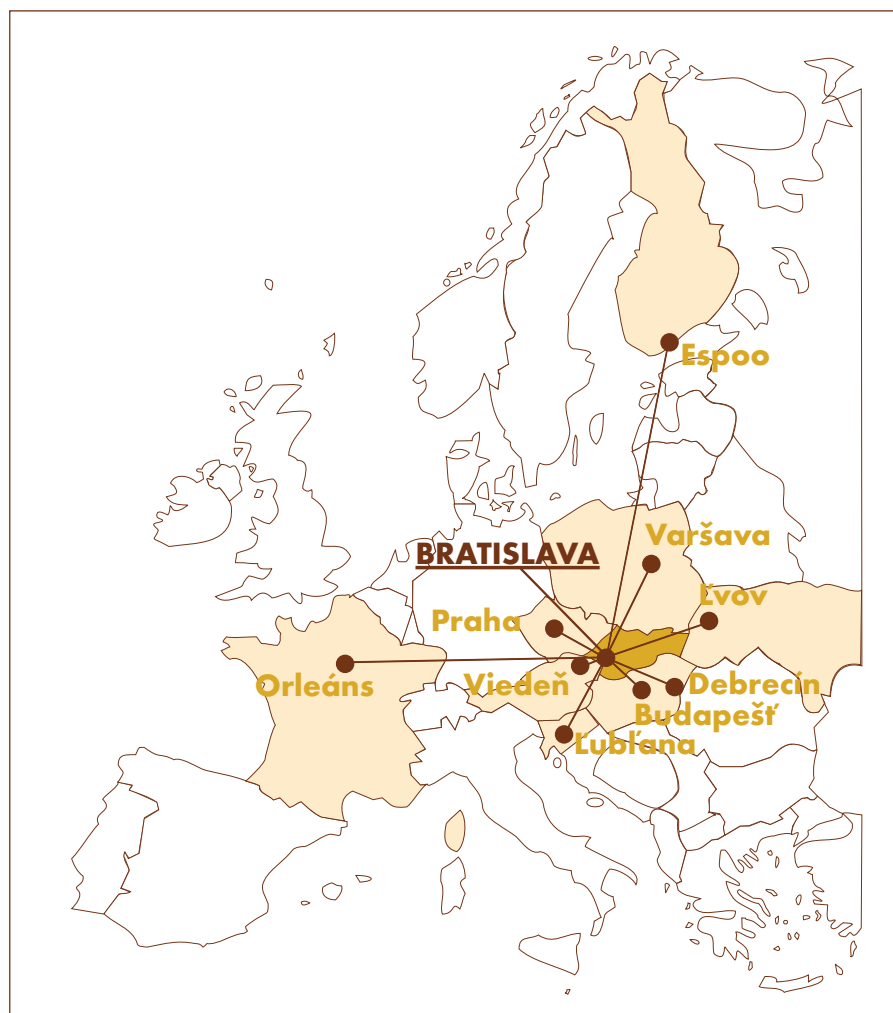
Dlhodobá dobrá kvalita – 97 % a viac – potvrdzuje správny výber analytických postupov pre totálny rozklad vzoriek a aplikovanie analytických techník v testoch GeoPT.

MPS – program ISE – hlavné, vedľajšie a stopové prvky v pôdach



Kvalita dosahovaných výsledkov v MPS – program ISE – hlavné, vedľajšie a stopové prvky v pôdach

MEDZINÁRODNÁ SPOLUPRÁCA



MULTILATERÁLNE DOHODY

Dohoda o spolupráci v oblasti geologického mapovania pozdĺž hraníc Maďarska a susediacich krajín Rakúska, Slovenska, Ukrajiny, Rumunska a Slovinska.
MÁFI, Budapešť (od r. 2003, bez časového obmedzenia).

BILATERÁLNE DOHODY

Geologisches Bundesanstalt.
GBA Viedeň, Rakúsko (od r. 1960, bez časového obmedzenia).

Český geologický ústav.
ČGÚ Praha, Česká republika (2005 až 2010).

Ústav struktury a mechaniky hornin.
AV ČR Praha (2005 – 2010).

Maďarský geologický ústav.
MÁFI Budapešť, Maďarsko (2005 až 2010).

Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences.
ATOMKI Debrecín, Maďarsko (od r. 1995, bez časového obmedzenia).

Štátny geologický ústav.
PIG Varšava, Poľsko (2008 – 2013).

Fínska geologická služba.
GTK Espoo, Fínsko (2005 – 2010).

Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
Orleáns, Francúzsko (1996, bez časového obmedzenia).

Slovinský geologický ústav.
GeoZS Lubľana, Slovinsko (2006 – 2011).

Ústav geológie a geochemie palív,
Národná akadémia vied Ukrajiny.
Ľvov, Ukrajina (1999 – 2010).

University of Windsor.
Kanada (bez časového obmedzenia).

South African Council for Geoscience.
Pretória, Južná Afrika (od r. 1997, bez časového obmedzenia).

Chinese Academy of Sciences, Institute of Geology and Geophysics.
Peking, Čína (od r. 1999, bez časového obmedzenia).

Riešitelia projektu ENWAT počas druhého workshopu 4. pracovnej etapy, 10. – 11. 3. 2008, Nitra. Zľava: Károly Brezsnýánszky, Juraj Michalko, Teodóra Szócs, Igor Slaninka, Peter Malík, Gábor Gaál, Jaromír Švasta, Daniel Marcin, Gergely Havas, Jozef Kordík, František Bottlik, Katarína Možiešiková



MEDZINÁRODNÉ PROJEKTY

Geologické fenomény sa nekončia na hraniciach štátu. Ich spoločné riešenie so susednými štátmi je predpokladom úspešného riešenia mnohých problémov. Medzinárodnú spoluprácu treba považovať za prirodzenú súčasť úloh geologického výskumu. Zabezpečuje metodický pokrok, vysokú úroveň riešenia úloh, ako aj spoločné riešenie otázok týkajúcich sa geologickej stavby, vývoja a iných geologických aspektov presahujúcich rámec štátu najmä pohraničných území. Niektoré medzinárodné projekty si vyžadujú podporné projekty z našej strany.

ŠGÚDŠ riešil v roku 2008 úlohy, ktoré vyplynuli zo zahraničnej spolupráce v programoch: 6 RP EÚ pre vedu a výskum, MAAE, INTERREG IIIA, IIIB, CASTOR, eCONTENT plus – eWater, GEMAS. Každý z nich má odlišné pravidlá financovania (akceptovania oprávnených výdavkov), prípadne spolufinancovania, podľa toho, či ŠGÚDŠ je nositeľom alebo len spoluriešiteľom úlohy.

Najvýznamnejšie úlohy:

1. Hodnotenie hydrologických pomerov horného Váhu metódami izotopovej analýzy

V spolupráci s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu (MAAE) pokračovalo riešenie projek-

vaným rôznymi metódami a modelmi pri použití nových metodík izotopového výskumu.

2. Certifikácia referenčných materiálov sedimentov

V rámci vlastných certifikačných a kontrolných programov geoanalytické laboratóriá spolupracovali s viac ako tridsiatimi renomovanými laboratóriami z celého sveta. Organizácie a odborne zabezpečovali medzinárodný okružný test EnviPT-1 za účasti 11 slovenských a 33 zahraničných laboratórií. Od roku 2000 sú geoanalytické laboratóriá aktívnym členom medzinárodnej analytickej organizácie International Association of Geoanalysts.



Medzilaboratórna porovnávacia skúška EnviPT-4 (stopové prvky v kale)

3. Environmentálny stav a udržateľný manažment cezhraničných maďarsko-slovenských útvarov podzemných vôd (ENWAT)

V rokoch 2006 až 2008 spolupracoval Štátny geologický ústav Dionýza Štúra s Maďarským štátnym geologickým ústavom (MÁFI – Magyar Állami Földtani Intézet) na tomto medzinárodnom projekte.

Tento projekt sa financoval zo štrukturálnych fondov EÚ INTERREG IIIA z programu susedstva Maďarsko – Slovensko – Ukrajina. Na prácach sa podieľali predovšetkým pracovníci oddelení hydrogeológie a geotermálnej energie a geochemie životného prostredia.



V predkladanom projekte boli vytýčené tri cieľové oblasti cezhraničných útvarov podzemných vôd v oblasti Poiplia, povodia Bodrogu (Medzibodrožia) a v oblasti krasových národných parkov Slovenský kras, resp. Aggtelek. Úlohy v rámci



Výsledky projektu ENWAT zverejnené na webovej stránke projektu: <http://www.enwat.eu/>

projektu sú zamerané na hodnotenie rizika s ohľadom na cezhraničné šírenie znečistenia kontaminantov podzemnou vodou a kvantitatívny dosah prípadného zvýšenia využí-



tu aj v roku 2008 s cieľom získať nové poznatky o charaktere základného odtoku v menšom a veľkom povodí rieky Váh a o charaktere vzťahov medzi základným odtokom defino-



Projekt GeoCapacity – Slovensko – mapa zdrojov CO₂ s ročnou produkciou CO₂ vyššou ako 0,1 Mt. Červené šípky poukazujú na najväčšie regionálne zdroje CO₂.

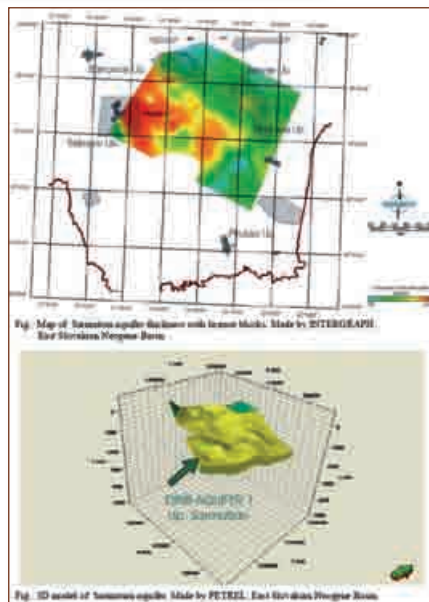
vaného množstva podzemných vôd v hodnotených regiónoch. Východiskom projektu bolo zabezpečenie potrebných údajov na komplexné hydrogeologicko-hydrogeochemické hodnotenie a modelovanie územia, najmä geologických podkladov, hydrogeologických a hydrogeochemických údajov, údajov z monitoringu, údajov o charaktere využitia krajiny a lokalizácii potenciálnych zdrojov znečistenia.

Všeobecným cieľom projektu je prispieť k zlepšeniu kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov podzemných vôd v cezhraničných útvaroch do roku 2015. Hlavným cieľom je zostavenie jednotného geologického, hydrogeologického a environmentálneho priestorovo-informačného systému, ktorý by mal byť užitočným podporným nástrojom pri implementácii Rámcovej smernice o vode v oboch štátoch a základom ďalších úloh a aktivít súvisiacich s podzemnými vodami a životným prostredím v dotknutých regiónoch.

Zber, spracovanie a finálne vyhodnotenie týchto údajov pomocou modelových riešení zabezpečuje MÁFI (Maďarský štátny geologický ústav) v Maďarsku a ŠGÚDŠ (P. Malík) na Slovensku. V neposlednej miere je projekt zameraný na šírenie informácií o racionálnom prístupe k využívaniu a ochrane podzemných vôd formou regionálnych seminárov, vydávania letákov i prostredníctvom špeciálnej internetovej stránky www.enwat.eu. Sú na nej sumarizované údaje o tomto projekte v slovenskom, maďarskom a anglickom jazyku.

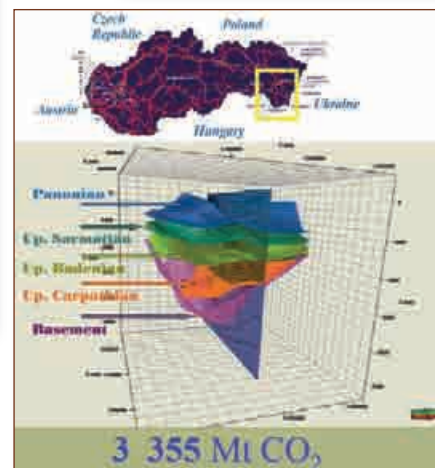
4. GEOCAPACITY

Úloha bola financovaná zo zdrojov Európskej komisie (zodpovedný riešiteľ RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc.). ŠGÚDŠ bol jedným z 25 účastníkov prakticky z celej Európy. Hlavným



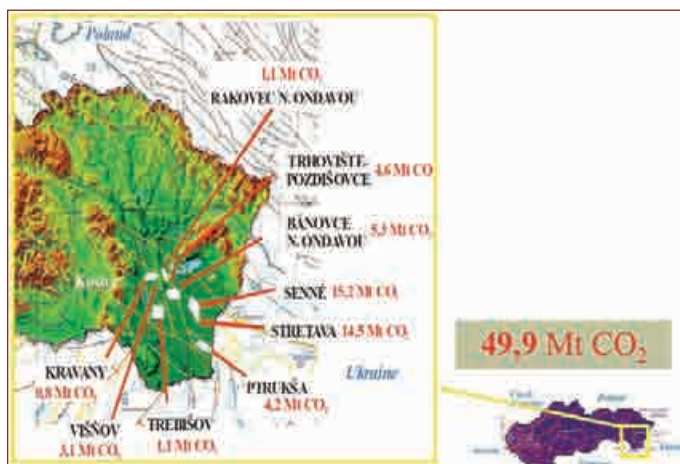
Oblasť Východoslovenskej neogénnej panvy s dvoj- a trojrozmerným modelom sedimentov sarmatu.

cieľom úlohy bolo zistiť potenciál Európy na podzemné uskladňovanie CO₂ ako prostriedku v boji proti klimatickej zmene. Koordinátorom bola Dánska geologická služba. V roku 2008 sa uskutočnili dva projektové workshopy – v apríli v Dubrovniku (Chorvátsko) a v októbri v Hévíze (Maďarsko). Pracovníci ústavu na nich dokumentovali dosiahnuté výsledky. Bola zostavená a finalizovaná záverečná správa z úlohy a upravili sa databázy bodových zdrojov CO₂ aj ostatných vstupných údajov. Spracovali sa dve prípadové štúdie – case studies – z Východoslovenskej nížiny



Oblasť Východoslovenskej neogénnej panvy s trojrozmerným modelom jednotlivých stratigrafických úrovní.

a Stredoslovenských neovulkanitov. Úloha sa v roku 2008 úspešne skončila.



