

1/2017/jún

ročník 2nd volume

SPRAVODAJCA SLOVENSKEJ
GEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI



NEWSLETTER OF THE SLOVAK
GEOLOGICAL SOCIETY

MENTE

et

MALLEO



Klub učiteľov geovied na cestách po Alpách

15. predvianočný
geologický seminár
SGS, ŠGÚDŠ,
SAV a PriF UK
"Nové poznatky o stavbe
a vývoji Západných
Karpát"

In memoriam
Prof. Ing.
Milan Matula, DrSc.



Cesta do krajiny Jehol -
tajomného sveta
operených drakov
(geologický cestopis
po Číne - 1. časť)

Mente et Malleo (MeM) – Spravodajca Slovenskej geologickej spoločnosti

ISSN 2453-9732 elektronické vydanie.
Elektronický časopis vychádza 2 krát ročne.

Uzávierka letného čísla: 31. mája 2017
Uzávierka zimného čísla: 30. novembra 2017

Mimoriadne rokovanie rozšíreného výboru SGS v dňoch 19.1. a 18.2. 2016 rozhodlo zachovať kontinuitu vychádzania dlhoročného spravodajcu SGS pod novým názvom *Mente et Malleo – Spravodajca SGS* (v skratke *MeM*). Pôvodný spravodajca SGS „*Geovestník*“ zaznamenával aktivity SGS a bol prílohou časopisu *Mineralia Slovaca* v rokoch 1969–2015. O týchto aktivitách SGS si môžete prečítať v časopise *Mineralia Slovaca*. Vydavateľská rada ŠGÚDŠ dňa 18.12. 2015 rozhodla reštrukturalizovať časopis *Mineralia Slovaca* a vypustila „*Geovestník*“ zo štruktúry časopisu.

Mente et Malleo (MeM) je oficiálny spravodajca Slovenskej geologickej spoločnosti (SGS). Vychádza dva krát ročne – v letnom a zimnom termíne. Je to elektronický informačný spravodajca pre široké spektrum geologických vied, baníctvo, ťažba, ťažba a životné prostredie.

Mente et Malleo (MeM) is the official newsletter of the Slovak Geological Society (SGS). It is published twice a year - in summer and winter time. It is an electronic information bulletin for a broad spectrum of geological specializations, mining, mineral processing and environmental protection.

➤ Štruktúra časopisu:

1. Slovenská geologická spoločnosť – správy zo života spoločnosti, kalendár akcií
2. Články – krátke vedecké, odborné a vedecko-populárne príspevky
3. Reportáže – odborné reportáže z vedeckých podujatí, prednášok a exkurzií
4. Prednášky, semináre, konferencie – abstrakty zo seminárov, konferencií
5. Recenzie – recenzie vedeckých, odborných a popularizačných publikácií s geologickou tematikou
6. Kronika, jubileá, výročia – informácie o významných udalostiach, životných jubileách, spomienkach a výročiach osobností slovenskej geológie
7. Fórum – diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie od členov a sympatizantov SGS
8. Fotogaléria - komentované autorské fotografie geologických zaujímavostí z celého sveta
9. Inzercia

Časopis je vo formáte PDF, na prečítanie je nutné mať nainštalovaný program Adobe Reader. Časopis je možné voľne stiahnuť a vytlačiť, reprodukovateľ akékoľvek texty a fotografie je možné len so súhlasom redakcie.

➤ Redakcia *Mente et Malleo (MeM)*:

Zodpovedný a výkonný redaktor (Šéfredaktor): RNDr. Ján Madarás, PhD.

Predseda redakčnej rady: RNDr. Ján Madarás, PhD.

Redakčná rada (v abecednom poradí): prof. RNDr. Roman Aubrecht, PhD., RNDr. Ivan Baráth, CSc., RNDr. Boris Beláček, PhD., Radoslav Biskupič, Ing. Branislav Fričovský, PhD., RNDr. Ľubica Iglárová, doc. RNDr. Peter Ivan, CSc., doc. RNDr. Stanislav Jeleň, CSc., RNDr. Viera Kollárová, PhD., RNDr. Marianna Kováčová, PhD., RNDr. Monika Kováčiková, Mgr. Jarmila Luptáková, PhD., RNDr. Ján Madarás, PhD., RNDr. Juraj Maglay, PhD., doc. RNDr. Jozef Michalík, DrSc., Ing. Zoltán Németh, PhD., RNDr. Silvia Ozdínová, PhD., doc. RNDr. Daniel Pivko, PhD., prof. RNDr. Dušan Plašienka, DrSc., RNDr. Viera Sláviková, PhD., RNDr. Ladislav Šimon, PhD., Mgr. Adam Tomášových, PhD., doc. RNDr. Lýdia Turanová, PhD., doc. Mgr. Rastislav Vojtko, PhD.

Výkonná redakčná rada (v abecednom poradí): Radoslav Biskupič, RNDr. Marianna Kováčová, PhD., Mgr. Jarmila Luptáková, PhD., RNDr. Silvia Ozdínová, PhD., doc. RNDr. Daniel Pivko, PhD., RNDr. Ladislav Šimon, PhD.

Technický redaktor: RNDr. Ján Madarás, PhD.

Grafická úprava a zalomenie: Adrian Ferda

Adresa redakcie: Ústav vied o Zemi, Geologický odbor, Dúbravská cesta 9, P.O. BOX 106, 840 05 Bratislava, Slovenská republika
e-mail: geoljama@savba.sk

► Obsah

Úvodník	2
Cesta do krajiny Jehol - tajomného sveta operených drakov (geologický cestopis po Číne - 1. časť)	3
Unikátny nález fosílnych mikroorganizmov na hrade Devín	12
Správa o činnosti bratislavskej pobočky Slovenskej geologickej spoločnosti v roku 2016	14
Aktivity košickej pobočky Slovenskej geologickej spoločnosti v roku 2016	16
Správa o činnosti Slovenského paleontologického klubu – odbornej skupiny SGS za rok 2016	20
Aktivity Klubu učiteľov geovied - odbornej skupiny SGS v roku 2016	22
15. predvianočný geologický seminár Slovenskej geologickej spoločnosti - Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát	25
15. predvianočný geologický seminár - Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát. Bratislava, ŠGÚDŠ, 10. 12. 2015; Abstrakty prednášok a posterov	27
Informácia o ocenených geologických prácach za roky 2014 – 2015	75
Národný geologický komitét Slovenskej republiky prvýkrát odovzdával Cenu Jána Pettku	77
Kam kráča slovenská izotopová geológia a datovanie? 30 rokov neviazaných interakcií	78
Životné jubileum 85 rokov doc. RNDr. Viliama Sitára, CSc.	79
Daniela Boorová v tomto roku jubiluje	80
Milan Kohút šesťdesiatnikom	82
In memoriam Prof. Ing. Milan Matula, DrSc.	87
Spomienka na Ľudovíta Kuchariča	89
Za Jankom Ivaničkom	93
Jubilanti - členovia SGS, v roku 2017	95
Recenzia publikácie „Petránek, J., Březina, J., Břízová, E., Cháb, J., Loun, J. a Zelenka, P., 2016: <i>Encyklopedie geologie</i> . Česká geologická služba, Praha, 349 s.“	96



Vážení členovia Slovenskej geologickej spoločnosti, vážení sympatizanti a podporovatelia slovenskej geológie.

Koncom roka 2016, v čase konania tradičného Predvianočného geologického seminára SGS, sme pre Vás pripravili prvé číslo **Mente et Malleo (MeM)**, nového spravodajcu našej geologickej spoločnosti. Dnes, v predvečer Otvoreného geologického kongresu Slovenskej geologickej spoločnosti a České geologické spoločnosti, ktorý sa koná od 14. do 17. júna 2017 vo Vysokých Tatrách, sme zostavili v poradí druhé, ale termínovo prvé číslo MeM v roku 2017.

Je mi ctou napísať, že MeM 1 / 2017, ktorý v elektronickej forme máte pred sebou, začína zapúšťať pevnejšie korenenky v našej geovednej komunite. Oproti predchádzajúcemu číslu má o tretinu väčší rozsah a počet prispievateľov. Dokonca je faktom, že niektoré avizované a rozpracované príspevky musíme presunúť do čísla 2 /2017, nakoľko by už rozsah bol neúmerne našim skromným možnostiam redakčného a grafického spracovania.

Na tomto mieste - oslovujem hlavne Vás, prispievateľov. Radi by sme v budúcnosti radi privítali väčší počet Vašich ilustračných fotografií - či už z reportovaných podujatí, prezentovania geologických výsledkov výskumu, alebo v spoločenskej rubrike venovanej osobnostiam geológie. Umožní nám to ešte viac zatraktívniť grafickú stránku časopisu a vytvoriť si aj akýsi redakčný "archív".

Čo sme pre Vás pripravili? V reportážnej časti geologických atrakcií zo sveta prinášame prvú časť cestopisného geologického rozprávania Jozefa Michalíka z jeho ciest po Číne: „*Cesta do krajiny Jehol - tajomného sveta operených drakov*“. Jožko Michalík, spolu s Milanom Sýkorom boli prví na Slovensku, ktorí vo Vysokých Tatrách koncom sedemdesiatych rokov 20. storočia objavili skamenené stopy po „našom tatranskom“ dinosaurovi z obdobia vrchného triasu. Oproti čínskym lokalitám je to samozrejme veľmi skromný nález, ale náš. Rozprávanie nás preto preniesie do jurského sveta ohromných čínskych nálezov celosvetového významu, a to nielen dinosaurov. „Cestopis“ nám však priblíži aj bežný život a krajinu stále exotickej čínskej krajiny.

V druhom príspevku od Adrieny Zlinskej sa vrátime na Slovensko, len kúsok za Bratislavu, na starobylý Devínsky hrad. Jeho skalné bralo však skrýva taktiež uniktné nálezy - morskú pieskovú výplň paleokrasovej pukliny, ktorá poskytla bohatý mikropaleontologický materiál vrchnobádenského veku a umožnila tak exaktne datovať vek výplne a tým aj vek paleokrasových trhlín v hradnom brale. Abrazná puklina pod citadelou je súčasťou novootvorenej archeologicko - geologickej expozície na hrade, fotoreportáž z otvorenia expozície v máji 2017 prinesieme v druhom čísle MeM.

Ďalšie príspevky sú venované činnosti pobočiek a odborných skupín SGS v roku 2016. Vedeckú náplň má rozsiahly materiál - abstrakty prednášok a posterov, ktoré boli prezentované na *15. predvianočnom geologickom seminári Slovenskej geologickej spoločnosti - Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát*, v decembri 2016. Sprievodnými podujatiami na seminári bolo vyhlásenie ocenení SGS za geologické práce a prvé odovzdávanie Ceny Jána Pettka za mimoriadny vedecký impakt a citácie publikácií.

V závere čísla prinášame spoločenskú rubriku: životné jubileá Viliama Sitára, Daniely Boorovej a Milana Kohúta, ale aj pietnu spomienku na Milana Matulu, Ľudovíta Kuchariča a Jána Ivaničku, ktorí opustili naše rady koncom roku 2016, resp. vo februári a marci 2017.

Milí čitatelia a podporovatelia Mente et Malleo, ďakujeme Vám za Vašu priazeň pri zrode nášho Spravodajcu SGS a veríme, že tento časopis Vás bude čoraz viac oslovovať.