Ložiská uhlovodíkov Východoslovenskej neogénnej panvy, pre ktoré boli stanovené kapacitné možnosti ukladania CO₂. Celkove by sa do ložísk uhlovodíkov Východoslovenskej neogénnej panvy po ich vyťažení dalo uskladniť 49,9 Mt CO₂.



Webová stránka projektu GeoCapacity

Na Slovensku bolo v čase riešenia úlohy 26 zdrojov CO_2 (zdroj = továrň, tepláreň a pod. produkujúca spaliny s obsahom CO_2) s ročnou kapacitou vyššou ako 0,1 Mt CO_2 . Ich celková ročná produkcia bola zhruba 22,8 Mt CO_2 . Geologickým riešením problému eliminácie CO_2 produkovaného priemyslom je jeho ukladanie vo vhodných štruktúrach hlboko pod úrovňou Zeme. Na Slovensku sa z kapacitného, bezpečnostného, ale aj ekonomického hľadiska stanovili ako najvýhodnejšie hlboko uložené vrstvy hornín obsahujúcich slanú vodu. Jedna z oblastí, ktorá spĺňa kritériá bezpečných úložísk, je aj hlboko pod povrchom Východoslovenskej nížiny. Vo vrstvách neogénnych sedimentov panónskeho a sarmatského veku by sa podľa predbežného hrubého odhadu dalo uskladniť 3 355 Mt CO_2 .

Ďalšou z možností ukladania CO_2 sú štruktúry, ktoré ostávajú po vyťažení ložísk uhlovodíkov. Z kapacitného hľadiska sú malé. Ale na druhej strane, sú dobre preskúmané, bezpečné a plyn či ropa v nich boli bezpečne uložené niekoľko miliónov rokov. Vyťažené ložiská by mohli dobre slúžiť ako úložiská CO_2 pre lokálne priemyselné zdroje (ak by sa z rôznych príčin nemohli využiť na budovanie podzemných zásobníkov plynu).

5. CO₂ NET EAST

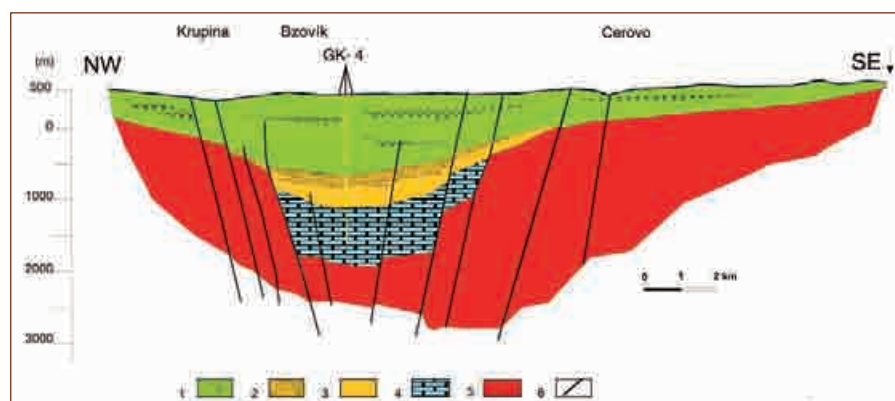
S problematikou ukladania skleníkových plynov do geologického prostredia v niektorých štátoch Európskej únie súvisí aj úloha CO₂ NET EAST. Účastníkom na jej riešení je aj ŠGÚDŠ (zodpovedná kontaktná osoba RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc.). CO₂ NET EAST je koordinačná akcia spolufinancovaná Európskou uniou v rámci 6. rámcového programu pre výskum, technologický vývoj a demonštračné aktivity. Hlavným cieľom projektu je rozšíriť súčasnú európsku spoluprácu v oblasti zachytávania a ukladania CO_2 v nových členských a kandidátskych krajinách EÚ. V rámci projektu ŠGÚDŠ prevádzkuje slovenský národný informačný portál pre technológie zachytávania a ukladania CO_2 (<http://www.geology.sk/co2neteast/co2net-east.htm>). Čiastkové ciele projektu zahŕňajú tieto aktivity:

- poskytnúť podporu novým členským organizáciám siete CO₂ NET (Carbon Dioxide Knowledge Transfer Network) sídliačim v nových členských a kandidátskych štátoch EÚ a umožniť im aktívnu účasť na aktivitách siete;



Úvodná stránka webovej prezentácie projektu CO₂NetEast

- spoluorganizovať výročný seminár siete CO₂ NET a zorganizovať 2 regionálne workshopy na území nových členských a kandidátskych štátov EÚ;
- šíriť najnovšie vedecké poznatky a zvýšiť všeobecné povedomie o technológiách zachytávania a ukladania CO_2 v nových členských a kandidátskych štátoch EÚ nielen počas trvania projektu, ale aj po jeho skončení;
- prispieť k vytvoreniu kontaktov medzi zainteresovanými inštitúciami v nových členských a kandidátskych štátoch EÚ a ich partnermi v starých členských štátoch s využitím existujúcich sietí, najmä CO₂ NET a ENeRG (Európska sieť pre výskum geoenergií), a vytvoriť väzby s Európskou technologickou platformou pre bezemisné tepelné elektrárne (ZEP ETP).



Geologický profil vrtu GK-4 (Bzovik) – príklad geologickej štruktúry, potenciálne vhodnej na ukladanie CO_2 . Vysvetlivky: 1 – vulkanicko-sedimentárny komplex, 2 – íly, 3 – pieskovce, 4 – karbonáty, 5 – kryštalické podložie, 6 – zlomy

Realizáciu projektu zaisťuje konzorcium 7 výskumných inštitúcií z nových členských a kandidátskych štátov EÚ a nórskej spoločnosti Statoil, ktorá je priemyselným partnerom projektu. Projekt prebieha od roku 2006 do 2009.

6. eCONTENT plus – eWater

V rámci medzinárodného projektu eWater, ktorý sa úspešne skončil v auguste 2008, bol vytvorený portál, ktorý poskytuje prístup k hydrogeologickým mapám a údajom dvanástich krajín Európskej únie. Vznikol za finančnej podpory v rámci projektu Európskej komisie s názvom *Viacjazyčný medzinárodný prístup k databázam podzemných vôd* (www.ewater.eu).

Hlavným cieľom tejto úlohy bolo zvýšiť medzinárodnú dostupnosť priestorových údajov na zabezpečenie kvality, lokalizácie a využitia podzemných vôd, prístupu k nim a možnosti ich opätovného využitia.

Medzinárodný portál je určený pre Európsku komisiu, národné a vodohospodárske úrady, dodávateľov vôd, poskytovateľov dátových služieb, poisťovacie spoločnosti, organizácie pre dohľad a plánovanie a tiež pre širokú verejnosť.

Ústredným prvkom je centrálny webový portál, kde zúčastnené krajiny Európskej únie môžu prezentovať svoje hydrogeologické údaje. Prostredníctvom viacjazyčného rozhrania si môžu užívatelia zobraziť údaje o studniach (hydrogeologických vrtoch) a hydrogeologických mapách vo viacerých jazykoch Európskej únie. Systém poskytuje podobné súhrny údajov z rôznych krajín prostredníctvom všeobecného formátu, hoci jednotlivé štáty používajú národné databázy s rôznymi štruktúrami údajov. Aplikácia eWater-Mobile dokáže sprístupniť údaje

o podzemných vodách aj odborníkom v teréne prostredníctvom mobilných počítačov, napríklad PDA v kombinácii s GPS. Keďže architektúra systému eWater dodržiava zásady INSPIRE, noví dodávatelia údajov budú môcť distribuovať svoje údaje aj cez systém. Infraštruktúra priestorových hydrogeologických údajov vytvorená v projekte eWater sa dá použiť aj v iných medzinárodných aplikáciách.

7. GEOMIND

Úloha sa riešila v rámci programu eContentplus s 50-percentnou finančnou účasťou Európskej komisie a 50-percentnou účasťou MŽP SR. Cieľom úlohy bolo vytvorenie nadnárodnej viacjazyčnej informačnej služby podporovanej internetom – webový portál GEOMIND. Systém je schopný poskytovať cezhraničnú viacjazyčnú metadátovú službu s prístupom na poskytovateľov údajov participujúcich organizácií v jednotnej forme a v jazyku zvo-

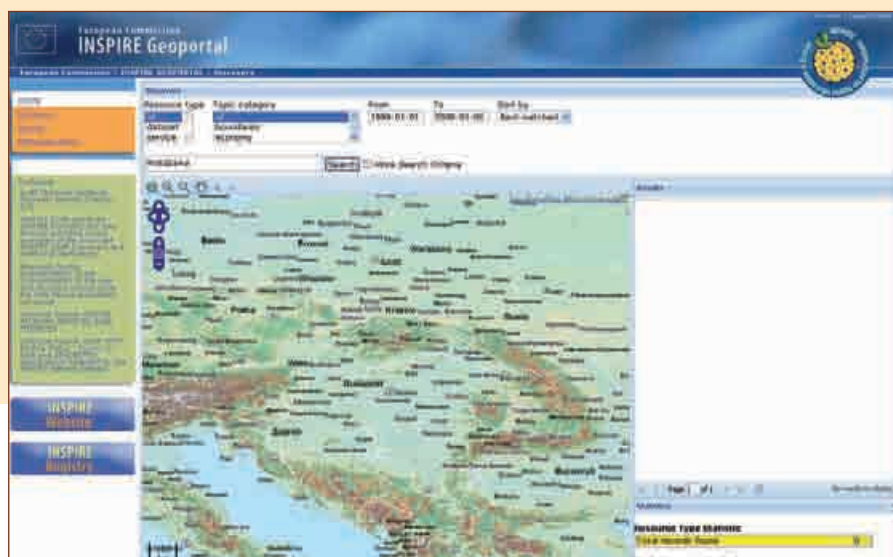
lebnom užívateľom. Ďalším výsledkom sú nové/rozšírené štandardy na reprezentáciu geofyzikálnych dát a geofyzikálne rozšírenie ISO metadátového štandardu vrátane XML štandardu. Ide o platformu poskytujúcu využitie geofyzikálnych údajov bez obmedzenia hranicami krajín. GEOMIND poskytuje metaúdaje, to znamená informácie o údajoch vertikálneho elektrického sondovania, elektromagnetického merania v časovej doméne (TDEM), o údajoch magnetotelurických a telurických meraní, gravimetrických údajoch, o údajoch z pozemnej a leteckej magnetometrie a rádiometrie, komplexných leteckých údajoch, údajoch z magnetických observatórií, o 2D seizmických profiloch, 2D a 3D seizmickej tomografii, seizmických refrakčných profiloch a seizmologických, karotážnych a petrofyzikálnych údajoch.



Ukážka úvodnej stránky portálu eWater



Ukážka internetovej stránky www.geomind.eu s prístupom k metaúdajom



Do riešenia sa zapojilo 9 krajín (Česká republika, Dánsko, Nemecko, Grécko, Maďarsko, Taliansko, Litva, Poľsko a Slovensko). Práce sa skončili v auguste 2008. Portál bol spustený do prevádzky v októbri 2008.

8. OneGeology Europe

Cieľom je sprístupnenie geologických priestorových údajov celej Európy. Projekt, na ktorom spolupracuje 30 organizácií (z toho 21 európskych geologických služieb), reprezentuje významný príspevok geologickej komunity v rámci budovania globálnych informačných infraštruktúr v oblasti životného prostredia (INSPIRE, SEIS, GMES a iné). Riešenie umožní európskym geologickým službám udržať vedúcu technologickú úlohu v globálnej iniciatíve OneGeology. Jedným z jej cieľov je myšlienka prevádzkovať obdobu Google Earth na dynamické zobrazovanie geologických máp sveta. Súčasne sa vytvára nový internetový jazyk pre geológiu,

ktorý umožní spoločne využívať údaje medzi sebou aj s verejnosťou.

Počas dvoch rokov trvania sa ŠGÚDŠ podieľa na viacerých projektových balíčkoch (workpackage). Projekt a priebežné výstupy z neho sú dostupné na samostatnej stránke www.onegeology.org.

Členstvo v nezávislom klube ENeRG

Je to organizácia združujúca vedeckých pracovníkov z 29 krajín Európy zaoberajúcich sa využívaním geoenergií. Hlavným cieľom združenia je plná podpora priemyselne orientovaného výskumu, vývoja a demonštračných aktivít. Tento cieľ je možné dosiahnuť len vzájomnou kooperáciou vedeckých a priemyselných subjektov, ktorú združenie podporuje.



prístupe a zapojení do programov a projektov INSPIRE, GMES, GEO, TERRA FIRMA, EUMETSAT a iné.

Vytvorené a pretrvávajúce partnerstvá:

Aj v roku 2008 prebiehala bilaterálna spolupráca s významnými pracoviskami v zahraničí pri riešení problémov geologického výskumu a prieskumu. V rámci medzinárodnej spolupráce jednotliví odborníci aktívne pracovali v rôznych pracovných skupinách, komisiách a asociáciách, napr.: Pracovná skupina pre implementáciu rámcovej Smernice EÚ 2000/60/EC o vode, Medzinárodná asociácia hydrogeológov (IAH), Komisia pre problematiku správy v rámci INQUA, Pracovné skupiny COST 620 a 652, Výbor geochemickej skupiny FOREGS, Pracovné skupiny ABCD-GEODE, IUGS-433 – Magnetizita a mastence a podobne.