Vaša redakcia MeM a šéfredaktor
Ján Madarás

CESTA DO KRAJINY JEHOL - TAJOMNÉHO SVETA OPERENÝCH DRAKOV (GEOLOGICKÝ CESTOPIS PO ČÍNE - 1. ČASŤ)

Malý vrchnojurský dinosaur *Psittacosaurus* s hniezdom vajec Foto Jozef Michalík

PRVÁ CESTA DO JURSKÉHO PARKU V ROKU 2010

Pod váhou nových prekvapujúcich nálezov skamenených kostí a prastarých stôp po ich živote sa menia predstavy o svete, v ktorom žili mysteriózne praveké draky - dinosaury. Dych berúce nálezy z juhozápadu Spojených štátov, z mongolskej púšte Gobi, Argentíny, či južnej Afriky boli podkladom pre vedecko-fantastické filmy. Nedávne nálezy zvyškov týchto tvorov z čínskeho Liaoningu so zachovanými obrysmi mäkkých orgánov a odtlačkami pernatého pokryvu tela spochybnili aj označenie druhohôr ako "veku plazov".

Otec čínskej paleontológie, Amadeus William Grabau už začiatkom dvadsiateho storočia upozornil na jedinečné zoskupenie famózne zachovaných jursko - kriedových fosílií v severovýchodnej Číne.

Neskorší bádatelia túto asociáciu typických kôrovcov *Eosestheria*, lariev podeniek *Ephemeropsis* a rýb *Lycopera* pomenovali „*Bióta Jehol*“. Jej sláva vzrástla v ostatných desaťročiach, keď tu objavili zvyšky krásne zachovaných dinosaurov, vrátane ich telesného pokryvu, pravtákov s perím a odtlačky flóry. Záujem o tento kraj (niekdajšie Mandžusko) sa ešte viac zvýšil po otvorení bohatých ložísk jurského uhlia a uhľovodíkov. Praveké lávové prúdy, ktoré prenikli cez jazerné sedimenty, umožňujú rádiometrické datovanie veku nálezov. Preto možnosť zúčastniť sa pracovnej cesty po miestach nálezov slávnej „*jeholskej*“ fauny, ktorá nadväzovala na Medzinárodný Jurský kongres v síčuanском Šehongu bola jedinečnou príležitosťou, akú nemožno len tak odmietnuť.



Mapka Číny s vyznačením exkurzných trás Medzinárodného Jurského kongresu v roku 2010.

Airbus štartuje z Viedne prvého augusta 2010. Letíme oproti času, cesta potrvá skoro šesťnásť (aj keď v reále „len“ deväť a pol) hodín. Ekonomická trieda má dvestodvadsať miest, nekonečné sedenie v stiesnenom tmavom priestore nie je práve pôžitok. Z času na čas, spánok - nespánok, treba vstať, prejsť sa a rozhybať trápne kolená...

Ráno cez škáry roliet na oknách preniká svetlo. Dolu pod nami sa nekonečné zahmlené sibírske planiny postupne zdvíhajú do Sajanských vrchov. Mrakov však stále pribúda a nakoniec celkom zakryli zemský povrch. Pod nami sa rozprestiera už len oslivo biele oblačné more, ktoré tam kdesi skrýva Bajkal, púšte Taklaman, Gobi a kopce Vnútného Mongolska. Napokon sa ponárame do mrakov a stále klesáme. V opare sa objavujú skupiny budov, až sú z nich panelákové predmestia veľkomesta popretínané širokými autostrádami. Pristávame.

Olympijské letisko v Pekingu je veľkolepé, najmä obrovská centrálna hala so sklenenými loďami v strope. Z dolnej haly terminálu odchádza v pravidelných intervaloch vláčik, prepravujúci pasažierov do odbavovacej budovy, kde čaká naša batožina. Pokračujeme do priletovej haly, kde už pod desiatkami tabúl a plagátov s oznamami striehne na prichádzajúcich ohromný zástup čakajúcich. Štúply chlapec drží v ruke tabuľku „Jurassic Congress“. Nakladáme batožinu do malého autobusu pred priletovou halou a vezieme sa asi päť kilometrov do letiskového hotela. Recepčná hotela sa tvári namosúrene a od každého ubytovaného

vyberá zálohu päťsto juanov - to pre prípad, že by sme sa správali málo civilizovane. Ktohovie, čo možno od takých nosatých západniarov očakávať... Keď budeme dobrí, zajtra ráno nám vraj peniaze vrátia.

Ráno po raňajkách peniaze vracajú, nakladáme batožinu do včeraššieho malého autobusu, ktorý už vrčí pred vchodom. Môžeme vyraziť... Autobus sa prebija širokými pekinskými ulicami k severovýchodnej výpadovke smerom na Dižinoumian. Dopravné značky sú zrozumiteľné, smerové nápisy sú v čínskom písme, potom po hláskach prepísané foneticky latinkou a napokon pretlmočené do angličtiny. Autá na trojprúdových diaľniciach sa tlačia do stredného pruhu, predbieha sa zľava aj sprava. Obrovské náklady na nich sú často zázrakom rovnováhy. Vodiči prekračujú dvojíťu čiaru hociakde, kde sa to hodí, vodorovné značenie vnímajú zrejme skôr ako ornament. V zásade platí právo silnejšieho: slabšie a osobné autá, či motocykle si musia dať pozor. Všetko to riziko vyvažujú zúrivým trúbením – vtedy, keď chcú predbiehať, keď im niekto križuje cestu, keď nevidia za zatáčku, alebo ak nie sú si istí, čo urobí ten, kto sa príliš priblížil.

Viditeľnosť je slabá, mrholí, na krajine leží hustý smogový opar. Autostrádu lemujú tri súvislé pásy zelene: prvý tvoria drobné kríčky, stredný nízke stromčeky, ten najvzdialenejší je hustý porast vysokých štíhlych stromov. Občas medzi nimi vidno zahmlenú blatistú nížinu s nízkymi kopčekmi, lenivými bahnitými riekami a jazierkami.

Na obed zastavujeme v motoreste Žang Šuai medzi mestami Zunhua a Tangšan v provincii Hebei. Motoresty sú vybudované podľa jednotného modelu: benzínová pumpa, samoobsluha, toalety, bufet s občerstvením a samoobslužná reštaurácia. Po raňajkách sa vlastne prvý raz zoznamujeme s čínskou kuchyňou. Zisťujeme, že jedlá sú chutné a dokonca aj pivo (*pidžiu*) sa dá piť.

Medzi stále vyššími pahorkami smerom k mestu Fengrunžen sa rozprestiera priehradná nádrž Žuangcun, severne od nás stráži krajinu Veľký Múr. Tiahne sa po vysokom horskom hrebeni, klesá k rieke Soup a pri mestečku Nanhaicun priamo pri hladine Žltého mora končí pevnosťou Dračia Hlava. Podľa cestovného bedekera tu „*čínsky drak pije priamo z mora*“. Koncom jari cisár s tisíc hlavým sprievodom dvoranov putoval z Beijingu stovky kilometrov sem do letného paláca Beidaihe, aby prečkal letné horúčavy.

Cesta vedie po podhorskej rovine na severovýchod k mestu Huludao mostami ponad meandrujúce riečky, míňa starobylé mestečka Sihizong, Šinšeng a Jinši. O päťdesiat kilometrov ďalej



Zlatý drak z cisárskeho paláca v Shenjangu. Foto Jozef Michalík

pri Jinžou sa stáča k severu do hôr, sledujúc kľukatý tok rieky Šiaolinghe až do Mongolskej brány – *Songling Tušiang*. Škoda, že protisľnečná fólia na oknách autobusu sťažuje fotografovanie krásnych scenérií vzdialených hrebeňov pohoria Song Ling akoby vznášajúcich sa v opare. Tvoria ich predkambrické vápence, na nich ležia mezozoické kontinentálne uloženy.

V KRAJINE JEHOI

Vstupná hala hotela je skôr malým múzeom. Tam, kde by sa u nás vynímali stánky s pestrými žurnálmi a suvenírmi, tu sú vitríny s fosíliami jurských dinosaurov, vtákov, papradí, cykasov a s naleštenými prekremenými kmeňmi benetitov. Na čestnom mieste však tróni verná kópia slávneho nálezu maličkého opereného dinosaura *Sinosauropteryx prima*. S hlavou vyvrátenou nahor a dlhým chvostom bezmocne vlečeným prúdom křčovito zatína ostré pazúriky do prázdna. Okolo telíčka sa črtá tmavý pernatý pokrýv tela, dokazujúci, že tvorček si chránil svoju stálu telesnú teplotu proti chladu prostredia. To on spustil horúčkovitú hľadanie a napokon lavínu nálezov, dokazujúcich, že väčšina jeho súkmeňovcov mala pernatý kabát (aj keď tie dinosaury, ktoré dorástli do obrích rozmerov, druhotne sa ho vzdali), boli teda teplotkrvní a mali bližšie ku vtákom, než k jašterom.

Naším dnešným cieľom je banícke mesto Beipiao nad priehradným jazerom na rieke Riši o štyridsať kilometrov ďalej na severovýchod od mesta Čaojang. Mesto pozostáva zo zväčša štvorposchodových obytných blokov so slnečnými kolektormi na plochých strechách. Bezodpadové technológie sú jednoducho v kurze. Prechádzame rušnými ulicami a zastavujeme na rozľahlom dvore hotela Beipiao. Hotel je očividne pýchou domácej honorácie. Medzi lotosom zarastenými bazénikmi parkujú naleštené autá vybraných svetových značiek. Medzi závesmi vchodu do presklenej haly postávajú hostesky v dlhých červených kimonách.



Vrchnojurské korytnačky *Manjurochelys* zo spodnej časti jišiánskeho súvrstvia, Sihetun. Foto Jozef Michalík



Operený dráček *Sinosauropteryx prima* so zachovaným pernatým pokrývom tela. Foto Jozef Michalík

Večera čaká v dome poniže križovatky. Bzučiaci ventilátor len ťažko zvláda svoju úlohu aj napriek dokorán otvorenému oknu so sieťkou proti hmyzu. Sadáme okolo okrúhleho stola, zaberajúceho väčšinu miestnosti (ktovie, ako ho vôbec dostali dnu). Podáva sa čaj v miskách, potom (kto chce) dostane pivo (*pidžiu*) a už sa na otáčajúcej doske stola kopia výtvary kuchyne. Liaoningská kuchyňa je oproti hanskej poznačená mongolským vplyvom. Z misiek s chutnými jedlami (a ešte exotickjšími menami *jiaozi*, *baozi* alebo *guotie*) si každý berie, čo a koľko mu chutí, kým sa nevyprázdni. Namiesto prázdnych misiek priebežne pribúdajú iné, ešte lákavejšie. Dusená fazuľa, kukurica, fenikel a iné druhy zeleniny, mäsové pirohy, hydina, bravčové rebierka (nasekané na malé kúsky), ryby. Ryža sa podáva ako múčnik až na záver.

Ráno nasledujúceho dňa je raňajkový pult v jedálni hotela založený kyslými zeleninovými špecialitami, čiernymi vajíčkami, praženicou s hubami, párkami a drobnými parenými buchty plnenými mletým mäsom. Zapíja sa polievkou, alebo ryžovým vývarom, káva ani mlieko v sortimente nie sú. Na bočnej stene je veľký televízor, po očku sledujeme správy o veľkých záplavách okolo riek v Sečuáne, kde sa o týždeň má konať naša konferencia. Nedobré vyhliadky...

Odchod. Prechádzame kopcovitou krajinou plnou bankských háld, prepadlín, ronových strží, opustených ťažných veží, konštrukcií a kôlní okolo šachty uhoľného ložiska, za ktorou sa na obzore týčia vysoké haldy hlušiny. Pozdĺž cesty sa v mokrej tráve ukrývajú drobné odkryvy zelených pyroklastík a lát spodnojurského súvrstvia **Šinglonggou**, vychádzajúce spod toarksko - bažoských tuftických bridlíc a pestrých zlepcov uhľonosného súvrstvia **Beipiao**..

Z hmly drobno mrholí. Úzkou hrboliatou cestou cez dedinu obývanú ľuďmi národa Mae (naši hanskí sprievodcovia sa márne pýtali, či je cesta zjazdná - nedohovorili sa) sa vydávame do doliny Haifanggou. V zeleni sú sem-tam roztrúsené nízke domce s plochými strechami a ozdobnými bránami. Cestu lemujú pohodnené mlynské kamene, rumoviská a haldy odpadu zo zaniknutej uhoľnej bane. Na veľkej kope pilín sedí starček a vyberá kúsky dreva použiteľné na kúrenie. Tetky klebetia a pozorujú prišielcov.

V svetlohnedých ílovcach strednojurského uhľonosného súvrstvia Beipiao v záreze cesty pri obci nachádzame lastúrniky *Ferganoconcha*, krídla hmyzu a úlomky rastlín. Hlinistou cestičkou okolo skromných chalúpok pokračujeme vyššie do doliny, kde vystupujú zlepenca **Haifanggou** s málo zaoblenými a zle vytriedenými klastami kremeňa a mladých vulkanitov.

Náš chodníček sa postupne stráca v bujnom poraste s modlivkami, chrobákmi a pavúkmi, poletujú tu pestré motýle. V stržiach okolo vystupujú andezitové lávy a brekie oxfordského (157-160 Ma) súvrstvia **Lanči**. Vraciame sa húštinou, cez kukuričné polia i cez gazdovstvo s oslíkom uviazaným pri kamenom hrante. Pod plotom stojí malý kamenný oltárik očmudený voňavými tyčinkami. Prechádzame tienistou osadou a zachytávame udivené pohľady miestnych spoza plotov – čo sú títo zač? Dedko už z pilín povyberal peknú hrbu dreva, ktorá isto postačí na rodinný obed.



Spodnokriedové lastúrniky *Ferganoconcha* zo sihetunského kameňolomu. Foto Jozef Michalík

Vraciame sa na hlavnú cestu a naši sprievodcovia hľadajú odbočku na ďalšiu lokalitu. Lenže počasie hľadačom nepraje a ťažahuje dažďovú oponu. Ponáhľame sa naspäť k autobusu po klzkej cestičke rozmočenej dažďom. Sprievodca Bayou kupuje čerstvé melóny z káry ťahanej mulicou. Ku slovu prídu i kukurično - sezamové placky s kyslou zeleninou, ktoré každý dostal ako studený obed. S plným žalúdkom je nálada hneď lepšia.

Na dne zablatenej strže v lúkach vystupujú červené bridlice kimeridžsko - beriaskeho (139 Ma) súvrstvia **Tušengzi** s pieskovcovými výplňami riečnych kanálov, šikmým vrstvením a gradačne usporiadanými úlomkami rastlín, vyššie pribúda eolická prímies. Medzitým sa obzor už celkom zatiahol a stále husto prší. Deň skončil daždivo.



Zástupca hojnej jeholskej ichtyofauny – *Lycoptera* z jišianského súvrstvia.
Foto Jozef Michalík

GEOPARK SIHETUN

„Dobré ráno“ sa čínsky povie „*caosang hao*“ a japonsky „*ohaio gozaimas*“. Môj spolubývajúci Naoto z univerzity v Niigate lúšti rannú televíznu predpoveď počasia. Väčšinu čínskych znakov vie prečítať, medzi nimi a japonskými vraj nevidí podstatný rozdiel. Na dnes je hlásený „ťažký dážď“. Nič potešujúce, ale - uvidíme. Dievčatá z kuchyne priniesli každému k raňajkám šálku kávy. Aj keď ku káve to malo dosť ďaleko, v každom prípade to bola milá pozornosť. Še - še !

Autobus opäť križuje priemyselné predmestia a lezie do kopcov rozbrázdzených jarkami a stržami. Miernejšie svahy pokrývajú

polia kukurice a ciroku. Masívna kamenná mozaika pri vstupe do geoparku Sihetun znázorňuje prienik sopečnej lávy cez súbor bridlíc. Druhú stranu cesty strážia ohromné pne pravekých stromov. Skutočne impozantná brána do praveku. Na návršie vedie asfaltová cesta, dolu však už len včerajším dažďom rozbahnený svah. Autobus nebezpečne kľže dolu a my rozjímame, ako sa dostane naspäť. Na dne kameňolomu stojí rozľhlá, hangáru podobná budova sihetunského múzea, prilepená ku skalnej stene. Nad múzeom stojí les vysokých skamenených kmeňov stromov, ktoré lomári získali pri ťažbe, sústredili na plošinu a vztýčili.



Vstupná brána geoparku v Sihetune so vztýčenými kmeňmi jurských stromov. Foto Jozef Michalík

Protiláhlá stena lomu odkryla teleso čiernej lávy, ktoré sa “prepálilo” cez jižianske bridlice. Už niekoľko desiatok centimetrov od žiarom spečeného kontaktu je však množstvo neporušených skamenelín, najmä článkovaných lariev podeniek *Ephemeroptera*. Každú vrstvičku s množstvom skamenených lariev podeniek, lastúr bivalvií, ulitníkov, kostričiek rýb a zvyškov rastlín obvykle prikrýva lamina sopečného popola. Opakujúce sa sopečné výbuchy otrávil vodu a mŕtvolky živočíchov na dne dávneho jazera zasypávali popolom.



Veľké podenky *Ephemeroptera* sú najčastejšími skamenelinami jeholských tvorov. Foto Jozef Michalík

Okolo strážnych veží na ochranu pred pirátskymi zberateľmi vystupujeme na kopce nad areálom. Postupne sa rozplývajúce mraky odkrývajú panorámu sihetunskej pahorkatiny. Svahy kopcov sú poďobané zarastajúcimi zberateľskými jamami. Miestni kopáči si stále privyrábajú zberom fosílií a najkrajšie z nich našli práve oni. Pritom sa síce môžu stratiť údaje o presných nálezových okolnostiach, ale skúsení miestni zberatelia sa učia rýchlo, nále-

ziská skamenelín žiarlivo strážia a vraj sa už nestáva, že by sem mohli nepozorovane preniknúť cudzí votrelci, akí v minulosti pašovali nálezy na burzy skamenelín v zahraničí. Rozpršalo sa, je čas na návštevu múzea.

Na zablatené bagandže sme vyfasovali plastové návliečky. Jednu stenu hlavnej haly tvorí pôvodná kamenná stena lomu s vyznačením vrstiev so skamenelinami. Podlahou je vrstvá plocha barémskeho súvrstvia **Jižian** s desiatkami kostier malých dinosaurov (*Psittacosaurus*) obdobných dikobrazom, či bobrom, a vtákov (*Confuciusornis*) s vidlicovitým chvostom. Každý nález je konzervovaný a zakrytý sklenenou vitrínou. Žiaľ, tie najstaršie nálezy sú nešetrne zaliate v hrubej vrstve šelaku, takže kostričky osvetlené šikmým bodovým svetlom pod povrchom nerovnej sklovitej vrstvičky plnej bublín, stekancov a šmúh takmer nevidno. Preparátori získavali zručnosť len postupne... Expozícia v druhej polovici budovy skrýva krásne nálezy spodnokriedového hmyzu, pavúkov, rastlín, rýb, mlokov, žiab, korytnačiek, jašterov a drobných dinosaurov.



Malý príbuzný obrovských dravých dinosaurov *Shenzhouraptor sinensis* z múzea v Sihetune. Foto Jozef Michalík



Sihetunská pahorkatina v daždi. Svahy kopcov rozryli ťažobnými jamami lovci dinosaurov. Foto Jozef Michalík

Náš vedúci Bayou špekuluje, ako dostať autobus hore z lomu. Cesta popod stenu lomu je síce rozbahnená menej, ale vyzerá to, že pre autobus nebude ľahkým orieškom. Snažíme sa geologickými kladivami urovnať hlboké koľaje a hrby, ale aj napriek tomu sa kolesá už v polovici stúpania kľžu naprázdno. Všetci sa snažia tlačiť zavýjajúci autobus nahor. Ešte jeden pokus o úpravu cesty a zaťaženie zadnej nápravy. Od pneumatík sa síce dymí, ale vozidlo sa meter po metri blíži k vrcholu stúpania... Napokon sme voľní, môžeme pokračovať v ceste naspäť do Beipiaa.

V reštaurácii na hlavnej triede čaká večera s primátorom a celebritami mesta. Vo vstupnej hale nás víta špalier servírok, prefarbených na brunetky, ryšavky (dokonca „blondínka“ s uhľovo čiernymi očami). Miestna honorácia, úklony, zdvorilé predslovy a prípitky. Bayou robí moderátora, tlmočníka aj spoločníka. Servírky zakladajú obrovský otočný stôl s priemerom možno štyri metre množstvom mís s jedlom. Ani sa nedá z každej ochutnať. Naši hostitelia nás nenechávajú váhať a horlivo pripíjajú „kambei“ - vraj treba piť do dna. Populárnou pálenkou tu, na seve-

rovýchode Číny je dvakrát destilovaná „bajiu erguotou“ z ciroku (*Sorghum bicolor*). Ani domáci baníci jej veľa neznajú, má vraj 56 percent alkoholu ... Misy na stole sú vyprázdnené, servírky nosia už len ryžu a zákusky, posedenie končí. Vonku na ulici je teplá čierna noc, ale hoci je už dosť neskoro, je stále ešte živo.



Odkryv beipiaoskeho súvrstvia pri dedine Haiffango so zvyškami jurského hmyzu. Foto Jozef Michalík



Kamenný les v kameňolome Sihetun. V stene vzadu sa striedajú lávové prúdy, tufy a yišanské bridlice. Foto Jozef Michalík

GEOPARK ZAOCIŠAN

Ráno po raňajkách nakladáme batožinu a odchádzame. Diaľnica je vo výstavbe, cesty sú čoraz horšie, obchádzky po hrádzach a bočných cestách sú neraz v katastrofálnom stave. Aj ťažký nákladniak pred nami uviazol v podjazde pod mostíkom. Najlepšie sú na tom konské, či oslie záprahy, tie prejdú aj cez rozorané pole...

Závoz cesty odkryl slieňovce barémskeho súvrstvia Jišian s množstvom misiek ostrakódov, lariev hmyzu, úlomkov rastlín. Usadili sa v jazernej panve na okraji severočínskeho mikrokontinentu. Rádiometria tufových vrstvičiek prezrádza, že sa tak dialo pred 124 miliónmi rokov. Žltkasto biele slieňovce s pieskovcami a zlepcami v stenách strží hore v stráni zarostenej

pichľavými kríčkami už tvoria bázu mladšieho, aptského súvrstvia Džiufotang.

Po obede (opäť kukuričné placky s kyslou zeleninou) na okraji cesty sa vydávame do Zaocišanu, druhej, nemenej slávnej jeholskej lokality. Pomedzi polia ciroku a kukurice prechádzame vidiekom ešte nedotknutým modernizáciou. Dedinská cesta pripomína skôr zablatený žľab. Na jazierku plávajú kačice, pod vrbou sa pasie oslík. Chlapi sedia na terase a mastia karty. Cez vyschnuté ryžové políčka a ovocné sady stúpame vyššie do doliny.