Prínos medzinárodnej spolupráce

- spolupráca na vrcholnej medzinárodnej úrovni,
- prezentácia výsledkov slovenskej vedy a výskumu v oblasti geologických vied,
- získavanie nových poznatkov potrebných na ďalšie smerovanie vedy a výskumu a ich aplikácia do praxe,
- možnosť zapojenia do riešenia multilaterálnych projektov s priamymi výsledkami pre užívateľa,
- zlepšenie orientácie v európskom odbornom a byrokratickom priestore, nadväzovanie kontaktov,
- integrácia vedy a výskumu pri riešení globálnych problémov ochrany a tvorby životného prostredia,
- reprezentácia ŠGÚDŠ a Slovenska.



Webový portál OneGeology

Do polovice roka 2008 bola naša inštitúcia sídlom sekretariátu. Z pôdy tohto združenia boli navrhnuté a Európskou komisiou akceptované a realizované projekty GEOCAPACITY a CO₂ NET EAST.

V rámci organizácie intenzívne prebiehali rokovania o koordinovanom

ORGANIZAČNÁ JEDNOTKA NÁMESTNÍKA RIADITEĽA PRE INFORMATIKU

Námestník riaditeľa pre informatiku: RNDr. Štefan Káčer



RNDr. Štefan Káčer a doc. RNDr. Michal Kaličiak, CSc., pri slávnostnom sprístupnení mapového servera a digitálneho archívu ŠGÚDŠ. Foto: L. Martinský

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra sa dlhodobo venuje zberu a správe databáz a informácií zo všetkých oblastí svojej profesijnej činnosti. ŠGÚDŠ tvorí a buduje komplexný informačný systém orientovaný na skvalitnenie a zefektívnenie pracovných postupov jednak v oblasti odborných geologických činností, jednak v oblasti podporných ekonomických, administratívnych a radiacích činností. V priebehu roku 2008 prebehla integrácia podnikových aplikácií do jednotného informačného systému GARIS s viacerými modulmi (obchodný systém, účtovníctvo, pokladňa, rozpočet, majetok, manažérsky systém a geologické úlohy).

V rámci budovania informačného systému odborných činností ŠGÚDŠ v roku 2008 sa riešila aj úloha *Geologický informačný systém – GeoIS*, ktorá predstavuje proces systémovej integrácie všetkých relevantných zdrojov do ucelenej a technologicky optimálnej formy. Dňa 1. apríla 2008 boli za prítomnosti približne 150 hostí vrátane Českej geologickej služby slávnostne sprístupnené verejnosti 2 služby:

- mapový server,
- digitálny archív Geofondu.



ODBOR GEOFONDU

Zmenou legislatívy na prelome rokov 2007/2008 sa činnosť odboru Geofondu oproti predchádzajúcim rokom čiastočne rozšírila. Podľa nového geologického zákona č. 567/2007 Z. z., vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z. a štatútu ŠGÚDŠ zabezpečuje najmä tieto úlohy:

- registráciu prieskumných území, vedenie registra určených a navrhovaných prieskumných území;
- vedenie registra starých banských diel;
- vedenie evidencie výhradných ložísk, ktoré sa po skončení prieskumu neťažia, a zabezpečenie ich ochrany;
- vedenie evidencie ohlasovania geologických prác;
- vypracúvanie podkladov ku stanoviskám k investičnej výstavbe z hľadiska ochrany ložísk nerastných surovín, stability územia a prítomnosti starých banských diel;
- ročné spracúvanie *Bilancií zásob ložísk nerastných surovín Slovenskej republiky* a ročné spracovanie *Prehľadu množstiev obyčajných a termálnych vôd*;
- evidenciu, správu a uchovávanie hmotnej dokumentácie;
- v rámci štátneho informačného systému budovanie informačného systému Geofondu;
- zhromažďovanie, uchovávanie, evidenciu, spracúvanie

a sprístupňovanie záujmom najmä:

- správ o výsledkoch geologických prác,
- výpočtov zásob ložísk nerastných surovín a zásob podzemných vôd,
- diplomových, kandidátskych, doktorských, nálezových, posudkových a podobných prác geologického zamerania,
- správ zo študijných a pracovných ciest zo zahraničia s geologickým zameraním;
- evidenciu a uchovávanie náučno-propagačných filmov a videokaziet s geologickou tematikou na ďalšie využitie;
- kontrolu prijatých materiálov z hľadiska ich úplnosti a čitateľnosti a odstránenie zistených nedostatkov;
- spracúvanie a aktualizáciu dokumentácie o geologickom mapovaní, ložiskovej, hydrogeologickej, inžinierskogeologickej, geofyzikálnej, geochemickej a inej preskúmanosti územia Slovenskej republiky;
- budovanie ústrednej geologickej knižnice a sprístupňovanie primárnych a sekundárnych prameňov informácií v tlačenej a elektronickej forme;
- spracúvanie geologických informácií na objednávku.

Organizačné zmeny v roku 2008:

- oddelenie registrov a oddelenie evidencie a ochrany ložísk nerastných surovín sa zlúčili do jedného oddelenia s názvom oddelenie geologickej preskúmanosti,
- do odboru Geofondu sa opätovne pričlenilo oddelenie ústrednej geologickej knižnice,
- oddelenie informačných systémov Geofondu sa zlúčilo s oddelením GIS a toto novovytvorené oddelenie sa zaradilo do odboru informačných systémov.

Odbor Geofondu sa člení na:

- **oddelenie ústrednej geologickej knižnice** (vedúca Mgr. Oľga Olšinová),
- **oddelenie písomnej dokumentácie** (vedúca Mgr. Radoslava Kinská),
- **oddelenie geologickej preskúmanosti** (vedúci Mgr. Dušan Kúšik),
- **oddelenie hmotnej dokumentácie** (vedúci RNDr. Michal Stolár).

Vedúci odboru:
RNDr. Milan Gargulák, CSc.

Oddelenie ústrednej geologickej knižnice

Ústredná geologická knižnica je špecializovaná knižnica s celoštátnou pôsobnosťou so zameraním na oblasť geológie a príbuzných vedných disciplín. Odbornou aktivitou získava, spracúva, uchováva a sprístupňuje domáce a zahraničné vedecké a odborné dokumenty. Získané dokumenty spracúva takým spôsobom, aby pre svojich čitateľov a používateľov zabezpečila čo najefektívnejší prístup k informáciám v písomnej aj elektronickej podobe.

Knižničný fond sa spracúva v databázovom systéme ProfLib, ktorý slúži aj ako elektronický katalóg – priamo v knižnici, ale aj na webovej stránke ŠGÚDŠ. V tomto systéme je momentálne spracovaná literatúra od súčasnosti po začiatok osemdesiatych rokov.

Rok 2008 bol pre ÚGK významný z dvoch dôvodov. Prvým sú personálne zmeny. V roku 2008 prebehlo v knižnici niekoľko zásadných personálnych zmien, počínajúc odchodom dlhoročnej vedúcej Mgr. Milady Dvorskej do dôchodku. Radi by sme na tomto mieste ocenili jej 25-ročnú prácu pre knižnicu a tým aj pre dobré

meno celého ŠGÚDŠ. Jej zásluhou je naša knižnica ústrednou geologickou knižnicou nielen svojím menom, ale skutočne aj obsahom. Pani Dvorská nadviazala a udržiavala veľké množstvo kontaktov s knižnicami, ale aj vydavateľstvami odbornej literatúry na všetkých kontinentoch a svojou neúnavnou snahou získala do knižnice všetku kvalitnú odbornú literatúru, sa jej podarilo dosiahnuť, že knižnica disponuje veľmi kvalitným a bohatým fondom z oblasti geologickej literatúry.

Počas roku 2008 boli do knižnice prijaté viaceré nové pracovníčky, takže personálne zabezpečenie knižnice je momentálne stabilizované a je možné pokračovať v činnostiach, ktoré boli pre poddimenzovaný stav pracovníkov pozastavené.

Ďalším dôležitým krokom v roku 2008 bolo zakúpenie čítačiek čiarových kódov spolu so štítkami, ktorými sa koncom roka už označilo asi 1 300 kníh. Tento krok znamená efektívnejšiu evidenciu literatúry, jednoduchšiu orientáciu vo fonde aj vo výpožičkách a celkovo je to ďalší krok v elektronizácii ÚGK.

Hlavné činnosti knižnice v roku 2008

Knižničný fond. – Jeho zloženie je výsledkom dlhoročného systematického budovania – získavania, spracúvania a uchovávania literatúry zameranej predovšetkým na geológiu a príbuzné odbory. K 31. 12. 2008 je v knižnici spracovaných 70 812 zväzkov monografickej a periodickej literatúry (knihy a zväzované ročníky časopisov) a 55 794 neviazaných čísel periodickej literatúry a 569 titulov časopisov. Vyradilo sa 56 publikácií. Z knižničného fondu sa počas roku 2008 požičalo 3 508 dokumentov prezenčnou i absenčnou formou, okrem toho 180 dokumentov formou pravidelnej cirkulačnej výpožičnej služby pre regionálne centrá ŠGÚDŠ. Pribudlo 43 nových čitateľov a spolu s predchádzajúcimi rokmi je to 573 čitateľov a používateľov (okrem zamestnancov ŠGÚDŠ).

Databázy (v elektronickej forme) a s nimi súvisiace rešeršné služby:

Zahraničné databázy s abstraktmi z oblasti geológie a životného prostredia na CD-ROM (spolu asi 5 miliónov záznamov):

- **GEOBASE** – ročný nárast asi 50 000 záznamov,
- **GEOREF** (ročný nárast asi 70 000 záznamov,
- **EMBASE** (ročný nárast asi 30 000 záznamov.

V roku 2008 sa z týchto databáz spracovalo 3 662 rešeršných záznamov.

Databáza ProfLib. – Elektronický katalóg knižnice budovaný od roku 1990 sa priebežne dopĺňa o záznamy nových publikácií, vybrané články a bibliografické záznamy. K 31. 12. 2008 katalóg obsahuje 38 808 záznamov. Osobitne sú



Študovňa ústrednej geologickej knižnice. Foto: L. Martinský

v ňom registrované záznamy o absenčných výpožičkách. K uvedenému dátumu to predstavuje 7 366 záznamov.

Vyhľadávanie v databáze ProfLib je dostupné na internetovej adrese

<http://geodata.gssr.sk/webisnt/glib.htm>.

V rámci medzinárodnej spolupráce získava knižnica do svojho fondu množstvo primárnych dokumentov na základe medzinárodnej výmeny

publikácií. V roku 2008 sme spolupracovali s 217 partnerskými inštitúciami z 59 krajín. Týmto spôsobom sme získali 675 titulov časopisov, monografie, štúdie, zborníky, mapy a iné druhy dokumentov.

Oddelenie písomnej dokumentácie

Oddelenie písomnej dokumentácie (archív) má hlavnú úlohu zhromažďovanie a spracovanie odborných správ a posudkov s geologickou tematikou, ich následné ukladanie do elektronickej podoby a katalogizovanie. Archivované záverečné správy poskytuje na štúdium v bádateľni archívu, ktorá je denne prístupná pre odbornú a laickú verejnosť. Podľa požiadaviek vykonáva reprografické a skenovacie práce. Plní aj úlohy registratúrneho strediska ŠGÚDŠ.

Fond archívu odborných správ a posudkov dosiahol celkový počet 88 167 zaevidovaných a katalogizovaných jednotiek. Prírastok za rok 2008 predstavuje 873 nových záverečných správ. Fyzickou kontrolou sa zistilo 28 546 príloh záverečných správ. Do databázy WebCM sa uložilo 1 376 nových bibliografických údajov zo záverečných správ a posudkov.

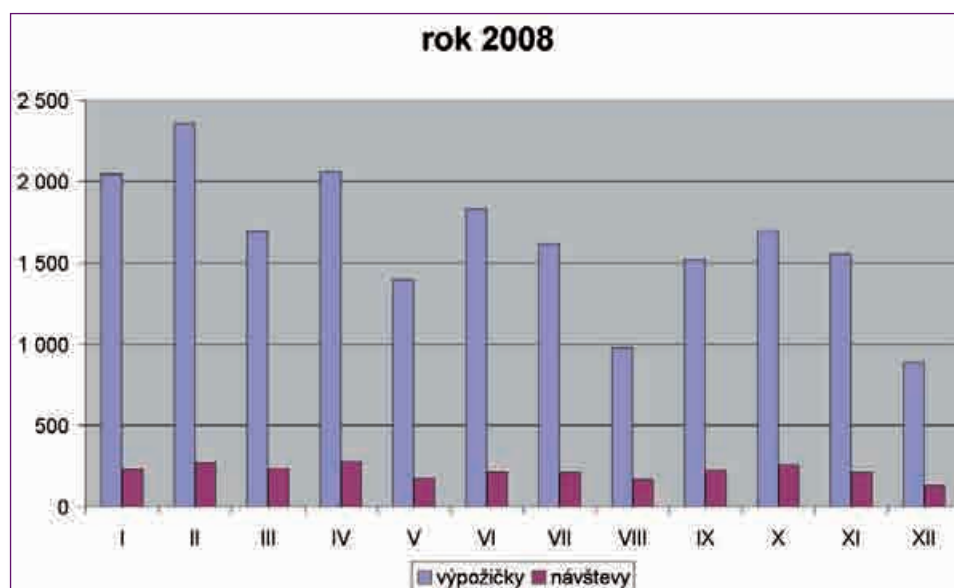
Bádateľňa archívu zaznamenala za rok 2008:

- 575 nových bádateľov,
- 2 606 návštevníkov,
- 19 631 výpožičiek geologickej dokumentácie.