Úzky strmý chodníček sa šplhá krovinatým porastom, podobným borievčiu, či kosodrevine, vysoko na horu nad nami. V špinavobielych vrchno barémskych jišianskych bridliciach vyhlbili



Kláštir Osem veží na vulkanických brekciách laharových prúdov. Foto Jozef Michalík

zberatelia niekoľko metrov hlboké šachtice, okolo ktorých navrášili haldy úlomkov. Nachádzajú sa v nich skamenené pozostatky rýb, hmyzu a rastlín, vzácnejšie aj kostričky vtákov a iných legendárnych jeholských stavovcov.

Autobus pokračuje úzkymi cestami, na ktorých domáci dosúšajú kukuricu. Okolo rozľahlých vojenských kasární sa cesta zlepšuje. To je celkom iný svet: úhľadné nabíelené budovy s dlhým plotom z umelecky kovaných mreží uzatvorené v zelenom parku. Na druhej strane širokej cesty je veľké športovisko s gymnastickou „opičou“ dráhou a s viacerými ihriskami, ktoré by zniesli aj kritéria medzinárodných zápasov.

Na hrebni strmého kopca z vulkanoklastík a laharových uloženín súvrstvia Jišian trónia ruiny budhistického kláštora *Ta Zuo Talou* (Osem veží), ktorý postavili koncom prvého tisícročia za dynastie Sun. Veže znázorňujú ostne na zvlnenom, klukatom chrbáte draka („lou“). Vo svahu stojí veľká socha bohyně *Kwan Yin* („Tá,

ktorá počuje plač sveta“) s kvetom lotosu v pravici. Podobne ako historický Buddha, princ Siddhartha Gautama, táto indická princezná odmietla manželstvo a pohodlný život a vstúpila do kláštora, aby sa stala osvietenou, bodhisatvou. Od vstupu do nirvány ju však prinútil vrátiť sa na zem zúfalý ľudský plač. Budhisti ju uctievali tak, ako kresťania Madonu.

Prekračujeme hory a podvečer prichádzame do mesta Jinzhou. Na veľkom námestí s cykasmi na nás čaká „Jinzhou Petroleum Hotel“, zvonku pripomínajúci varšavský Palác kultúry. Už pred vchodom nám olivrejovaní zriadenci berú z ruky batožinu a nakladajú ju na vozíky. Zablatení a zaprášení klážeme po mramorovej dlažbe obrovskej vstupnej haly s vodotryskom v otáčajúcom sa vodnom kolese, so žiarivými lustrami a nablýskaným kamenným a kovovým obkladom. Márne sa pokúšame vyfotografovať si detaily naleštených kamenných platní. Nejde to, lesk je tak vysoký, že automatika fotoaparátov nevie na ne zaostriť... Ech, tí naftári....



Odkryv prívalu bahnito klastických sopečných mäs (laharu) v jurskom vulkanogénnom súvrství Taodžišian vo svahu vrchu Osem veží (To Zuo Talou). V pozadí ruiny budhistického kláštora. Foto Jozef Michalík

CESTA Z ROZPRÁVKY...

Raňajky na prvom poschodí sú úmerné včerajším dojmom. Výber jedál bohatý, dokonca aj káva s mliekom, v Číne div málo vídaný. Nášho šoféra ale trápi neuh šoférov z povolania – ischias. Vyrážame načas, ale smola sa len tak nepustí – sotva pár desiatok kilometrov po diaľnici, detonácia ako z dela a ľavé predné koleso už len hrkoce. Súšdefekt, zastavujeme na krajnici. V Sihetune i v Zaocišane dostal dezén pneumatík zabrat' a tu je výsledok. Naši čínski vedúci (zväčša mušie váhy), šofér (ktorý tiež nie je žiadna „vážba“, si so svojimi križami netrúfa na prudší pohyb) ťažko zápasia so zabezpenými skrutkami z kolesa, preberáme teda iniciatívu. Než utiahnuté šraubky povolia, oceľová násadka kľúča a vodovodná trubka, ktorá slúži ako jej predĺženie, sú už celé pokrútené. Sme síce zaľúlení od oleja a prachu, ale rezervu sa podarilo namontovať.

Na odpočívadle v romantickom staroanglickom štýle nemajú náhradnú pneumatiku a tak ideme ďalej. Neubehli ani dva ďalšie kilometre a defekt sa opakuje. Rezerva zrejme už pôvodne nebola v poriadku a teraz sa tiež roztrhla. Odstavujeme opäť na krajnici a Bayou so šoférom sa vyberajú peši pre pomoc naspäť na odpočívadlo. Čas plynie, občas pri nás zastavujú šoféri so snahou pomôcť, ale keď vidia, že problémom je chýbajúca rezerva, ponáhľajú ďalej. Riešením je odmontovať jedno zo zadných koles a dať ho dopredu. Takže, naspäť do rachoty, oleja a prachu. Napokon sme (aj keď len s piatimi kolesami) opäť pojazdní a pokračujeme na západ. Veď do Pekingu ostáva už len čosi cez tristo kilometrov...

(Dokončenie v budúcom čísle MeM)

UNIKÁTNY NÁLEZ FOSÍLNYCH MIKROORGANIZMOV NA HRADE DEVÍN

Hrad Devín. Foto Ján Madarás

Kľúčové slová : dierkavce, neogén, báden, sandberské vrstvy, hrad Devín

Keywords : Foraminifera, Neogene, Badenian, Sandberg Members, Devín Castle

5. mája 2017 znovuo tvorená expozícia v priestoroch hornej časti hradu Devín okrem nových archeologických nálezov obsahuje aj geologicko paleontologickú prezentáciu z geologických a jaskynných výskumov hradného brala.

V jaskynnom priestore pod citadelou horného hradu (obr. 1) je známych niekoľko puklín, ktoré v období mladších treťohôr boli zaplavené morom. V jednej z nich - **Abráznej pukline pod citadelou** (Lehotský, 2012, obr. 2), vyplnenej piesčitými morskými usadeninami, sa prvýkrát podarilo získať mikroorganizmy, dierkavce (foraminifery), na základe ktorých sme datovali vek výplne puklín na vrchný báden (cca 13 miliónov rokov, obr. 3).

Dierkavce sú skupina jednobunkových prvkov obývajúcich našu planétu od najstarších čias – prvohôr (od kambria, cca 550 miliónov rokov) až dodnes. Žijú v morských až mersko brakických vodách.

Determinovali sme 16 taxónov foraminifer, spomedzi ktorých majú kvantitatívne zastúpenie zástupcovia rodu *Elphidium*, menej častá je *Ammonia viennensis* (Orb.), ďalej *Asterigerinata*, *Bolivina*, *Lobatula* a *Quinqueloculina* (obr. 4). Okrem dierkavcov sme našli lastúrnečky (Ostracoda), ostne

ježoviek, indikujúce plytkovodné prostredie, machovky, mikro a makroskopické uhlie (do 2 cm), kostičky stavovcov a makrofaunu. Z makrofauny sme identifikovali lastúrnika rodu *Chlamys* a z ulitníkov - zástupcov epifauny rodu *Mohrensternia* (13.65 až 5.332 mil. rokov) obľubujúcich mersko brakické prostredie. V minulosti, pri detailnejšom štúdiu paleokrasu brala devínskeho hradného vrchu, tu boli nájdené schránky morských lastúrníkov (Lehotský, 2012).

Na základe dierkavcov zaraďujeme usadeniny do vrchnobádenských sandberských vrstiev studienčanskeho súvrstvia, mikrofaunisticky ide o bulimíno-bolivínovú biozónu (Grill, 1941; Zlinská, 2011, obr. 3)

Na neďalekej lokalite Sandberg bola zistená podobná mikrofauna dierkavcov, čo svedčí o komunikácii týchto oblastí v období mladšieho terciéru.

Podakovanie: RNDr. J. Madarásovi, PhD., zodpovednému riešiteľovi projektu SAPAG, v rámci ktorého bol nález riešený.



Lokalizácia jaskynky v brale horného hradu Devín. Foto Adriena Zlinská

Študovaná Abrázna puklina pod citadelou. Foto Adriena Zlinská

Vek	Štandardná chronostratigrafia			Regionálne stupne	Regionálna litostratigrafia (Vass, 2002)	Foraminiferové biozóny (Grill, 1941, modifikované)
	Periód	Epocha	Stupeň			
12	Neogén	Miocén	Sarmat	Skalické súvrstvie	<i>Porosonion granosum</i> (<i>Streptochilus</i>) <i>Elphidium hauerinum</i>	
				Holícke súvrstvie	<i>Elphidium reginum</i> <i>Anomalinoidea dividens</i> <i>Ammonia viennensis</i>	
13			Báden	Studiečanské súvrstvie Sandbergské vrstvy	<i>Bulimina-Bolivina</i>	
				Jakubovské súvrstvie	<i>Spiroplectamina carinata</i>	

Stratigrafická tabuľka bádenu a sarmatu vytvorená na základe korelácie štandardných zón (Ogg & Gradstein, 2006), lokálnych biozón Grill (1941) a litostratigrafických jednotiek v zmysle Vass (2002) (Zlinská, 2011).

Ostne ježoviek, foraminifery [*Asterigerinata planorbis* (Orb.), *Elphidium fichtellianum* (Orb.), *Elphidium macellum* (F. - M.), *Elphidium rugosum* (Orb.) a *Lobatula lobatula* (W. - J.)] z piesku v Abráznej pukline pod citadelou. Foto Adriena Zlinská.



Literatúra

Grill, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen, Öf. u. Köhle 37, Berlin, 595-602.

Ogg, J.G. & Gradstein, F. M., 2006: TS-Creator – Chronostratigraphic database and visualization. Cenozoic-Mesozoic-Paleozoic integrated stratigraphy and user-generated time scale graphics and charts. Episodes, 29: 65-66.

Lehotský, R., 2012: Exhumovaný predvrchnobadenský paleokras brala Devínskeho hradného vrchu (Malé Karpaty), Slovenský kras, 50/2, Liptovský Mikuláš, 149-158.

Vass, D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: Neogén a budínsky paleogén, Bratislava, 202 s.

Zlinská, A. 2011: Mikropaleontologické zhodnotenie vzoriek z listov Záhorská Bystrica, Zohor, Jablonové, Sološnica, Lakšárska N. Ves, Trstín, Senica, Borský Mikuláš a Kúty, manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

SPRÁVA O ČINNOSTI BRATISLAVSKEJ POBOČKY SGS ZA ROK 2016

Aktivity bratislavskej pobočky SGS počas roka 2016 boli štandardne mimoriadne bohaté. Spravidla ich zabezpečovali samotné odborné skupiny, prípadne priamo predsedníctvo SGS. Už tradične medzi mimoriadne aktívne odborné skupiny patria Klub učiteľov geovied, Slovenský paleontologický klub a odborná skupina štruktúrnej geológie. Najväčšiu skupinu - nezaradených prednášok koordinovalo priamo Predsedníctvo SGS, nezriedka v súčinnosti aj s inými organizáciami a spolkami ako napr. Múzeum kultúry Chorvátov na Slovensku - Slovenské národné múzeum v Devínskej Novej Vsi, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, (ŠGÚDŠ), Ústav vied o Zemi SAV (ÚVZ SAV), Prírodovedecká fakulta UK (PriF UK), TIK - Turistická a informačná kancelária v Devínskej Novej Vsi, Slovenská mineralogická spoločnosť (SMS), Slovenská asociácia hydrogeológov (SAH), Slovenská asociácia inžinierskych geológov (SAIG), alebo Geologický klub (GK) na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. Efekt takejto spolupráce a lepšej informovanosti o podujatiach SGS sa prejavuje aj vyššou účasťou poslucháčov. Všetkým prednášateľom ďakujeme za príspevky a zároveň všetkým zúčastneným za prejavovaný záujem o dianie v geologickej komunite.