Reprografické pracovisko na základe požiadaviek návštevníkov bádateľne a zamestnancov ŠGÚDŠ vyhotovilo 43 147 xerografických kópií geologickej dokumentácie vo formátoch A4 a A3 a naskenovalo

92 070 strán. Registratúrne stredisko prevzalo a spracovalo 11 balíkov registratúrnych záznamov a vykonalo skartáciu vyradených písomností.

rov pdf prostredníctvom aplikácie na optické rozpoznávanie znakov vytvárajú súbory ocr na „fulltextové“ vyhľadávanie.



Digitálny archív Geofondu

Od apríla 2008 poskytuje služby digitálneho archívu Geofondu. Záverečné správy prichádzajúce v textovej forme do archívu Geofondu po prvotnej evidencii v prírástkoch prechádzajú prípravným procesom pred zverejnením ich obsahu na internete. Proces sa začína naskenovaním celej správy do súboru vo formáte pdf, nasleduje úprava, spájanie, orezanie, zmenšovanie a zálohovanie. Následne sa extrahovaním textov zo súbo-

Takto spracované správy, ktoré nemajú žiadne obmedzenia prístupu podľa zákona, prípadne im už obmedzujúce časové lehoty uplynuli, sa vkladajú do systému WebCM a sprístupňujú pre registrovaných bádateľov.

K 31.12.2008 bolo kompletne spracovaných a sprístupnených v digitálnom archíve 2 200 záverečných správ.

V roku 2008 digitálny archív zaregistroval 174 bádateľov, 1 371 on-line výpožičiek a 2 759 on-line návštev registrovaných bádateľov.



Ukážka z mapovej aplikácie PÚ

Oddelenie geologickej preskúmanosti

Register ložiskovej preskúmanosti

- V roku 2008 bola spracovaná a vydaná *Bilancia zásob výhradných ložísk SR* so stavom k 1. 1. 2008 a *Evidencia ložísk nevyhradených nerastov* so stavom k 1. 1. 2008.
- Spracovalo sa spolu 612 vyjadrení na žiadosť organizácií, ktoré vykonávajú investičnú výstavbu, a obcí, ktoré spracúvajú ÚPD. Zároveň sme vydali 4 vyjadrenia pre investičnú výstavbu v CHLÚ ložiska, ktoré je v evidencii a ochrane ŠGÚDŠ Bratislava. Vypracovali sme 50 vyjadrení k návrhom na PÚ pre MŽP SR a 80 vyjadrení ku konfliktu záujmov pre žiadateľov PÚ. Počet položiek v tejto agende medziročne závažne stúpa.
- Vypracovali a poslali sme na MŽP SR 9 návrhov na odpis zásob výhradných ložísk na základe záverov 119. zápisu KKZ zo dňa 15. októbra 2008.
- Pracovali sme na aktualizácii vrstiev GIS VL a LNN, ako aj na tvorbe vrstvy ložiskovej preskúmanosti SR (spájanie čiarových útvarov do polygónov a ich verifikácia).
- Spolupracovali sme s Ing. Balážom na tvorbe ročenky *Nerastné suroviny SR 2008*.
- Spolupracovali sme na tvorbe ložiskovej aplikácie, ktorá bude sprístupnená prostredníctvom mapovej služby.

Register prieskumných území (PÚ) a navrhovaných prieskumných území (nPÚ)

- Zaevidovali a spracovali sme 44 PÚ a 50 nPÚ. Spracovali sme

zmeny PÚ, NPÚ, prevody v rámci zmeny majiteľov prieskumných území, zastavené konania, prerušenie konaní, predĺženie, zrušenie nPÚ a PÚ (70 položiek). Vypracovali sme 50 vyjadrení k návrhom na PÚ pre MŽP SR a 80 vyjadrení ku konfliktu záujmov pre žiadateľov PÚ. Kontrola výstupov, zostáv a máp predstavuje 30 položiek.

- Spolupracovali sme na tvorbe aplikácie prieskumné územia, ktorá bude sprístupnená prostredníctvom mapovej služby.

Register starých banských diel (SBD)

- V registri sa v roku 2008 pracovalo najmä na jeho modernizácii. Na účely internetovej aplikácie sa vytvorila geodatabáza, ktorá zahŕňa pôvodné údaje z úlohy *Slovensko – návrh sanácie starých banských diel – inventarizácia, vyhľadávací prieskum, stav k 31. 12. 1996*.
- Boli podané dva varianty na aktualizáciu tohto registra formou námetového listu, ktoré prešli vedeckou radou, a v súčasnosti by ich mala prerokovať geologická rada. Prvý variant zahŕňa dokončenie inventarizácie SBD v dobývacích priestoroch a v druhom sa navrhuje ešte zaviesť priestorové sledovanie SBD vo vybranom regióne (banskoštiavnický rudný rajón).
- Pripravovala sa metodika a skúmali sa možnosti prevzatia už existujúcich údajov SBD, ktoré boli zahrnuté v DP a boli spracované v ZS od roku 1996. Touto analýzou sme zistili niekoľko sto starých banských diel, ktoré spracujeme a včleníme do registra v roku 2009.

- Spolupracovali sme na tvorbe aplikácie staré banské diela, ktorá bude sprístupnená prostredníctvom mapovej služby.

Register zosuvov

- Do databázy zosuvov pribudlo 82 nových zosuvov a spracovalo sa 11 záverečných správ zaoberajúcich sa problematikou zosuvov. V databáze registra zosuvov sa verifikovali tieto údaje: šírka a dĺžka zosuvov, rozdiel výšok, výška odlučnej steny a výška čela a opravili sa chybné nahraté kódy. Celkový počet zaregistrovaných zosuvov je 11 488.
- Prebiehali prípravné práce na zverejnenie tohto registra formou internetovej aplikácie.

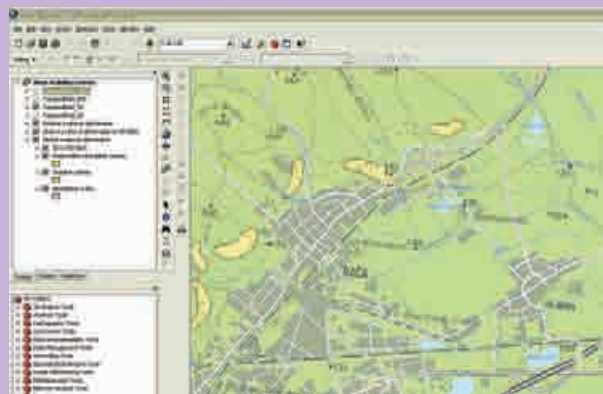
Register vrtnej preskúmanosti

- V registri vrtov prírastky za rok 2008 predstavujú 3 156 záznamov a 1 717 zákresov. Celkový počet záznamových jednotiek v registri vrtov je 741 151 a 10 164 zákresov. Z tohto množstva je v databáze uložených 79 935 záznamových listov (ZL). Písomných ZL je celkom 95 784.

Register hydrogeologickej preskúmanosti

- Spracované boli HG správy s prírastkom 361 vrtov. Zaznamenané a spracované boli HG správy, ktoré neobsahujú vrty, ale aj rôzne HG posudky, diplomové práce a rešerše formou anotačných záznamov (143 záznamov).
- Zaznamenalo a spracovalo sa 90 HG správ obsahujúcich čerpacie skúšky a chemické analýzy, ktoré sa urobili na už existujúcich vrtoch.

Ukážka z Atlasu stability
územia v mierke 1 : 50 000



Register skládok

- Aktualizácia registra prebiehala na základe hlásení z OÚŽP. Aktualizovalo sa 20 obvodov SR zo 46. Dopĺňali sa najmä tieto údaje: monitoring skládok, druh rekultivácie a odvezenie skládok. V databáze registra skládok sa dopĺňali chýbajúce údaje: spôsob určenia súradníc, spôsob určenia hrúbky, spôsob zistenia roku vytvorenia a skončenia skládkovania, spôsob určenia súradnice Z, funkčnosť a frekvencia. Vykonala sa verifikácia medzi záznamovými listami a digitálnym spracovaním v databáze skládok. Prírastkom je 6 skládok.
- Prebiehala intenzívna korešpondencia s pracovníkmi OÚŽP – 60 zaslaných mailov (zaslanie tabuliek na doplnenie údajov do databázy, zaslanie databáz, máp, informácie z registra a pod.).
- Spracovalo sa 7 správ zaoberajúcich sa problematikou skládok.
- Celkový počet zaregistrovaných skládok je 8 460.

Register mapovej a účelovej mapovej preskúmanosti

Všeobecná mapová geologická preskúmanosť:

- Uskutočnila sa aktualizácia klasického registra vo vrstve 2006 až 2010 spracovaných 12 záznamov, prekontrolovali sme 142 objektov.
- Uskutočnila sa aktualizácia klasického registra. Na vrstve 2006 až 2010 boli spracované v rámci SR 3 textové a grafické záznamy (v medzimierke 1 : 200 000).
- Vo vrstve 1996 – 2000 sa skompletizovali údaje v oboch častiach registra (textovej a grafickej) a sú pripravené na tlač máp (M = 1 : 200 000).
- Prebiehala kontrola správnosti údajov v databázach, skontro-

lovalo sa 173 objektov. Kontrola v položkách sa vykonáva s cieľom skvalitniť poskytované informácie užívateľom.

Účelová mapová preskúmanosť:

- Prebiehala kompletizácia textovej a grafickej časti na vrstve 1996 – 2000, príprava na tlač a kontrola vytlačených máp v M 1 : 200 000, kontrola prepojenia klasickej časti s údajmi v databáze ORACLE a ArcGIS. Skontrolovalo sa 3 091 textových záznamov a 131 máp.
- V subregistri účelovej mapovej preskúmanosti sa práce skončili a odovzdali na oddelenie IS Geofondu na tlač máp účelovej preskúmanosti, následne prebiehala kontrola vytlačených máp (M = 1 : 200 000).
- Uskutočnila sa aktualizácia klasického registra na vrstve 2006 až 2010. Spracovalo sa (v medzimierke na listoch 1 : 200 000) 13 objektov.
- Prebiehala kontrola databázy mapových podkladov (M = 1 : 200 000) za obdobie 2001 – 2005 a kontrola prepojenia údajov v klasickej časti s identifikačnými údajmi v databázach v ORACLE a v ArcGIS. Fyzicky sa skontrolovalo 227 textových záznamov a 13 máp.
- S cieľom skvalitniť poskytované informácie užívateľom vykonávame:
 - kontrolu správnosti pripojených údajov v databázových súboroch s východiskovými údajmi v klasickej časti registra,
 - opravu textu bez interpunkčných znakov,
 - doplnenie a rozšírenie popisu v položkách.
- V registri sa takto skontrolovalo 87 objektov. Aktualizujeme

kódovník autorov a organizácií. Doteraz spracované údaje sú odovzdané oddeleniu IS na vytlačenie aktualizovaných máp (M = 1 : 200 000).

Register geofyzikálnej preskúmanosti

Subregister profilovej a plošnej geofyzikálnej preskúmanosti

- Kompletizovali sme textovú a grafickú časť za obdobie 1986 – 1990. V grafickej časti databázy je spracovaných 575 zákresov z 13 mapových listov (M = 1 : 200 000), ku ktorým sme pripravili podklady na grafické spracovanie. Grafická časť registra z tejto vrstvy je spracovaná do objektov a odovzdaná oddeleniu IS na tlač máp geofyzikálnej preskúmanosti SR. Pokračovali aj práce na kompletizácii textovej časti registra do databázy (obdobie 1986 – 1990), v ktorom je spracovaných 248 záznamov z 9 mapových listov (M = 1 : 200 000).
- Doriešili sa predchádzajúce úlohy v registri za obdobie 1996 až 2000, urobil sa prevod do digitálneho tvaru pre celé územie SR ako podklad na vytlačenie mapy geofyzikálnej preskúmanosti.
- Prebiehala aktualizácia klasického registra na vrstve 2006 – 2010. Spracované záznamy (v medzimierke na listoch 1 : 200 000) boli pričlenené (v rámci SR) do 4 objektov. Subregister geofyzikálnej preskúmanosti vo vrtoch – karotáž
- Pribežne sme naplňovali vrty s karotážou (excerpcia ZS do archívneho čísla 82 000). Do textovej a grafickej časti databázy je skompletizovaných 620 vrtov s karotážou.

Formulár na napínanie databázy registra ložísk

Register evidencie ohlasovania geologických prác

- 92 riešiteľov (zhotovovateľov) geologických prác zaevidovalo spolu 507 geologických prác. Z celkovej evidencie geologických prác (742 za celý rok) bolo zaslaných po skončení prác len 285 správ (informácia k 9. 1. 2009). Evidencia v 6 prípadoch bola zrušená. Evidencia sa robí do databázy vo formáte MS ACCESS. Kvôli zjednodušeniu prijatia evidovaných geologických prác sa uvažuje o tvorbe internetových formulárov.

Oddeleniu geologickej preskúmanosti poskytovalo informatickú podporu novovzniknuté **oddelenie GIS**, ktoré je v súčasnosti zaradené do odboru IS.