Aktivity priamo zabezpečované predsedníctvom SGS

04. 02. 2016

Madarás, Ján: *Geologicko – turistická mapa Sandbersko – pajštúnskeho geoparku (SAPAG) – jedinečná geológia za prahom vášho domova.* (v spolupráci s Múzeom kultúry Chorvátov na Slovensku SNM, TIK DNV).

18. 02. 2016

Gréta Gregáňová, Ján Madarás a kol.: *Expedícia na talianske sopky v roku 2015.* (v spolupráci s Múzeom kultúry Chorvátov na Slovensku SNM, Geologickým klubom, TIK DNV).

05. 05. 2016

Michal Nemčok: *Extenzný kontinentálny break-up; typy a kontrolujúce faktory.* Krst knihy prof. M. Nemčoka s názvom *Rifts and Passive Margins.* (v spolupráci s PriF UK)

24. 06 - 25. 06. 2016

Kurz flyšovej geológie na Bielej Orave (odborné zabezpečenie F. Teták - v spolupráci s ŠGÚDŠ)

9. 11. 2016

Thorsten Nagel: *The basement complex of the Greenlandic Caledonides.* (v spolupráci s ÚVZ SAV a SMS)

13. 10. 2016

Petr Jeřábek: *Vztah deformačních struktur a distribuce alpinských metamorfních izográd ve veporské jednotce.* (v spolupráci s PriF UK)

10. 11. 2016

Ivan Baráth: *Dunajská panva – morfoštruktúra a hlbinná stavba* (Veľká sála Dionýza Štúra ŠGÚDŠ BA).

10. 11. 2016

Branislav Fričovský: *Termálne vody nielen pod nohami: kde, prečo a ako (alebo za geotermálnou energiou z Islandu na Slovensko).* (v spolupráci s Múzeom kultúry Chorvátov na Slovensku, SNM, TIK DNV)

30. 11. 2016

Ján Madarás, Michal Novota, Vladimír Štrba: *Putovanie pod Mt. Everest 2016,* (v spolupráci s PriFUK, GK, SMS a SEG)

03. 12. 2016

XXXIII. medzinárodné stretnutie zberateľov minerálov a skamenelín. (Prírodovedné múzeum SNM).

08. 12. 2016

15. predvianočný geologický seminár SGS: *Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát.* (Veľká sála Dionýza Štúra ŠGÚDŠ).

Odborná skupina PALEONTOLÓGIA

03. 03. 2016

Martin Ivanov: *Odras miocenných klimatických zmien ve vývoji společenstev šupinatých plazů (Diapsida: Squamata) střední Evropy.* (v spolupráci s PriF UK).

14. 04. 2016

Zdeňka Nerudová: *Rekonstrukce přírodních podmínek pozdního glaciálu na příkladu interdisciplinárního zpracování lokality Brno - Štýřice III.* (v spolupráci s PriF UK)

Odborná skupina ŠTRUKTÚRNA GEOLÓGIA

Prednášky sa uskutočnili v rámci výuky predmetu „Aktuálne problémy tektonického výskumu“ na PriF UK, kde je možný voľný vstup aj pre iných poslucháčov a verejnosti.

23.02. 2016.

František Marko: *Datovanie zlomov.*

01. 03. 2016

Silvia Králiková, Rastislav Vojtko, Ľubomír Sliva, Jozef Minár, Bernhard Fügenschuh, Michal Kováč a Jozef Hók: *Kriedový až kvartérny tektonický vývoj tatranskej oblasti na základe štruktúrnych, sedimentologických, geochronologických a geomorfologických údajov.*

07.03. 2016

Hans-Jürgen Gawlick: *Basin evolution in alpinotype Europe.*

08. 03. 2016

Rastislav Vojtko, Silvia Králiková, Petr Jeřábek, Ralf Schuster, Martin Danišík, Bernhard Fügenschuh, Jozef Minár a Ján

Madarás: *Alpínsky tektonotermálny vývoj veporika na základe Rb-Sr, ZFT a AFT geochronológie.*

15. 03. 2016 Juraj Littva a Jozef Hók: *Cavitionics.*

05. 04. 2016 Ján Madarás: *Recentný vulkanizmus južného Talianska: najbližšie dostupné aktívne sopky na juh od Slovenska.*

12. 04. 2016 Dušan Plašienka: *Aktuálne predstavy o tektonike pieninského bradlového pásma.*

03. 05. 2016 Ján Soták: *Tektonické a geodynamické konzekvencie existencie iňačovsko-kričevskej jednotky v Západných Karpatoch.*

Odborná skupina HYDROGEOLÓGIA

21. 04. 2016

Radovan Černák a kol.: *Základný hydrogeologický výskum Handlovskej kotliny a hydrogeologický vrt RH-1.* (v spolupráci s PriF UK, SAH, ŠGÚDŠ)

28. 04. 2016

Elena Fatulová: *Ochrana podzemnej vody v kontexte Rámcovej smernice o vode – otvorenie diskusie k aktuálnym problémom* (v spolupráci s PriF UK a SAH)

Odborná skupina INŽINIERSKA GEOLÓGIA

15. 11. 2016

Vlasta Jánová a Igor Slaninka: *Environmentálne záťaž a európske fondy a Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky.* (Veľká sála Dionýza Štúra, v spolupráci s ŠGÚDŠ BA, MŽP, SAH)

06. 12. 2016

Miloslav Kopecký: *Zosuvy na dopravných stavbách na Slovensku.* (Veľká sála Dionýza Štúra, v spolupráci s ŠGÚDŠ, SAIG)

Aktivity členov odborných skupín SGS - Klubu učiteľov geovied (vedúca L. Turanová) a Slovenského paleontologického klubu (vedúci R. Biskupič) sú uvedené v samostatných príspevkoch.

AKTIVITY KOŠICKEJ POBOČKY SLOVENSKEJ GEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI V ROKU 2016

THE ACTIVITIES OF THE SLO- VAK GEOLOGICAL SOCIETY, BRANCH KOŠICE, IN 2016

➤ Abstract:

The principal scientific event, organized by the Slovak Geological Society (SGS), branch Košice, in 2016, was Geological Seminar, held on 01. 12. 2016 in the State Geological Institute of Dionýz Štúr (ŠGÚDŠ), Regional Centre Košice. Altogether 10 lectures, presented during the seminar, were focussed on geological setting of Slovakia, raw materials and geological factors of the environment.

➤ Key words: geological seminar, geoscientific lectures

Hlavnou vedeckou udalosťou, zorganizovanou v roku 2016 košickou pobočkou Slovenskej geologickej spoločnosti v spolupráci so Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra a Slovenskou asociáciou inžinierskych geológov bol vedecký seminár - prednáškové popoludnie 1. 12. 2016, venované problematike regionálnej geologickej stavby Slovenska, nerastným surovinám a geologickým faktorom životného prostredia.

Po otvorení seminára ako prvá bola prezentovaná prednáška o monitoringu environmentálnych záťaží na území Slovenskej republiky **E. Lenhardtovou**, **L. Gazdačkom** a **M. Repčiakom**. Následne J. Slavkovský uviedol osobitosti geologickej stavby národných parkov na východe Slovenska a ich popularizáciu formou numizmatickej prezentácie. Príspevkom k poznaniu regionálnej stavby Slovenska boli prednášky **K. Žecovej** o výsledkoch biostratigrafického výskumu v regióne Biela Orava (magurský príkrov) a **S. Jacka**, **R. Farkašovského**, **D. Dirnerovej**, **J. Kondelu** a **B. Zákršmílovej** o vrchnokriedovom vývoji silicika Západných Karpát na príklade gombaseckých vrstiev. **M. Prekopová** a **V. Budinský** uviedli metodiku interpretácie aluviálnych kvartérnych sedimentov aplikáciou sedimentologickej analýzy a seizmickej refrakcie.

V časti seminára venovanej problematike nerastných surovín **P. Bačo**, **L. Tuček**, **K. Čechovská**, **Z. Bačová**, **L. Kovaničová** a **Z. Németh** informovali o potenciálnych zdrojoch nerastných surovín na území Slovenska na výrobu kovového horčíka. **Z. Bacsó** prezentoval úlohu transkrustálnych lineamentných štruktúr priebehu S-J a V-Z v metalogenéze východného Slovenska. **J. Kondela**, **R. Farkašovský** a **S. Jacko** uviedli výsledky dokumentácie Striebornej žily na úrovni 6. obzoru v Rožňavskom rudnom poli Spišsko-gemerského rudohoria. **L. Domaracká** zosummarizovala ekonomiku vybraných nerastných surovín Slovenska a jej predpokladaný budúci vývoj. Kategória ložísk nerastov verejného významu (MDoPI) bola predmetom prezentácie o projekte MINATURA 2020 na báze programu EC HORIZON 2020, ktorú prezentovali **Z. Németh**, **D. Wunder**, **P. Bačo**, **Z. Bačová** a **S. Šoltés**. Záver seminára bol venovaný diskusii k prezentovaným témam.



Účastníci prednáškového popoludnia v Košiciach 1. 12. 2016 počas prednášky V. Budinského (úplne vľavo). Foto Zoltán Németh

Fig. 1. Participants of the seminar in Košice on 1. 12. 2016 during a lecture by V. Budinský (lecturer is on the left margin of the picture). Photo Zoltán Németh

➤ Eva Lenhardtová, Ľubomír Gazdačko & Martin Repčiak

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava, RC Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice

Výber abstraktov zo seminára:

MONITORING ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Znečistené životné prostredie patrí k závažným problémom ľudstva v súčasnosti s možnými následkami pre ďalšie generácie. Spôsobuje ho najmä činnosť človeka. Účelom projektu Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky bol návrh a realizácia monitorovacích systémov v znečistených územiach. Pri riešení úlohy sa vychádzalo zo Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES. Vybudovala sa rozsiahla sieť pozorovacích objektov a miest. Vzorkovacími

a terénnymi prácami sa v nich zisťovala miera znečistenia anorganickými a organickými látkami. Odbery boli zamerané na podzemnú vodu, povrchovú vodu, zeminy, pôdu a dnové sedimenty tokov. Po zinterpretovaní výsledkov chemických analýz a geologických pomerov územia bol pre jednotlivé záťaže vypracovaný špecifický návrh monitorovania geologických faktorov životného prostredia s konkretizáciou sledovaných parametrov a ich frekvencie.

➤ Katarína Žecová

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, RC Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice;
katarina.zecova@geology.sk

NOVÉ BIOSTRATIGRAFICKÉ ÚDAJE Z GEOLOGICKÉHO VÝSKUMU BIELEJ ORAVY (MAGURSKÝ PRÍKROV, SLOVENSKO)

V rámci riešenia projektu Geologická mapa regiónu Biela Orava v mierke 1 : 50 000, boli pri vyhodnocovaní spoločenstiev vápnitého nanoplanktónu zistené nové skutočnosti. Z celého územia bolo vyhodnotených 119 vzoriek na vápnitý nanoplanktón, ktorý v prevažnej väčšine potvrdil, resp. upresnil vek jednotlivých súvrství.

V regióne Biela Orava sú zastúpené tri tektonicko-litofaciálne jednotky magurského príkrovu: račianska, bystrická a krynická (oravskomagurská). Tvorené sú hlbokomorskými sedimentmi flyšového charakteru, prevažne paleogénneho veku, v malej miere mlado kriedového veku.