Pracovná činnosť oddelenia GIS bola zameraná najmä na projektovanie a vedenie geologických prác, digitalizáciu a editáciu mapových podkladov, tlač máp a posterov,



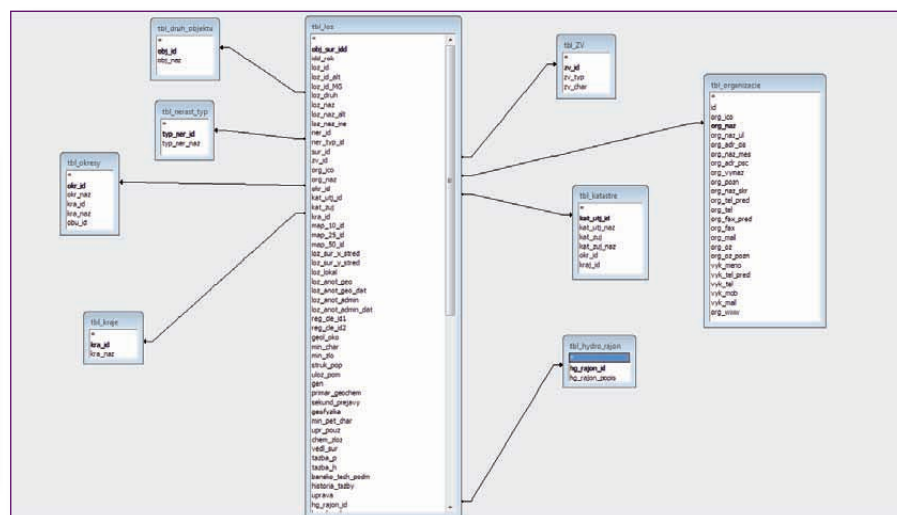
Ukážka z relačnej databázy ložísk (MS Access)

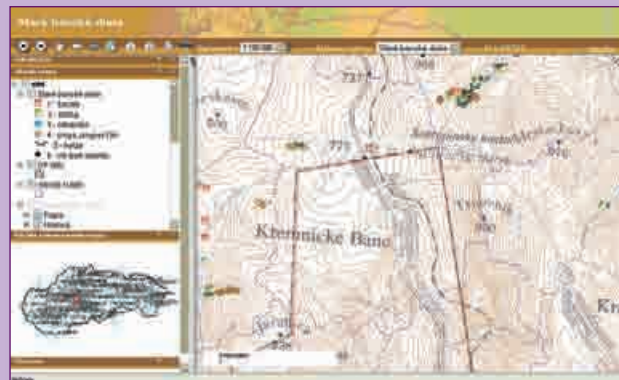
vytváranie aplikácií na nahrávanie geologických údajov a spracovanie mapových podkladov pre GeolS.

- **Technická podpora registra prieskumných území.** – V minulom roku sa prehodnotila doterajšia činnosť registra a bola navrhnutá a zrealizovaná nová štruktúra databázy. Zároveň sa začala budovať aplikácia, ktorá umožní užívateľom prístup k informáciám prostredníctvom internetu. V registri sa spracovalo 47 PÚ (návrhy, určené, zrušené). Pre potreby MŽP SR sa poskytlo 30 vyjadrení a vypracovalo sa 73 vyjadrení ku konfliktu záujmov. Oddelenie riešilo aj veľkoformátovú tlač PÚ (6 kusov).
- **Skenovanie a tlač.** – Z Geologickej služby Rakúska sa požičalo (naskenovalo) 1 720 historických

máp. Počet skenovaných príloh sa vyšplhal na vyše 4 000. Išlo prevažne o skenovanie záverečných správ, ale najmä o prílohy, ktoré sa použijú v mapových aplikáciách. Z digitálneho archívu oddelenia bolo poskytnutých vyše 600 príloh a vytlačilo sa okolo 650 máp rôznych formátov.

- **Aktualizácia databázy HG vrto.** – Z databázy sa spracovalo okolo 30 zákaziek. Išlo prevažne o výber vrto na základe špecifických kritérií.
- **Podpora pre register zosuvov.** – Oddelenie riešilo digitalizáciu zosuvov z mapových podkladov 1 : 10 000. V budúcom roku sa tento register intenzívnejšie zapojí do príprav tvorby mapovej aplikácie. Ako podklad bude slúžiť úloha *Atlas stability územia* v mierke 1 : 50 000.





Ukážka z pripravovanej aplikácie starých banských diel

- **Podpora registra vrto.** – Prehľad sa spolupráca s registrom vrto. Spracovali sme okolo 5 200 vrto. – tvorba textových súborov.
- **Register skládok.** – Oddelenie preverilo 300 skládok pre potreby registra. Zároveň sa vypracovalo 53 zákaziek pre potreby registra.
- **Databázové prostredie Oracle.** – Oddelenie sa výraznou mierou podieľalo na tvorbe paleontologickej databázy fosílií.
- **Geofyzikálny register.** – Pre potreby registra sme čistili súbory údajov z rôznych období, napr. roky 1985 – 2000, 1986 – 1990 a pod. Spolu sa opravilo vyše 80 tabuliek (odstránených vyše 1 000 duplicit).
- **Vyjadrenia.** – Oddelenie prevzalo kompletne spracovanie mapových príloh na vyjadrenia k investičnej výstavbe. Spracovalo sa vyše 300 vyjadrení.
- **Oddelenie písomnej dokumentácie.** – Naša technická podpora sa v tomto roku rozšírila aj na podporu pre oddelenie písomnej dokumentácie – archív. V rámci projektu Digitálny archív (WebCM) sa spracovalo a skontrolovalo (technológiou OCR) okolo 3 500 strán textu (vyše 250 správ).
- **Register starých banských diel.** – Register prešiel personálnymi a technickými zmenami. Oddelenie GIS sa podieľalo na tvorbe mapovej aplikácie, ktorá sa spustí v priebehu roku 2009.
- **Register ložísk.** – V roku 2008 sa vytvoril nový dátový model, prepracovala sa databáza, vytvorila sa mapová aplikácia a zároveň sa začala čistiť aj vrstva preskúmanosti, ktorá sa v budúcom roku pripojí k už existujúcim údajovým súborom.

Oddelenie hmotnej dokumentácie

V roku 2008 sa oddelenie hmotnej geologickej dokumentácie zameralo na viacero činností:

- Prebiehali práce spojené s rekonštrukciou základne hmotnej geologickej dokumentácie na Galvaniho ul. 8 v Bratislave. Stavebné práce na základni sa skončili do 31. decembra 2008. Rekonštrukcia skladov vrtných jadier na tomto pracovisku rozšírila skladovacie kapacity na temer trojnásobok pôvodnej kapacity, a to na 2 000 normovaných paliet. V ďalšom období bude na tomto pracovisku trvalo uložená hmotná geologická dokumentácia, upravená a uložená podľa pravidiel.
- Pokračovalo sa v spracúvaní trvalo uloženej hmotnej geologickej dokumentácie z územia Slovenskej republiky – budovanie jednotného moderného systému uloženia hmotnej geologickej dokumentácie formou zjednotenia obalového materiálu na jednotný štandard, zjednotenia systému značenia na jednotný štandard a zjednotenie systému uloženia paletovým a regálovo-paletovým spôsobom, ako aj centralizované uloženie hmotnej geologickej dokumentácie na troch základniach hmotnej geologickej dokumentácie.
- Pokračovalo sa v budovaní jednotného moderného systému evidencie hmotnej geologickej dokumentácie.
- Od iných organizácií sa prevzalo 1 440 m hmotnej geologickej dokumentácie najmä z vrtných jadier ložiskových a inžiniersko-geologických vrto.
- Trvalo uloženú hmotnú geologickú dokumentáciu si prehliadlo a na povolenie Ministerstva životného prostredia si z nej odobralo

vzorkový materiál 12 osôb (3 zákazníci). Pri prehliadke sa rozložilo a späťne uložilo 8 vrto. s celkovou dĺžkou viac ako 12 000 m.

- V roku 2008 navštívili objekty hmotnej geologickej dokumentácie aj dve exkurzie s viac ako 50 návštevníkmi.

Súčasný objem trvalo uloženej hmotnej geologickej dokumentácie:

- Základňa hmotnej geologickej dokumentácie Bratislava, Galvaniho 18, má trvalo uložených 836 normovaných paliet materiálu (normovaná paleta má rozmery 120 x 100 x 80 cm, hmotnosť nesmie prekročiť 1 500 kg).
- Základňa hmotnej geologickej dokumentácie Kráľová pri Senci má uložených 1 084 normovaných paliet materiálu.
- Základňa hmotnej geologickej dokumentácie Betliar má uložených 230 normovaných paliet materiálu.
- Dočasne uložený a dosiaľ nezariadený materiál zahŕňa okolo 150 normovaných paliet.



Uloženie vrtných jadier. Foto: M. Stolár

ODBOR INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV

Odbor informačných systémov je zameraný na zabezpečenie činností, ktoré slúžia na zber, správu a publikáciu geologických údajov. K hlavným činnostiam patrí:

- realizácia informačných systémov ŠGÚDŠ podľa prijatej koncepcie,
- spracúvanie návrhov na informačné systémy,
- zabezpečovanie realizácie geologického informačného systému GeoIS,
- poskytovanie podpory odboru geologického výskumu a mapovania pri vytváraní informačných systémov,
- aktualizácia stránky na internete podľa pokynov osoby zodpovednej za poskytovanie informácií v súlade so zákonom č. 211/2000 Z. z.,
- vytváranie bezpečnostných a archivačných kópií v zmysle platnej legislatívy pre zabezpečované informačné systémy,
- vydavateľská činnosť ŠGÚDŠ.

Odbor informačných systémov sa člení na:

- **oddelenie geologických informačných systémov**
(vedúci Ing. Jozef Mižák),
- **oddelenie propagácie**
(RNDr. Ladislav Martinský),
- **oddelenie výpočtovej techniky a správy serverov**
(Ing. Juraj Balúch),
- **Vydavateľstvo ŠGÚDŠ**
(Gabriela Šipošová).

Vedúci odboru: Ing. Miroslav Antalík



Oddelenie geologických informačných systémov

Na základe rozhodnutia riaditeľa ŠGÚDŠ boli zamestnanci oddelenia informačných systémov Geofondu od 1. 4. 2008 priradení do oddelenia geologických informačných systémov. Vzniklo tak jedno oddelenie, ktorého jedna časť sa podieľa na riešení geologických úloh, najmä úlohy GeolS, a druhá časť na budovaní geografických informačných systémov Geofondu – technickej podpory vedenia registrov Geofondu.

GeolS – Geologický informačný systém (zodpovedný riešiteľ RNDr. Š. Káčer)

Z hľadiska dôležitosti a objemu vykonaných prác sa najväčší dôraz v roku 2008 kládol na prípravu mapových diel a ich postupné sprístupňovanie na novovytvorenom **mapovom serveri**. Mapy vznikali v spolupráci s odbornými garantmi jednotlivých

geologických disciplín. Ich prvoradou úlohou bolo stanovenie tzv. údajových oblastí, t. j. logického zoskupenia súčasných alebo navrhovaných údajových zdrojov, transformácia a doplnenie údajových zdrojov na výsledné údajové štruktúry, výber aplikačného vybavenia a personálneho obsadenia.

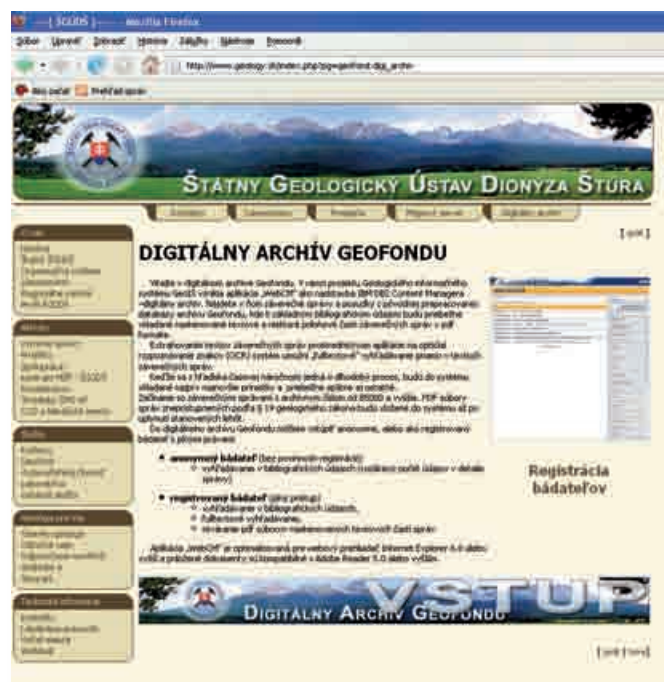
Obidve služby, mapový server aj digitálny archív, sa dajú samostatne spustiť z webovej stránky ŠGÚDŠ **www.geology.sk**. Základnou vrstvou mapového servera je *Digitálna geologická mapa SR v M 1 : 50 000*, ktorá sa spoločne s viacerými mapovými dielami poskytuje užívateľom cez internetový prehliadač. Jednotlivé mapy sú k dispozícii na prezeranie, resp. tlač, využívajúc pri tom funkcie, ktoré sú opísané v každej mapovej službe v **Príručke**.