Sporným sa ukázalo zaradenie vzorky M446i2 z lokality Hruštín, do staršieho miocénu, ktorá bola odobraná z raciborského súvrstvia s.s. krynickej jednotky. Spoločenstvo vápnitého nanoplanktónu poukazuje na mladší miocén, na základe zastúpenia druhov *Calcidiscus leptoporus* (Murray et Blackman) Loeblich et Tappan, *Calcidiscus* aff. *macintyreii* (Bukry and Bramlette) Loeblich, *Helicosphaera carteri* (Hay et Mohler) Locker, *Helicosphaera* aff.

carteri (Hay et Mohler) Locker, *Helicosphaera* aff. *scissura* Miller a *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner. Pre mladší eger sú typické druhy – *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Helicosphaera euphratis*, z najmladších druhov sú to, *Helicosphaera* aff. *scissura*, *Calcidiscus leptoporus*, *Calcidiscus* aff. *macintyreii* a *Helicosphaera carteri*, *Helicosphaera* aff. *carteri*, ktoré boli v spoločenstve zistené. Podľa Bowna (1998) je prítomnosť druhu *Helicosphaera carteri* v spoločenstve pozitívnym ukazovateľom neogénneho veku.

Soták et al., (2012) na základe malých foraminifer z Oravskej Jasenice, udávajú vek najmladší oligocén až starší miocén, vápnitý nanoplanktón poukazuje na zónu NN 2 (starší miocén). Oszczypko-Clowes (2010) posúva ekvivalentné Poprad Mb. do rozpätia mladší eocén až najstarší miocén. Podobné výsledky preukazujú aj Oszczypko a Oszczypko-Clowes (2010) z Beskidu Sądeckiego a Ľubovnianskej vrchoviny.

► Literatúra:

Bown, P., 1998: Calcareous nannosossil biostratigraphy. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*, s. 315.

Soták, J., Oszczytko-Clowes, M., Oszczytko, N. & Šurka, J., 2012: New integrated biostratigraphic studies of the youngest deposits of the Magura Nappe on the Horná Orava region (Slovakia). *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference 2012, Abstract Book*, 6th – 7th December, Bratislava. (ISBN 978-80-223-3335-1).

Oszczytko N. & Oszczytko-Clowes M., 2010. The Paleogene and Early Neogene stratigraphy of the Beskid Sądecki Range and Lubovnianska Vrchovina (Magura Nappe, Western Carpathians). *Acta Geologica Polonica*. 60: 317-348.

Teták, F., Potfaj (eds.), M., Havrila, M., Filo, I., Pešková, I., Boorová, D., Žecová, K., Laurinc, D., Olšavský, M., Siráňová, Z.†, Buček, S., Kucharič, L., Gluch, A., Šoltés, S., Pažická, A., Iglárová, L., Liščák, P., Malík, P., Fordinál, K., Vlačíky, M. & Köhler, E., 2015: Vysvetlivky ku geologickej mape Bielych Karpát (južná časť) a Myjavskej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000. *Št. geol. úst. D. Štúra, Bratislava*, s. 306.

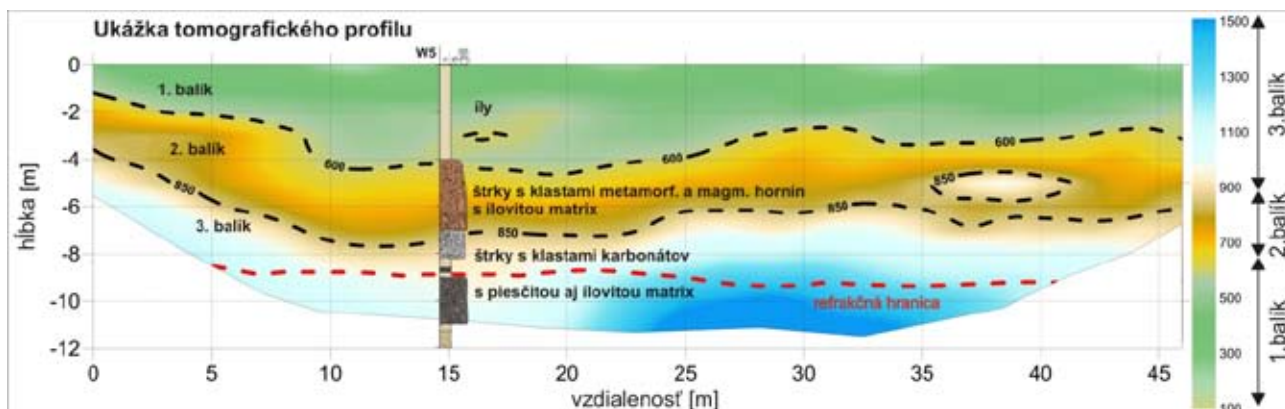
► Marta Prekopová & Vladimír Budinský

Ústav geovied, F BERG Technická univerzita v Košiciach Park Komenského 15, 040 01 Košice;
marta.prekopova@tuke.sk

INTERPRETÁCIA ALUVIÁLNYCH KVARTÉRNÝCH SEDIMENTOV APLIKÁCIU SEDIMENTOLOGICKEJ ANALÝZY A SEIZMICKEJ REFRAKCIE

V dôsledku vysokého potenciálu sedimentárnych hornín formovať kolekory je štúdium geometrie a presnej lokalizácie sedimentárnych telies predmetom záujmu geologickej spoločnosti už dlhší čas. Identifikácia telies prebieha zvyčajne na základe bodových a izolovaných dát z hydrogeologických vrto-
tov. Pre presnejšie výsledky by bolo pri výskume lokalít vhodné uplatniť metódy, ktoré poskytujú súvislý 2D záznam aktuálnej geologickej situácie pod povrchom. Z tohto dôvodu sme pri výskume aluviálnych kvartérnych sedimentov Košickej kotliny použili dve rozdielne metodiky – sedimentologickú analýzu a metódu seizmickej refrakcie. Naším cieľom bolo okrem interpretácie vývoja študovanej oblasti aj vyhodnotiť prínosy jednotlivých metód. Sedimentologický výskum vychádzal zo štúdií sedimentov 8 hydrogeologických vrto-
tov v areáli Technickej univerzity. V dôsledku malej hĺbky vrto-
tov (do 14 m) bola zo seizmických metód použitá seizmická refrakcia a tomografia. Z vrto-
tov bolo identifikovaných 12 fácií, z ktorých dominovali štrky (9). Ich depozícia prebiehala prostredníctvom gravitačných/fluidálnych prúdov. Jemnozrnnejšie fácie – piesky a íly vznikali sedimentáciou zo suspenzie, alebo prúdov s vyššou kompetenciou. Na základe štúdií sedimentov sme dospeli k nasledujúcemu vývoju študovanej oblasti – v strednom pleistocéne prebiehala depozícia dnových sedimentov a barov vo fluviálnom systéme. Vo vrchnom pleistocéne boli aktívnejšie súdržné úlomkové prúdy z okrajov gmerika, ktoré vytvorili malý aluviálny kužeľ. Hrubé polohy ílov v holocéne indikujú pokojnú

sedimentáciu v distálnych/neaktívnych častiach ďalšieho aluviálneho kužeľa orientovaného na SV. Na základe dobrej korelácie vrto-
tov s tomografickými profilmi sme vyčlenili 3 rýchlostné „balíky“ (Obr. 1), ktoré zodpovedajú ílom (prvý balík), štrkom pozostávajú-
júcich z metamorfovaných a magmatických klastov s ílovitou ma-
trix (druhý balík) a štrkom tvorených najmä klastami karbonátov s ílovitou, ale aj piesčitou matrix (tretí balík). Geometria jednotlivých balíkov sa laterálne nemení, preto predpokladáme pozíciu študovaných sedimentov skôr v centrálnej časti depozičných systémov. Sedimentologická analýza prispieva ku celkovej interpretácii identifikáciou depozičných procesov/systémov a určením zdrojovej oblasti. Refrakčná hranica poukazuje na zmenu v podpornej štruktúre sedimentov, zmenu v zrnitosti sedimentov a zmenu v zložení matrix, a teda na zmeny v depozičných procesoch. Tomografia doplnila bodové údaje o 2D profily, čím poskytuje informácie o geometrii sedimentov/systémov. Zároveň umožnila identifikáciu do 5 m dlhých a do 2 m hrubých šošoviek a nepravidelností. Tomografia taktiež pomáha pri lokalizácii študovaných sedimentov v rámci depozičného systému. Aplikáciou oboch metód môžeme dospieť nielen ku interpretácii vývoja študovanej oblasti, ale aj ku novým poznatkom ohľadom geologickej stavby študovaného územia vrátane geometrie a lokalizácie z hľadiska využívania významných sedimentárnych telies.



Ukážka tomografického balíka s vyčlenenými rýchlostnými „balíkmi“, ktoré reprezentujú odlišné sedimenty
An example of tomographic package with selected velocity “packages”, representing different sediments.

► Zoltán Németh, Dušan Wunder, Pavel Bačo, Zuzana Bačová & Stanislav Šoltés

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava

PROJEKT MINATURA 2020 A KATEGÓRIA LOŽÍSK NERASTOV VEREJNÉHO VÝZNAMU (MDOPI): POZITÍVA VS. PROBLÉMY PRI SCHVAĽOVANÍ PRIESKUMU A ŤAŽBY NERASTNÝCH SUROVÍN

Európska komisia prostredníctvom Generálneho riaditeľstva pre vnútorný trh, priemysel, podnikanie a malé a stredné podniky – DG GROWTH – rozhodla v roku 2014 o nevyhnutnosti zadefinovania kategórie ložísk nerastov verejného významu (Mineral Deposits of Public Importance - MDoPI), pričom pre vytvorenie metodiky pre ochranu a efektívnu ťažbu takýchto ložísk bol iniciovaný trojročný projekt MINATURA 2020 „Developing a concept for a European minerals deposit framework“ na platforme programu EÚ HORIZON 2020 (2015-2017). Na riešení projektu sa v rámci konzorcia podieľa 16 členských štátov EÚ a 3 asociované štáty. Riešiteľskou organizáciou projektu za Slovensko je Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ).

Postup riešenia jednotlivými projektovými partnermi (riešenie je rozdelené do 7 pracovných balíkov - Work packages; WPs) je priebežne prezentovaný a koordinovaný na pracovných zasadaniach v rôznych účastníckych štátoch, pričom partneri sú súčasne aktívni pri tvorbe výstupov projektu s celoúniovou implementáciou. Veľká dôležitosť sa kladie záverom národných zasadaní zainteresovaných subjektov v jednotlivých štátoch. Na Slovensku sa v roku 2016 uskutočnili dve takéto zasadania s reprezentatívnou účasťou relevantných ministerstiev, prieskumných a ťažobných subjektov, vzdelávacích inštitúcií, SAV, rovnako ako samosprávnych subjektov (Bratislava, 30. 3. 2016 a 23. 11. 2016). Obe rokovania vyústili do záveru, že úspešný rozbeh prieskumných prác a ťažby nerastných surovín je výrazne závislý na pozitívnej

mienke verejnosti, reprezentovanej samosprávnymi orgánmi, o týchto aktivitách. Preto problematika sociálnej akceptácie ťažby nerastných surovín musí byť integrálnou časťou stratégie pri schvaľovacom procese, rovnako ako riešenia projektu MINATURA 2020 a definície ložísk nerastov verejného významu (MDoPI). V prípade Slovenska je tiež nevyhnutná skorá finalizácia novej štátnej surovinovej politiky a novel súvisiacich zákonov, korešpondujúco s podobnými krokmi v iných štátoch EÚ.

SPRÁVA O ČINNOSTI SLOVENSKEHO PALEONTOLOGICKÉHO KLUBU – ODBORNEJ SKUPINY SGS ZA ROK 2016

Klubové prednáškové stretnutia (Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava)

25. 2. 2016 Koevolúcia minerálov a živých organizmov: odraz vývoja Zeme. Prednášal: prof. RNDr. Pavel Uher, CSc.

23. 11. 2016 Potulky po Východných Alpách: geologické zaujímavosti a prírodné pozoruhodnosti živej a neživej prírody.
Prednášal: Radoslav Biskupič

15. 12. 2016 La Isla de La Palma. Prednášal: Mgr. Matej Predajniansky

1. Terénne akcie a exkurzie

28. 5. 2016 – Miocénne hrebanatky okolia Dúbravky

Počas terénnej akcie bola navštívená nová paleontologická lokalita rozprestierajúca sa na východnom svahu Devínskej Kobyly neďaleko bratislavskej mestskej časti Dúbravka. Hojnými a charakteristickými fosíliami morskej fauny stredného miocénu sú najmä lastúrniky s dominantným zastúpením hrebanatiek (čelad' Pectinidae). Organizátor a sprievodca: Radoslav Biskupič.



Pajštúnske hradné bralo s ruinami hradu. Foto: Milan Kekeňák

9. 7. 2016 – Geológia Malých Karpát – Borinka a okolie

Trasa exkurzie viedla náučným chodníkom Sandbersko-pajštúnskeho geoparku so začiatkom v Borinke. Po červenej značke sme vystúpili na Pajštúnske hradné bralo, následne sme pokračovali po hrebni cez vrch Kozlisko (537 m n. m.) a po žltom turistickom chodníku až na Dračí hrádok (370 m n. m.). Ďalšou zastávkou terénnej akcie bola lokalita Borinka - Pod Zámčiskom (ťažba mangánových rúd). Organizátor a sprievodca: Radoslav Biskupič.



Netradičný pohľad na ruiny Pajštúnskeho hradu od severovýchodu. Foto: Milan Kekeňák



Vyvetraný kryštál kremeňa nájdený v suti pod hrebeňom západne od Pajštúna. Foto: Radoslav Biskupič



Vzorka spodnojurskej brekie borinskej jednotky z hrebeňa západne od Pajštúna. Foto: Radoslav Biskupič

1. 10. 2016 – *Batyálna miocénna fauna lokality Cerová – Lieskové*

Počas exkurzie sme navštívili významné paleontologické nálezisko pri obci Cerová - Lieskové s výskytom hlbokomorskej fauny miocénneho veku (karpat). Lokalita je známa fosílnymi nálezmi mäkkýšov, ježoviek, fúzonôžok, desaťnožcov a žralokov, ako i objavmi nových endemických druhov organizmov. Organizátor a sprievodca: Radoslav Biskupič.



Zber fosílií v tmavosivých vápencoch na okraji lomu Polomec. Foto: Radoslav Biskupič

16. 10. 2016 – *Spodnokriedové amonity lokality Polomec pri Lietavskej Lúčke*

Cieľom terénnej akcie bola známa paleontologická lokalita Polomec situovaná pri obci Lietavská Lúčka. V lome sú odkryté vápence spodnokriedového veku (hoteriv-barém), ktoré sú bohaté na nálezy fosilnej morskej fauny s prevahou amonitov. Organizátor a sprievodca: Radoslav Biskupič



Fosília amonita rodu *Neolissoceras* objavená vo vrstvách rozpadavých slienitých tmavosivých vápencoch lomu Polomec. Foto: Radoslav Biskupič

2. Prezentačné akcie: Minerály Bratislava 2016, Incheba Expo Bratislava – sprievodný program.

10. - 13. 11. 2016 – Slovenský paleontologický klub sa aktívne podieľal ako spoluorganizátor v poradí už 5. ročníka výstavy minerálov, drahých kameňov a fosílií "Minerály Bratislava", ktorá sa uskutočnila v dňoch od 10. do 13. novembra 2016 na výstavisku Incheba Expo v Bratislave. Súčasťou výstavy boli zaujímavé sprievodné programy s populárno - náučnými prednáškami a prezentáciami, premietaním krátkych filmov, výstavou fosílií a minerálov, ako i poradenstvom pri ich určovaní. Na tvorbu programu sa podieľalo dovedna 15 spolupracovníkov, premietnutých bolo

13 prezentácií (slideshow) a 13 dokumentárnych filmov, odznelo 12 prednášok. Slovenský paleontologický klub po organizačnej stránke sprievodného programu podujatia zastupovali Mgr. Roman Tvarožka, Jana Kurecová a Radoslav Biskupič. Kompletný sprievodný program podujatia:

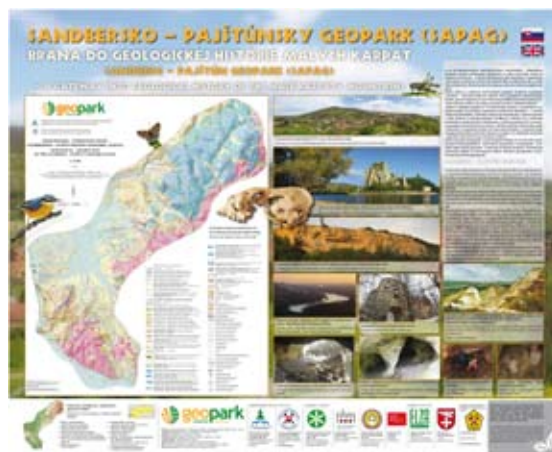
http://www.incheba.sk/buxus/docs//2016/hodiny_a_klenoty/Minerality_Bratislava_program_1.pdf

3. Publikačná činnosť: populárno-vedecké články a krátke príspevky

SR: Malé Karpaty – Sandbersko-pajštúnsky geopark.

Populárno-náučný článok prezentujúci Sandbersko-pajštúnsky geopark formou stručného popisu náučných chodníkov a jednotlivých geologických a paleontologických lokalít geoparku v južnej časti Malých Karpát. V článku je spomenutá aj publikácia Sprievodca Sandbersko-pajštúnskym geoparkom. Článok bol zverejnený na stránke infoglobe.sk, ktorá je zameraná na cestovanie, turistiku a poznávanie kultúrnych a prírodných pozoruhodností na Slovensku a vo svete. Autor: Radoslav Biskupič

<http://www.infoglobe.sk/tip-na-vylet/sr-male-karpaty-sandbersko-pajstunsky-geopark>



Príklad informačnej tabule Sandbersko - pajštúnskeho geoparku. Autori: Ján Madarás, Adriana Zlinská. Grafické spracovanie infotabule: Adrián Ferda. Mapové spracovanie: Ján Madarás, Gabriela Bystrická, Marian Zlocha

AKTIVITY KLUBU UČITEĽOV GEOVIED - ODBORNEJ SKUPINY SGS V ROKU 2016

Klub učiteľov geovied (KUG) je samostatnou odbornou skupinou Slovenskej geologickej spoločnosti pri SAV. KUG vznikol v roku 2004 na pôde Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave ako platforma pre geovedné vzdelávanie učiteľov geovied, predovšetkým geografie a biológie (geologické učivo je súčasťou predmetu biológia).

Seminár 27. 1. 2016:

RNDr. Martin Labuda, PhD.: *Zaujímavosti národných parkov Európy*. (počet účastníkov 16)

Martin Labuda predstavil vybrané chránené územia Európy a) Nationalpark Jasmund, b) Lahemaa Rahvuspark c) Špeciálni rezervat prírody Uvac, d) Parque Natural da Madeira, ktoré navštívil v rámci exkurzií s akcentom na problémy ochrany prírody, manažmentu chránených území a spoznávania nových krajín.

Seminár 17. 2. 2016:

RNDr. Ján Madarás, PhD.: *Sandbersko-pajštúnsky geopark: pestrá mozaika geologických fenoménov v južnej časti Malých Karpát*. (počet účastníkov 28)

V roku 2015 vydal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra a Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v rámci série populárno - náučných publikácií a máp Sprievodcu Sandbersko - pajštúnskym geoparkom, ktorú nám v svojej prednáške priblížil J. Madarás. Oboznámil nás s pestrou geologickou históriou Bratislavy a okolia, geológiou devínskeho a pajštúnskeho hradu, 100 ročným vojenským podzemím na Devínskej Kobyle, historickými lomami na Devínskej Kobyle a v údolí Prepadlé, s posledným morom pri Bratislave a bohatstvom života vo vode a na súši v mladších treťohorách, mladou geologickou históriou riek Dunaj a Morava, nerastnými surovinami v južnej časti Malých Karpát, tajomným podzemným svetom starých baní a krasovými javmi v Borinskom a Devínskom krase. Svoju prednášku bohato dokumentoval fotografiami, mapkami, schémami a kresbami.

V priebehu roku 2016 sme realizovali v rámci vzdelávacích aktivít, ktoré sa konajú na akademickej pôde Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, nasledujúce semináre a exkurzie pre učiteľov základných a stredných škôl. Cieľom našich aktivít je rozšíriť vedomosti učiteľov o poznanie prírodných krás nielen na Slovensku, ale aj na celom svete.

Seminár 30. 3. 2016:

RNDr. Juraj Littva, doc. RNDr. Jozef Hók, CSc.: *CAVITONICS - jaskyne a tektonika*. (počet účastníkov 19)

Autori prednášku zamerali na využitie jaskynných priestorov v neotektonike, ako novej metóde pre štúdium aktívnej tektoniky, ktorú nazvali „cavitonics“. Vyzdvihli možnosti jej využitia, najmä nízke časové i finančné náklady, ale zároveň upozornili aj na jej nízku spoľahlivosť. Zdôraznili, že ide o doplnkovú metódu, ktorej presnosť sa pri detailnejšom štúdiu jaskynných máp môže razantne zvýšiť. Získané výsledky sú v dobrej zhode s doteraz publikovanými prácami.

Seminár 27. 4. 2016:

prof. RNDr. Oľília Lintnerová, CSc. a Mgr. Peter Uhlík, PhD.: *Súčasná ťažba nerastných surovín vo svete a na Slovensku - dôležité súvislosti*. (počet účastníkov 25)

V prednáške O. Lintnerovej získali učители informácie o zrudňovacích ložiskotvorných procesoch a metódach ich štúdia, hlavných ložiskových typoch a ich charakteristikách, s príkladmi typických významných svetových a slovenských ložísk, predovšetkým aj v súčasnosti využívaných.

Seminár 27. 4. 2016:

doc. RNDr. Lidia Turanová, PhD. a RNDr. Mária Bizubová: *Geovedne zaujímavé lokality Južného Tirolska a Dolomitov*. (počet účastníkov 25)

L. Turanová informovala o geovedných zaujímavostiach vybraných lokalít Južného Tirolska a Dolomitov (Belluno, Brixen, Bruneck, Calalzo di Cadore, Cancia, Cortina d'Ampezzo, Dolomity, Chiemsee, Innsbruck, Južné Tirolsko, Lago di Missurina, Mühlbach, Reinbach, Ridanna, Santa Maddalena, Taliansko, Tiso, Tofana di Mezo, Vajont a Val di Funes), t. j. lokalitách, ktoré členovia klubu navštívia počas exkurzie v júli 2016.