Zoznam aplikácií mapového servera:

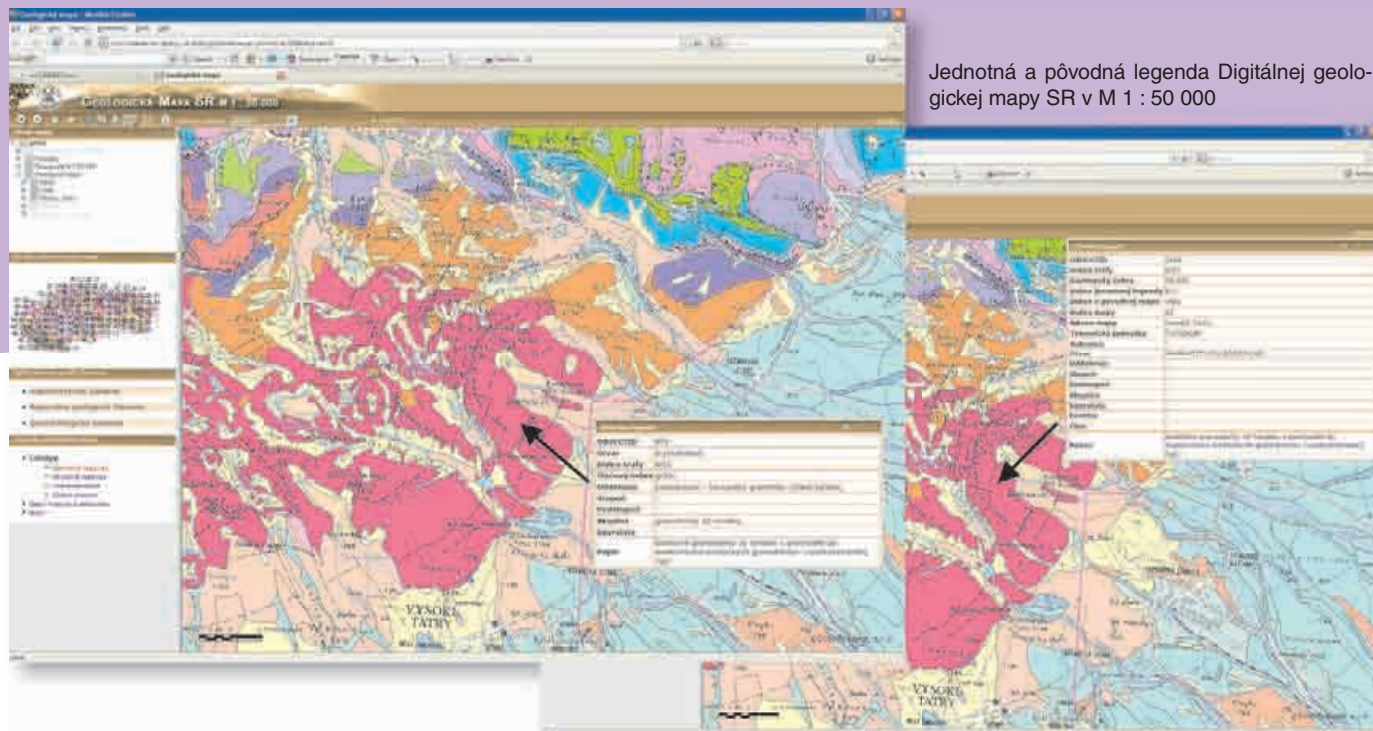
1. Geologická mapa SR v M 1 : 50 000 (Digitálna geologická mapa SR v M 1 : 50 000, ŠGÚDŠ, Bratislava, www.geology.sk);
2. Geologické členenie Európy v M 1 : 20 000 000 (Geologické členenie Európy, J. Lexa, 2002, M 1 : 20 000 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky);
3. Prehľadné geologické mapy (Štruktúrna schéma Západných Karpát a prilahlých území, J. Lexa et al., 2000, M 1 : 2 000 000; Geologická mapa Slovenskej republiky, J. Vozár, Š. Káčer et al., 1998, M 1 : 1 000 000; Geologická mapa Západných Karpát a prilahlých území, J. Lexa et al., 2000, M 1 : 500 000);
4. Prehľadné mapy SR v M 1 : 500 000 (Regionálne geologické členenie Slovenska, D. Vass et al., 1986, M 1 : 500 000; Geomorfologické



Vstupná brána mapového servera ŠGÚDŠ na www.geology.sk



Vstupná brána do digitálneho archívu Geofondu



Jednotná a pôvodná legenda Digitálnej geologickej mapy SR v M 1 : 50 000

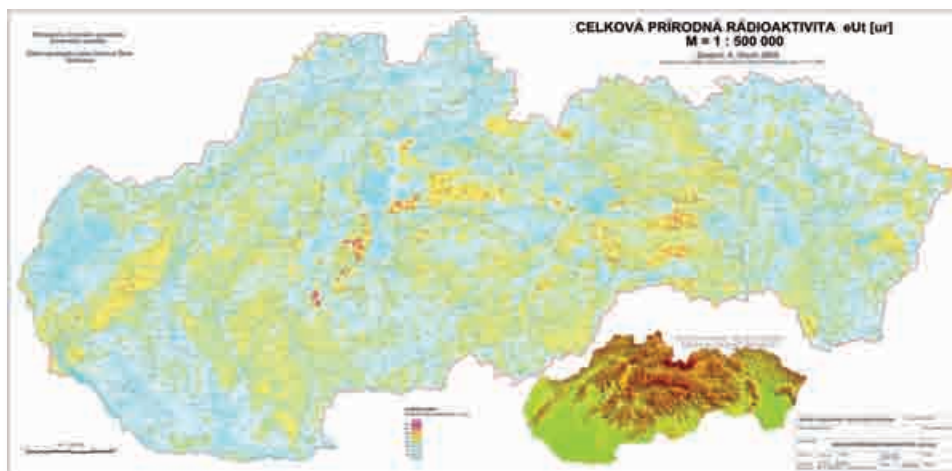
- členenie Slovenska, E. Mazúr a M. Lukniš, 1986, Atlas SSR, M 1 : 500 000; Neotektonická mapa Slovenska, J. Maglay et al., 1999, M 1 : 500 000; Metalogenetická mapa Slovenskej republiky, J. Lexa, P. Bačo, M. Chovan, M. Petro, I. Rojkovič a M. Tréger, 2004, M 1 : 500 000; Mapa lito-geochemických typov Slovenska, J. Lexa a K. Marsina, 1995, M 1 : 1 000 000, Geochemický atlas Slovenskej republiky, časť III: Horniny, GS SR, 1999);
5. Mapy z Atlasu krajiny SR M 1 : 1 000 000 (Kvartérny pokryv, J. Maglay a J. Pristaš, 2002, M 1 : 1 000 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Významné geologické lokality, P. Liščák, M. Polák, P. Pauditis a I. Baráth, 2002, M 1 : 1 000 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Hlavné hydrogeologické regióny, P. Malík a J. Švasta, 2002, M 1 : 1 000 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Náchylnosť pôd na acidifikáciu, J. Čurlík, 2002, M 1 : 1 000 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Vhodnosť územia na ukladanie odpadov, A. Klukanová a L. Iglárová, 2002, M 1 : 500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky);
 6. Mapy z Atlasu krajiny SR M 1 : 500 000 (Inžinierskogeologická rajonizá-

cia, M. Hrašna a A. Klukanová, 2002, M 1 : 500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Zdroje geotermálnych a minerálnych vôd, M. Fendek, K. Poráziková, D. Štefanovičová a M. Supuková, 2002, M 1 : 500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Kontaminácia pôd, J. Čurlík a P. Ševčík, 2002, M 1 : 500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Vybrané geodynamické javy, A. Klukanová, P. Liščák, M. Hrašna a J. Stredanský, 2002, M 1 : 500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky; Nerastné suroviny Slovenska, J. Zuberec, M. Tréger, J. Lexa a P. Baláž, 2004, M 1 : 500 000);

7. Hydrogeologická mapa SR v M 1 : 200 000.

Mapy uložené na mapovom serveri sú tematicky rozdelené na 7 skupín podľa obsahu, mierky a účelu daných mapových podkladov. Okrem Digitálnej geologickej mapy SR v M 1 : 50 000 sú všetky služby aj v anglickej verzii. Do anglického jazyka je okrem jednotlivých atribútov danej mapy preložené aj celé prostredie aplikácie.

Pre **Geologický informačný systém, podsystem Geofyzika** (RNDr. A. Gluch), boli spracované výstupy vybraných geofyzikálnych metód (gravimetria, magnetometria, prírodná a umelá rádioaktivita, geoelektrický prieskum – VES), ktoré budú v rámci GeolS postupne prezentované na webovej stránke.



Mapa celkovej prírodnej rádioaktivity v SR, M = 1 : 500 000 (A. Gluch, 2008)

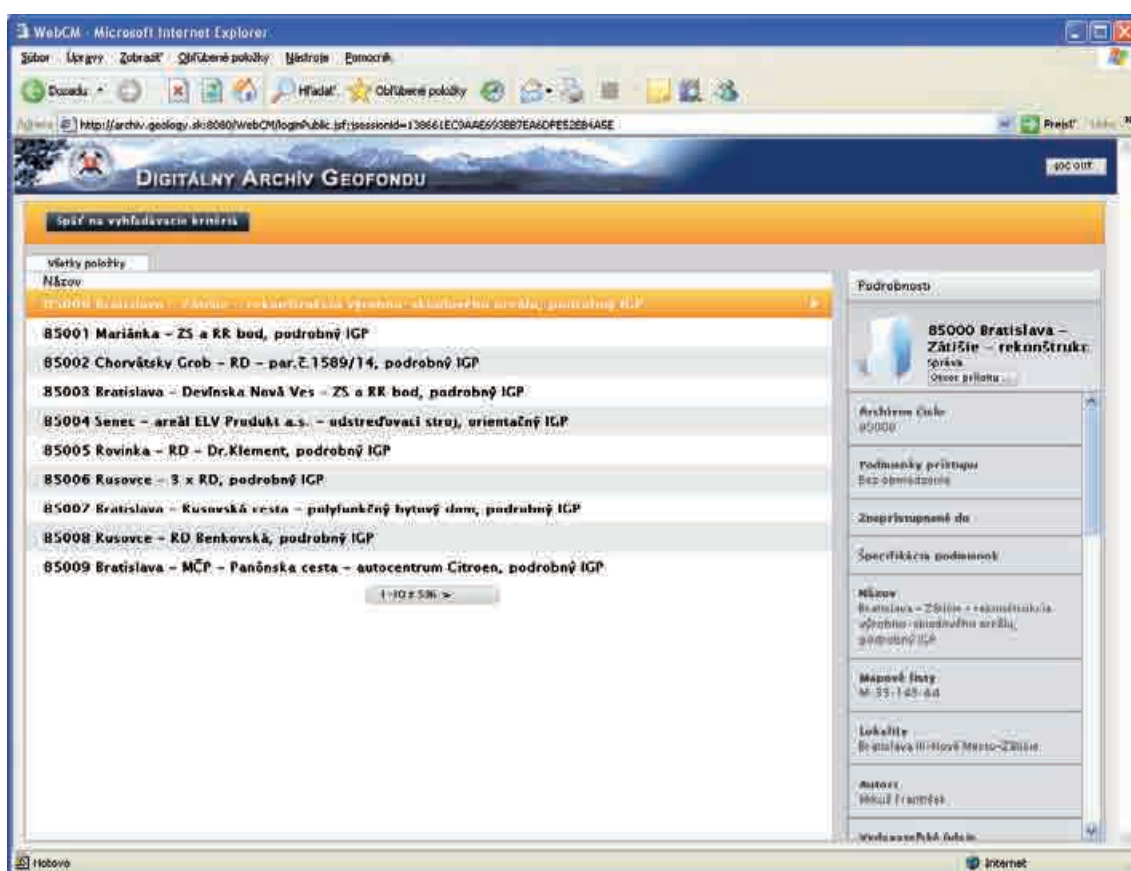
V rámci projektu GeoIS vznikla aj aplikácia WebCM ako nadstavba IBM DB2 Content Managera – **Digitálny archív Geofundu**. Aplikácia zabezpečuje prístup k záverečným správam a posudkom z pôvodnej prepracovanej databázy archívu Geofundu. K základným bibliografickým údajom sa priebežne vkladajú naskenované textové prílohy a niektoré časti príloh záverečných správ vo formáte PDF. Extrahovaním textov záverečných správ prostredníctvom aplikácie na optické rozpoznávanie znakov (OCR) systém umožňuje „fulltextové“ vyhľadávanie priamo v textoch záverečných správ. Keďže z hľadiska časovej náročnosti ide o dlhodobý proces, do systému sa budú vkladať najprv najnovšie prírastky a postupne aj ostatné.

Do digitálneho archívu Geofundu je možné vstúpiť anonymne alebo ako registrovaný bádateľ s definovanými právami:

- **anonymný bádateľ** (bez povinnosti registrácie):
 - vyhľadávanie v bibliografických údajoch (rozšírený počet údajov v detaile správy);
- **registrovaný bádateľ** (plný prístup):

- vyhľadávanie v bibliografických údajoch,
- „fulltextové“ vyhľadávanie,
- otváranie súborov PDF naskenovaných textových častí správ.

meraných na oblasť geofyziky je to aj práca v teréne spojená s tvorbou máp a naplňovanie databanky. Pracovníci oddelenia v rámci RC majú na starosti aj správu počítačovej siete, pripojenia na internet a zabezpeču-



Výsledok vyhľadávania s možnosťou otvorenia záverečnej správy

Oddelenie GIS sa podieľalo aj na príprave digitálnych máp do tlače – *Geologická mapa Slovenského rudohoria – východ a Kvartérna mapa SR M 1 : 500 000*.

Samostatnú časť oddelenia GIS tvoria pracovníci v RC Spišská Nová Ves. Ich hlavnou náplňou je participácia na riešení geologických úloh v rámci ŠGÚDŠ. Je to najmä oblasť spracovania grafickej a databázovej časti. Pri geologických úlohách za-

jú výpožičnú činnosť knižných publikácií (knižného fondu, archívu ZS a písomnej dokumentácie). Pracovníci oddelenia RC v SNV sa významnou mierou podieľali na záverečnej etape úlohy Geologická mapa Slovenskej republiky 1 : 200 000, na príprave grafických podkladov mapových listov a celej SR pre ofsetovú tlač. V závere roku 2008 sa skompletovala aj záverečná podoba legendy ku geologickej mape.



Tvorivá dielňa pre deti v átriu MŽP SR v rámci Dňa Zeme.
Foto: L. Martinský

Oddelenie propagácie

Propagácia a sprístupňovanie poznatkov širokej verejnosti

Sprístupňovanie geologických informácií pre širšiu odbornú a laickú verejnosť bolo jedným z cieľov činnosti ŠGÚDŠ aj v roku 2008.

Prezentácie ŠGÚDŠ v átriu Ministerstva životného prostredia SR:

- Téma: *Vplyv geologických faktorov na kvalitu života* – vystavených 9 posterov prezentujúcich širokú škálu vplyvov geologických faktorov na kvalitu života. Vo vitrínach boli súčasne predstavené najnovšie geologické publikácie a mapy. Termín: 17. 12. 2007 – 14. 1. 2008.



Posterová prezentácia ŠGÚDŠ v átriu MŽP SR. Foto: L. Martinský



Ukážka exponátu z výstavy hornín v rámci Dňa Zeme. Foto: L. Martinský

- Téma: *Deň Zeme* – v priebehu apríla 2008 ŠGÚDŠ v rámci Dňa Zeme pripravil špeciálnu výchovnú výstavku hornín pre deti, ktoré sa zúčastňovali na tvorivých dielnach v átriu MŽP SR.

Prezentácie na konferenciách, seminároch a v múzeu:

Propagačné oddelenie prispieva k propagácii činnosti ústavu aj v rámci konferencií, seminárov a špecializovaných expozícií v múzeu:

- *Enviro-i-fórum*. – V rámci 4. ročníka konferencie Odborné fórum o environmentálnej informatike konanej v dňoch 10. – 12. 6. 2008 vo Zvolene bola činnosť ústavu propagovaná okrem prednášok aj formou posterov v samostatnom stánku ústavu spojenou s predajom publikácií ŠGÚDŠ.



RNDr. L. Martinský v stánku ústavu na konferencii Enviro-i-fórum. Foto: J. Vlachovič



Ing. Z. Németh, PhD., RNDr. L. Šimon, PhD., RNDr. D. Plašienka, CSc., a RNDr. A. Nagy, CSc., pri odhalení pamätnej tabule A. Kmeťovi. Foto: L. Martinský

vané umiestniť ju priamo na Sitne počas Svetového geologického kongresu. Jeho usporiadateľskou krajinou bolo vtedajšie Česko-Slovensko. Vtedy sa tak nestalo. Tabuľu dlhé roky uschovávali vul-



Leták k výstave Planéta, na ktorej žijeme

- *Odhalenie pamätnej tabule Andrejovi Kmeťovi*. – Počas výročnej schôdze Slovenskej geologickej spoločnosti konanej 11. 12. 2008 v priestoroch ŠGÚDŠ v roku 100. výročia úmrtia Andreja Kmeťa bola odhalená pamätná tabuľa to-muto poprednému slovenskému prírodovedcovi, ktorý sa významnou mierou zaslúžil o geologický výskum Sitna a jeho okolia. Pamätná tabuľa bola vyhotovená ešte v roku 1968 a bolo napláno-

kanitári ústavu Eva a Karol Karolusovci. Z ich pozostalosti bola posledných približne 20 rokov u RNDr. Alexandra Nagya, CSc. Na základe jeho návrhu bola nakoniec tabuľa umiestnená priamo v priestoroch ŠGÚDŠ.

- *Planéta, na ktorej žijeme*. – V rámci Medzinárodného roku planéty Zem sa ŠGÚDŠ spolupodieľal na výstavnom projekte Prírodovedného múzea SNM *Planéta, na ktorej žijeme*.

Ukážka prebudovanej vitríny s geologickými zbierkami na medziposchodí v budove ŠGÚDŠ v Bratislave. Foto: L. Martinský



Prezentácia ŠGÚDŠ na internete, získanie historických materiálov, úprava zbierok vo vitrínach, nový tlačový produkčný stroj:

- **ŠGÚDŠ na internete.** – Propagačné oddelenie zabezpečuje kompletnú prezentáciu ústavu na webovej stránke. Výhodou webovej prezentácie ústavu je aj mimoriadne úspešná adresa www.geology.sk, ktorú ústav získal vďaka úsiliu propagačného oddelenia. V roku 2008 bola kompletne prepracovaná prezentácia geoanalytických laboratórií v rámci spustenia mapového servera a digitálneho archívu. Bola pridaná úplne nová časť umožňujúca prístup k týmto aplikáciám a upravila sa prezentácia publikácií na webovej stránke. Oddelenie kompletne naprogramovalo a pravidelnými aktualizáciami spravuje samostatnú webovú prezentáciu projektu CO₂ Net East (<http://www.geology.sk/co2neteast/co2net-east.htm>).
- **Získanie historických materiálov z GBA Viedeň.** – V spolupráci s RNDr. Evou Zacharovou sa podarilo zapožičať na skenovanie historické materiály o slovenskom geológovi Dionýzovi Štúrovi, ktorý bol dlhé roky riaditeľom Rakúske-

ho geologického ústavu a na počesť ktorého je pomenovaný náš ústav. V materiáloch sú rozličné písomnosti, terénne denníky, fotografie a iné materiály. Spolu s týmito materiálmi nám zapožičali aj historické geologické mapy z územia SR v mierkach 1 : 28 800 a 1 : 144 000.

- **Geologické zbierky vo vitrínach ŠGÚDŠ.** – Propagačné oddelenie v spolupráci s RNDr. Alexandrom Nagyom, CSc., kompletne prebudovalo geologické zbierky na medziposchodiach v budove ŠGÚDŠ v Bratislave. Reorganizácia pokračuje aj v roku 2009 grafickou úpravou popisných štítkov a doplnkovej grafiky.
- **Nový tlačový produkčný stroj Konica Minolta bizhub C6500/e.** – Propagačné oddelenie začiatkom



správ, propagačných materiálov a v neposlednom rade aj tlač externých zákaziek.

Ďalšia propagačná činnosť oddelenia:



- **Ročenka ŠGÚDŠ 2007.** – Tak ako každý rok, propagačné oddelenie kompletne technicky a graficky spracovalo a vytlačilo Ročenku ústavu za rok 2007.

- **DTP a grafické práce.** – Propagačné oddelenie zabezpečuje DTP a grafické práce potrebné na propagáciu ústavu, ako aj na výskumné a iné účely – všetky práce sa vykonávajú prostredníctvom moderného programového vybavenia Adobe Design Premium CS3.

- **Zabezpečenie akcií audiovizuálnou technikou.** – Propagačné oddelenie spravuje a zabezpečuje prevádzku

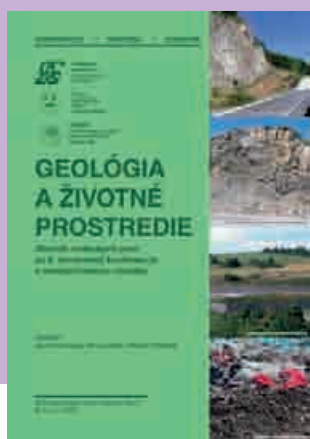
audiovizuálnej techniky využívanej pri konferenciách, seminároch a ostatných podujatiach prebiehajúcich v priestoroch ústavu aj mimo neho.

- **Fotografické služby.** – Propagačné oddelenie zabezpečuje oficiálnu fotografickú dokumentáciu podujatí ústavu. Je vybavené technickým zariadením na makrofotografie na účely výskumu, ako aj na propagáciu ústavu.



Historické geologické mapy z územia SR v mierkach 1 : 28 800 a 1 : 144 000 zapožičané z GBA Viedeň. Foto: L. Martinský

roku 2008 úspešne začalo prevádzku tlače publikácií na novom produkčnom stroji, ktorý je vybavený aj knihárskou dielňou umožňujúcou väzbu V1 a V2. Zariadenie umožňuje nízkonákladovú tlač publikácií vydávaných v ŠGÚDŠ, ako aj záverečných



Vydavateľstvo ŠGÚDŠ

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra vydáva odbornú geologickú literatúru v edíciách:

MINERALIA SLOVACA. – Geovedné periodikum v roku 2008 vyšlo v podobe dvoch dvojčísel (1 – 2/2008



a 3 – 4/2008). Ročník 40 (2008) sa vyznačoval atraktívnou grafickou úpravou a rozšíreným publikovaním a tlačou farebných obrázkov. Celý náklad sa tlačil na internej tlačiarni ŠGÚDŠ.

Časopis pozostáva zo štyroch častí. V časti *Pôvodné články* sa publikujú pôvodné vedecké práce slovenských a zahraničných odborníkov. V časti *Aktuality* je priestor na publikovanie krátkych správ o nových geologických zisteniach. *Metodicko-rešeršná časť* prináša sumarizujúce príspevky renomovaných slovenských odborníkov, ktorých cieľom je všeobecná geovedná informovanosť verejnosti, ako aj doktorandov a študentov geologických disciplín. Časť *Geovestník* zverejňuje príspevky informatívnej povahy o činnosti Slovenskej geologickej spoločnosti a ďalších



geologických inštitúcií a ústavov, o vedeckých a odborných podujatiach, ako aj o progresívnych trendoch v geologických vedách doma a vo svete.

V snahe zabezpečiť zvýšený publikačný dosah časopisu v zahraničí uprednostňujú sa príspevky v anglickom jazyku. V angličtine sú aj abstrakty a sumáre všetkých článkov. Rozšírilo sa paralelné uvádzanie slovenských a anglických názvov príspevkov, ako aj dvojazyčných textov či anglických abstraktov aj v časti *Geovestník*.

Kvôli zabezpečeniu intenzívnej a pohotovej distribúcie nových poznatkov sa všetky publikované materiály zverejňujú vo formáte pdf aj na internetovej stránke časopisu www.geology.sk/mineralia.

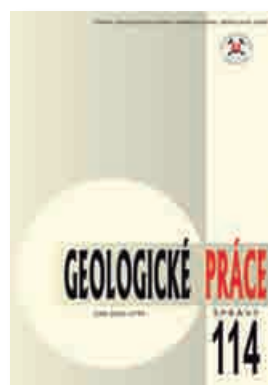
SLOVAK GEOLOGICAL MAGAZINE. – Je to periodický časopis, ktorý vychádzal do roku 2006 dvakrát do roka v anglickom jazyku. Ide o polytematický časopis prezentujúci príspevky domácich i zahraničných autorov. Orientuje sa na zverejňovanie výsledkov vedy a výskumu v oblasti geologických vied (regionálna geológia, petrológia a mineralógia, geochemia a izotopová geológia,



geofyzika, tektonika a štruktúrna geológia, hydrogeológia a geotermálna energia, inžinierska geológia, petroarcheológia), pričom niektoré čísla sú zamerané monotematicky. V roku 2007 sa vydávanie SGM prerušilo. Od roku 2008 časopis vychádza monograficky pod rovnakým názvom.

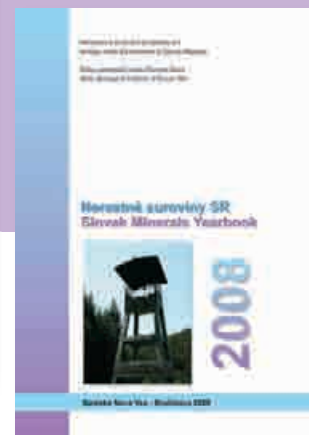
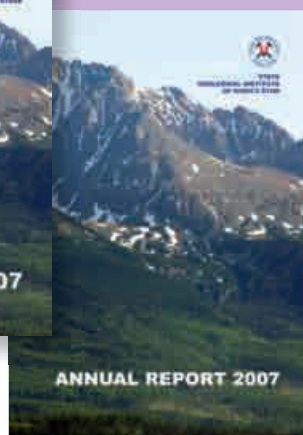
GEOLOGICKÉ PRÁCE, SPRÁVY.

– Predstavujú neperiodický časopis v slovenskom jazyku s anglickým abstraktom. Úlohou časopisu je informovať širokú odbornú verejnosť o najnovších



poznatkoch z výskumov zo všetkých vedných disciplín geológie. Niektoré čísla časopisu sú monotematické. V roku 2008 vyšli tlačou čísla Správy 114 a Správy 115.

REGIONÁLNA GEOLOGIA ZÁPADNÝCH KARPÁT. – Je to neperiodický časopis v slovenskom jazyku s anglickým resumé. Časopis je zameraný na zverejňovanie výsledkov z hlbokých štruktúrnych vrtoch. Poskytuje faktologické informácie regionálneho charakteru. Okrem základných litostratigrafických a tektonických údajov obsahuje údaje o zrudnení, hydrogeologických pomeroch, prípadne termometrii, paleotermii, geochemii, resp. ďalšie údaje podľa účelu realizovaných vrtoch.



KONFERENCIE, SYMPÓZIÁ, SEMINÁRE.

– Ide o neperiodický časopis v slovenskom jazyku s anglickým abstraktom. Časopis je zameraný na zverejňovanie príspevkov z vedeckých podujatí prevažne monotematického charakteru. V roku 2008 vydalo vydavateľstvo ŠGÚDŠ zborníky vedeckých prác: Geológia a životné prostredie, Geochemia 2008 a zborník ku konferencii SloTec 08.

VYSVETLIVKY KU GEOLOGICKÝM MAPÁM. – Sú neoddeliteľnou súčasťou geologických máp vydávaných ŠGÚDŠ ako samostatné tituly. Ide o vysvetľujúci text najmä k základným a regionálnym geologickým mapám v slovenskom jazyku s anglickým resumé. Významnou súčasťou textových vysvetliviek sú aj geofyzikálne údaje, údaje o nerastných surovinách a geofaktoroch životného prostredia. Špecifické zameranie majú vysvetlivky k niektorým odvodeným mapám, ako sú napr. vysvetlivky k tektonickej mape, metalogenetickej mape a k in-

žinierskogeologickým mapám.

PRÍLEŽITOSTNÉ PUBLIKÁCIE.

– Do edície sa zaraďujú bibliografie, ročenky, bulletiny, sprievodcovia, terminologické slovníky či metodické príručky. V roku 2008 ŠGÚDŠ vydal tlačou tieto príležitostné publikácie: *Inžinierskogeologický a geotechnický terminologický slovník*, *Ročenka ŠGÚDŠ za rok 2007* a *Nerastné suroviny 2008 – Ročenka*.

MONOGRAFIE, ATLASY. – V edícii vychádzajú knižné publikácie s tematickým zameraním. Monografie sú v slovenskom jazyku s rozšíreným anglickým resumé, prípadne sú dvojja-zyčné. V roku 2008

vyšla monografia *Litostratigrafia ZK: Paleogén – podtatranská skupina*.



Oddelenie výpočtovej techniky a správy serverov

Oddelenie trvale zabezpečuje tieto činnosti:

- správu, údržbu a rozvoj počítačovej siete,
- správu systémov evidencie (telefónnej prevádzky, prístup do budovy),
- technický servis na počítačoch a perifériách po záručnej lehote,
- technický softvérový servis a poradenstvo pre zamestnancov ŠGÚDŠ,
- služby v rámci pripojenia na internet,
- správu antivírusovej a antispamovej ochrany počítačovej siete NOD32, ktorá sa pravidelne centrálnie aktualizuje.

V roku 2008 sa úspešne zrealizovali tieto úlohy:

- prechod na nového poskytovateľa internetového pripojenia – SA-NET; ústav získal kvalitné a rýchle pripojenie 100Mb/s prostredníctvom optického kábla;
- na základe výnosu MDaT SR sa zmenila e-mailová adresa všetkých zamestnancov na podobu meno.priezvisko@geology.sk a súčasne bola elektronická pošta centralizovaná na serveroch v Bratislave;
- do prevádzky bolo uvedené špeciálne dátové zariadenie Thecus na správu údajov, ktoré umožňuje lokálnu aj externú výmenu údajov medzi centrárou v Bratislave a jednotlivými RC.



K. Fazekáš pri kontrole spojenia (VPN) s regionálnymi centrami. Foto: L. Martinský



Expozícia Fossil Art na 33. svetovom geologickom kongrese. Foto: Š. Káčer

ODBORNÉ KONFERENCIE A SEMINÁRE

33. svetový geologický kongres

V dňoch 6. – 14. augusta 2008 sa konalo najväčšie svetové stretnutie geologickej komunity – Svetový geologický kongres. Na kongrese boli 4 zástupcovia ŠGÚDŠ, RNDr. Milan Polák, CSc. (prednáška *System of geological mapping in the Slovak Republic*, poster *New general geological map of Slovak Republic at scale 1 : 200 000*), doc. RNDr. Stanislav Rapant, CSc. (poster *Application of a risk assessment method on European wide geochemical baseline data*), RNDr. Ivan Baráth, CSc. (prednáška *GEOMIND – geophysical Multilingual Internet-driven Information Service*) a RNDr. Štefan Káčer (One Geology sympóziu, zástupca ŠGÚDŠ na zasadnutiach IUGC-IGC, ICGS).

Úvodná prezentácia kongresu bola po prvýkrát venovaná informačným systémom. Pred slávnostným otvorením kongresu kráľom Haraldom V. bol uvedený projekt *One Geology*. Predstavil ho koordinátor projektu Dr. Ian Jackson z BGS.

Zaujímavé informácie o kongrese:

- bol organizovaný severskými krajinami, prebiehal v Norvejskom Convention Centre v Lillestrøme neďaleko Osla;

- vyše 40 paralelných prednáškových a posterových sekcií, množstvo vystavovateľov, kurzy, workshopy a obchodné stretnutia;
- okolo 50 pred- a pokonferenčných exkurzií;
- témy dňa – 7 tém s tematikou dosahu na spoločnosť s úvodnou prezentáciou a každodennou prezentáciou StatoilHydro, hlavného sponzora, počas obedňajšej prestávky:
 - Život na začiatku a prežitie – mal Darwin pravdu?
 - Klimatické zmeny, minulosť, súčasnosť, budúcnosť – čo je antropogénne?
 - Geohazardy – môže sa s nimi spoločnosť vyrovnáť?
 - Voda, ľudské zdravie a životné prostredie – je podzemná voda zdroj hazardu?

Geológia a životné prostredie

Šiesta konferencia *Geológia a životné prostredie* sa uskutočnila v dňoch 18. a 19. septembra 2008 vo Veľkej sále Dionýza Štúra v ŠGÚDŠ v Bratislave. Usporiadateľmi konferencie boli Slovenská asociácia inžinierskych geológov (SAIG), Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) a Katedra inžinierskej geológie PriF UK v Bratislave.

Na konferencii sa zúčastnilo 94 odborníkov zo Slovenska i zo zahraničia. Program konferencie bol

rozdelený na štyri tematické okruhy. V prvom z nich, nazvanom *Aktuálne problémy geologického výskumu a prieskumu*, odzneli príspevky týkajúce sa aktuálnych tendencií uplatnenia inžinierskej geológie v stavebnej praxi – predovšetkým v dopravnom stavebníctve, ale aj pri pozemných stavbách a v riešení netradičných úloh (napríklad prieskum na vyhľadávanie hlbinných úložísk RAO).

Druhý tematický okruh bol zameraný na zložky geologického prostredia a metódy ich hodnotenia. Zo základných zložiek sa najväčšia pozornosť sústredila na horniny. Okrem súbornej informácie o spracovanom *Inžinierskogeologickom atlase hornín Slovenska* bolo prezentovaných viacero príspevkov zameriavajúcich sa na rôzne špecifické vlastnosti zemín a skalných hornín a na faktory, ktoré tieto vlastnosti ovplyvňujú.

V rámci tretieho odborného bloku *Svahové pohyby a iné geodynamické javy* bola prezentovaná široká škála problémov súvisiacich s prieskumom, sanáciou a monitoringom svahových deformácií. Úvodný príspevok tohto tematického okruhu informoval o obsahu nedávno finalizovaného diela – *Atlasu stability svahov SR*. Dva príspevky sa venovali problematike seizmického ohrozenia.

Štvrtý tematický okruh bol venovaný bloku *Znečistenie geologického prostredia*. Už z názvu vyplýva veľká rôznorodosť problémov, ktoré sa riešia v rámci tohto okruhu úloh. Prezentované príspevky sa zaoberali problematikou environmentálnych záťaží, znečistenia vôd, ale aj moderných spôsobov sanácie prostredia.

Z konferenčného rokovania ŠGÚDŠ vydal zborník vedeckých prác, ktorý na 230 stranách prezentuje 41 príspevkov.



Stánok USGS na 33. svetovom geologickom kongrese. Foto: Š. Káčer

SYSTÉM MANAŽÉRSTVA KVALITY ISO 9001 : 2000

Manažér kvality, verejného obstarávania a zahraničných vzťahov: RNDr. Ján Greguš, CSc.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra má vybudovaný systém manažérstva kvality od roku 2001 (ISO 9001) a od roku 2003 (ISO 9001 : 2000), ktorého platnosť trvá až do 27. 4. 2010.

Vychádzajúc zo systému manažérstva kvality v ŠGÚDŠ, správa systému manažérstva kvality za rok 2008 bola spracovaná v súlade s normou ISO 9001 : 2000 s cieľom preskúmať funkčnosť systému manažérstva kvality v Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra. Bola zameraná na posúdenie výkonnosti procesov, hodnotenie plnenia politiky a cieľov kvality. Toto celkové hodnotenie zahŕňa obdobie 12 mesiacov roku 2008 a výsledky dvoch interných auditov a jedného kontrolného auditu za rok 2008. Podrobné poznatky z týchto auditov sú zahrnuté v správach o vykonaných auditoch, ktoré zahŕňajú aj hodnotenia týkajúce sa zhody produkovaných komplexných geologických výstupov ŠGÚDŠ v roku 2008.

Vlastnými internými auditmi a kontrolným auditom vykonaným auditorom SGS Slovakia, spol. s r. o., sa overoval systém a nasledujúce procesy: Prijatie a prerokovanie objednávky (ponuky), Tvorba zmluvy, Plánovanie realizácie objednávky (zákazky), Nakupovanie, Riadenie procesu (projektu), Riadenie informačného procesu (projektu), Metrológia, Marketingová stratégia, Marketingové plánovanie, Tvorba politiky kvality, Tvorba cieľov kvality, Plánovanie systému manažérstva kvality, Zodpovednosť manažmentu, Preskúmanie manažmentom, Riadenie ľudských zdrojov (vzdelávanie), Analýza údajov, Riadenie dokumentácie, Riadenie záznamov, Riadenie nezhody, Nápravné činnosti, Preventívne činnosti, Audity kvality a Monitorovanie spokojnosti zákazníkov overované v zmysle schváleného plánu interných auditov na rok 2008.

Všetky procesy systému manažérstva kvality v ŠGÚDŠ sa v priebehu novembra 2008 preverovali kontrolným auditom – auditorom SGS Slovakia, spol. s r. o. Auditor konštatoval, že ŠGÚDŠ má založený a udržiavaný systém riadenia v súlade s požiadavkami normy a preukazuje schopnosť systému systematicky spĺňať dohodnuté požiadavky na produkty alebo služby v rámci predmetu činnosti a politiky a cieľov spoločnosti. Vykonali sa 2 interné audity (28. – 30. 5. 2008 a 26. – 28. 11. 2008) a 1 kontrolný audit (19. 11. 2008). Zahŕňali preverenie všetkých procesov v Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra s cieľom zistiť súlad stanovených a vykonávaných činností podľa ISO, či tieto činnosti prispievajú k vytváraniu produktov prijateľných pre zákazníka. Cieľom bolo aj identifikovanie možných príležitostí na zlepšenie. Sťažnosti zákazníkov, ktoré by mohli ohroziť fungovanie systému manažérstva kvality, sa nezaznamenali. Program interných auditov slúži ako efektívny nástroj udržiavania a zlepšovania systému riadenia procesov.

Trvale dobrá kvalita výstupov ŠGÚDŠ z hľadiska presnosti a správnosti

a rovnako aj dobré výsledky medzila-boratórnych testov laboratórií ŠGÚDŠ súvisia so systémom zabezpečovania a kontroly kvality. Tento systém manažérstva kvality je vypracovaný tak, aby kontroloval jednotlivé kroky procesov týkajúcich sa ŠGÚDŠ a tým minimalizoval vznik chýb. ŠGÚDŠ preukázal zavedenie a sledovanie plnenia príslušných hlavných úloh a cieľov a sledovanie postupu na ich dosiahnutie. Pridaná hodnota v organizácii vzniká v procesoch, a preto je nevyhnutné uplatňovať v jej riadení procesný prístup (ISO 9001 : 2000) zohľadňujúci štruktúru, postupnosť vykonávania, vzájomné väzby procesov a podporu informačným systémom.



ŠGÚDŠ – ROČENKA 2008

Vydal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava 2009

Zostavili: RNDr. Ján Madarás, PhD., RNDr. Alena Klukanová, CSc., RNDr. Štefan Káčer a RNDr. Ladislav Martinský

Autori použitých podkladov:

Ing. Miroslav Antalík, RNDr. Pavel Bačo, Ing. Peter Bajtoš, PhD., Ing. Peter Baláž, Ing. Juraj Balúch, RNDr. Ivan Baráth, PhD.,
RNDr. Vladimír Bezák, CSc., RNDr. Dušan Bodiš, CSc., RNDr. Stanislav Buček, CSc., Mgr. Radovan Černák, PhD.,
RNDr. Rastislav Demko, PhD., Mgr. Štefan Ferenc, PhD., RNDr. Klement Fordinál, PhD., RNDr. Milan Gargulák, CSc.,
RNDr. Augustín Gluch, RNDr. Ján Greguš, PhD., RNDr. Ľubomír Hraško, PhD., RNDr. Ľubica Iglárová, RNDr. Štefan Káčer,
RNDr. Alena Klukanová, CSc., RNDr. Patrik Konečný, RNDr. Júlia Kotulová, PhD., RNDr. Martin Kováčik, CSc.,
doc. RNDr. Ján Král, CSc., Ing. Anna Krippelová, RNDr. Peter Kubeš, CSc., RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc.,
Mgr. Radoslava Kunska, Mgr. Dušan Kúšik, Ing. Daniela Mackových, CSc., RNDr. Ján Madarás, PhD., RNDr. Juraj Maglay,
RNDr. Peter Malík, CSc., RNDr. Daniel Marcin, PhD., RNDr. Ladislav Martinský, Ing. Jozef Mižák,
RNDr. Alexander Nagy, CSc., Ing. Zoltán Németh, PhD., Mgr. Oľga Olšinová, RNDr. Silvester Pramuka,
JUDr. Katarína Prihodová, Ing. Martin Radvanec, PhD., doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc., RNDr. Anton Remšík, CSc.,
RNDr. Igor Slaninka, PhD., RNDr. Michal Stolár, Gabriela Šipošová, Ing. Ľubomír Tuček

Jazyková úprava: Ing. Janka Hrtusová

Grafický návrh a technické spracovanie: RNDr. Ladislav Martinský

Fotografia na obálke: RNDr. Ladislav Martinský

Tlač: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, propagačné oddelenie

Náklad: 100 kusov

ISBN 978-80-89343-10-2



ROČENKA 2008



**ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV
DIONÝZA ŠTÚRA**

Mlynská dolina 1
817 04 Bratislava 11
Tel.: 02 / 59 375 147
Fax: 02 / 54 771 940
secretary@geology.sk
www.geology.sk