Seminár 25. 5. 2016

doc. RNDr. Martin Sabol, PhD.: *Praveké levy na Slovensku*. (počet účastníkov 21)

M. Sabol sa vo svojom príspevku zameril na fosílné nálezy stavovcov z územia Slovenska, predovšetkým na faunu z mladšieho obdobia neogénu – pliocénu, ktorá bola podobná dnešnému spoločenstvu cicavcov najmä z juhovýchodnej Ázie. Informoval o najznámejších nálezoch, dôležitých a zaujímavých nálezoch rôznych druhov skamenelín vrcholových predátorov, ktoré prežili až do štvrtohôr. Významnou zložkou kvartérnej prírody boli mäsožravce, z ktorých sú najznámejšie levy (*Panthera spelaea*) jaskynné medvede (*Ursus spelaeus*), a hyeny (*Crocuta crocuta spelaea*).

Exkurzia 1. 7. – 5. 7. 2016

Začiatkom júla 2016 sme uskutočnili exkurziu s geovedným zameraním do Rakúska a Talianska. Ubytovanie a polpenzia boli zabezpečené v hoteloch po trase exkurzie, ktorú viedol RNDr. Ivan Ružek, PhD. (počet účastníkov 52)

Program exkurzie:

1. 7. 2016 Bratislava – Villach (krátka prehliadka mesta) – zemné pyramídy pri mestečku Bruneck – Spinges/Mühlbach.
2. 7. 2016 Spinges/Mühlbach – Santa Magdalena (centrum údolia Val di Funes - jedno z najkrajších údolí Dolomitov, dlhšia túra na niektorú z chát v okolí + prehliadka Centra NP – Tiso (geologické múzeum - expozícia geód) – Spinges/Mühlbach.
3. 7. 2016 Spinges/Mühlbach – Lago di Misurina (krátka zastávka pri jazere) – horskou panoramatickou cestou k Tre Cime (túra s neopakovateľnými výhľadmi na ikonické vrchy Dolomitov) – Calalzo di Cadore.
4. 7. 2016 Calalzo di Cadore – Vajont (prehliadka priehradného múru a telesa obrovského zosuvu, ktoré zostali po katastrofe v roku 1963) – Belluno (prestávka s prehliadkou mesta) – Calalzo di Cadore.
5. 7. 2016 Calalzo di Cadore – Tofana di Mezzo (lanovkou na 3238 m vysoký štít) – Cortina d'Ampezzo – Gmund – Bratislava.

Exkurziu personálne zabezpečili:

RNDr. Ivan Ružek, PhD. (organizácia a koordinácia exkurzie, odborné zabezpečenie exkurzie, lektorský výklad), Doc. RNDr. Lídia Turanová, PhD. (príprava učebných materiálov).

Pre učiteľom sme pripravili a poskytli učebný materiál s informačnými listami lokalít: Belluno, Brixen, Bruneck, Calalzo di Cadore, Cancia, Cortina d'Ampezzo, Dolomity, Chiemsee, Innsbruck, Južné Tirolsko, Lago di Misurina, Mühlbach, Reinbach, Ridanna, Santa Maddalena, Taliansko, Tiso, Tofana di Mezo, Vajont a Val di Funes.

Seminár 30. 9. 2016:

Doc. Mgr. Natália Hlavatá Hudáčková, PhD.: *Sedimentárne horniny a fosílie - okná do našej najstaršej histórie* (počet účastníkov 26)

Vo svojej prednáške sa N. Hudáčková zamerala na datovanie hornín, definovala sedimentárne horniny, čo a ako nám prezradí tajomstvá ďalekej minulosti (vznik skamenelín), ako sa orientujeme v hĺbinách veku Zeme (určovanie veku hornín, stratigrafická tabuľka). Ukázala najstarší fosílny záznam u nás a kde môžeme nájsť fosílie druhohorného treťohorného mora, predovšetkým na paleontologických lokalitách v blízkosti Bratislavy.

Seminár 26. 10. 2016:

doc. RNDr. František Zatkálík, CSc. a doc. RNDr. Jozef Halgoš CSc.: *AFRIKA '77 - 40 rokov od realizácie prírodovedeckej expedície*.

Prítomní účastníci exkurzie prezentovali výsledky výskumov v kontexte uplynulých 40 rokov. Prezentovali dobové fotografie a diapozitívy spojené s rozprávaním o priebehu expedície. Svojimi spomienkami z pohľadu manželky prispela i RNDr. Magda Zatková, CSc.

Seminár 30. 11. 2016:

Mgr. Juraj Holec, PhD.: *Island - krajina prírodných hrozieb*.

Vo svojej prednáške sa dr. Holec zameril na hodnotenie prírodných hrozieb Islandu v historických dobách a v súčasnosti. V prednáške prezentoval aj súčasnú situáciu v oblasti rýchlo sa rozvíjajúceho cestovného ruchu a s tým spojené environmentálne problémy.

Seminár 21. 12. 2016:

RNDr. Viera Hojstričová, CSc.: *Bonsaje – zaujímavosti z cesty po záhradách Japonska*.

Prednáška pútavou formou priblížila spôsoby vytvárania bonsajov a tiež využitie kameňa pri dotvorení celkového vzhľadu bonsajov. Putovanie po japonských záhradách bolo doplnené o množstvo zaujímavých fotografií.



Exkurzia KUG v rakúskych a talianskych Alpách: Interaktívna výstava v Informačnom centre národného parku v Santa Magdalene v údolí Val di Funes. 2. 7. 2016. Foto Ivan Ružek



Exkurzia KUG v rakúskych a talianskych Alpách: časť účastníkov exkurzie v sedle pod Tre Cime. 3. 7. 2016. Foto Ivan Ružek



Exkurzia KUG v rakúskych a talianskych Alpách: hora Mont Toc a časť obrovského zosuvu v údolí Vajont. 4. 7. 2016. Foto Ivan Ružek



Exkurzia KUG v rakúskych a talianskych Alpách: Výhľad do údolia z druhej stanice lanovky na Tofana di Mezzo. 5. 7. 2016. Foto Ivan Ružek



Exkurzia KUG v rakúskych a talianskych Alpách: spoločné záverečné fotografovanie, v pozadí už v oblakoch Tofana di Mezzo. 5. 7. 2016. Foto Ivan Ružek

➤ Ladislav Šimon¹, Silvia Ozdínová², Monika Kováčiková¹, Dušan Plašienka³ & Mariana Kováčová³

1) Štátny geologický ústav D. Štúra, Bratislava

2) Ústav vied o Zemi Slovenskej akadémie vied, Bratislava

3) Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

15. PREDVIANOČNÝ GEOLOGICKÝ SEMINÁR SGS NOVÉ POZNATKY O STAVBE A VÝVOJI ZÁPADNÝCH KARPÁT

15. GEOLOGICAL SEMINAR: NEW KNOWLEDGE ABOUT GEOLOGICAL SETTING AND EVOLUTION OF THE WESTERN CARPATHIANS

➤ Abstract:

The 15th Annual Geological Seminar “New knowledge about geological setting and evolution of the Western Carpathians”, organized by the Slovak Geological Society (SGS), the State Geological Institute of Dionýz Štúr (ŠGÚDŠ), the Earth Science Institute of the Slovak Academy of Sciences and the Geological Section of the Faculty of Natural Sciences, Comenius University, was held on 8 December 2016 in ŠGÚDŠ Bratislava. The whole day program of the seminar, covering the whole range of geological scientific topics, consisted of 47 lectures and 14 poster presentations.

➤ Key words: geological scientific seminar, abstracts of presentations

Celodenný geologický seminár *Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát*, zorganizovaný Slovenskou geologickou spoločnosťou (SGS), Štátnym geologickým ústavom Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ), Ústavom vied o Zemi Slovenskej akadémie vied a Geologickou sekciou Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, sa konal 8. decembra 2016 v Bratislave vo Veľkej sále Dionýza Štúra ŠGÚDŠ. Organizátormi seminára boli L. Šimon, S. Ozdínová a M. Kováčiková. Do organizácie seminára boli zapojení aj ďalší členovia Rozšíreného výboru Slovenskej geologickej spoločnosti. Odborní garanti boli prof. D. Plašienka a prof. M. Kováč z Univerzity Komenského v Bratislave. Pozíciu v čestnom predsedníctve geologického seminára prijali RNDr. V. Jánová, PhD. za MŽP SR, Ing. B. Žec, CSc., za ŠGÚDŠ, RNDr. I. Broska, DrSc. za ÚVZ SAV a prof. RNDr. M. Bielik, DrSc. za PriF UK. Počas celodenného seminára bolo odprednášaných 47 prednášok, z toho 9 vyzvaných a vystavených bolo 14 posterov. Tieto prezentácie, pokrývajúce celé spektrum geologických vied, informovali o pokroku geologického bádania na Slovensku v roku 2016. Abstrakty prezentácií,

zaradené chronologicky podľa programu seminára, sa nachádzajú za touto úvodnou reportážou.

Počas 15. predvianočného geologického seminára SGS sa uskutočnilo Slávnostné oceňovanie Slovenskej geologickej spoločnosti a Národného geologického komitétu (vyhlásenie najlepších geologických prác za roky 2014 až 2015 a udeľovanie medaily Jána Pettka podrobnosti sú v ďalších dvoch reportážach).

15. predvianočný geologický seminár SGS bol miestom úspešného prezentovania nových geovedných poznatkov, ale tiež miestom početných priateľských a neformálnych stretnutí a diskusií členov geologickej spoločnosti, ktorí nezriedka zo vzdialených miest Slovenska mali možnosť spolu bilancovať uplynulý rok, a tiež pripravovať námety na ďalšiu spoluprácu do ďalšieho obdobia.



Účastníci seminára počas prednášky I. Brosku. Foto Ladislav Šimon
Participants of the seminar during the lecture by I. Broska. Photo Ladislav Šimon

15. PREDVIANOČNÝ GEOLOGICKÝ SEMINÁR SGS NOVÉ POZNATKY O STAVBE A VÝVOJI ZÁPADNÝCH KARPÁT /BRATISLAVA, ŠGÚDŠ, 08. 12. 2016/

► Abstrakty prednášok a posterov

Doručené abstrakty sú zoradené podľa poradia prednášajúcich v rámci celodenného programu prednášok, abstrakty posterov sú zoradené abecedne podľa prvého autora.

PREDNÁŠKY:

► P. Uher¹, E. Krzemińska² & I. Broska³

TITANIT V HERCÝNSKÝCH GRANITICKÝCH HORNINÁCH ZÁPADNÝCH KARPÁT: VÝSLEDKY U-PB DATOVANIA METÓDOU SHRIMP

Titanit (CaTiSiO_6) patrí medzi typické akcesorické minerály hercýnskych granitických hornín Západných Karpát. Vyskytuje sa najmä v bázeických granitických horninách, najmä v tonalitoch a granodioritoch I-typu s vyšším pomerom Ca/Al, ktoré sú súčasne obohatené o Ti. Titanit sa vyskytuje v podobe idiomorfných medovožltých kryštálov typického obálkovitého habitu, ktoré dosahujú veľkosť až 1 cm. Okrem tohto primárneho titanitu sa vyskytuje aj sekundárny titanit v podobe mikroskopických exsolučných lamiel v biotite alebo retiazkovitých agregátov na interstíciách horninotvorných minerálov. Primárny titanit v hercýnskych granitoch Západných Karpát bol považovaný za neskoromagmatický minerál (Broska et al., 2004, 2007, 2012), alebo bol interpretovaný ako metamorfný minerál (Hovorka in Bernard, 1981), teda produkt alpinskej metamorfozy granitických hornín. Kľúčovým údajom pre genetickú interpretáciu titanitu v hercýnskych granitoch Západných Karpát je nepochybne priame určenie jeho veku pomocou geochronologických metód. Pristúpili sme preto k in situ U-Pb izotopovému datovaniu titanitu metódou SHRIMP, uskutočnené v laboratóriu Poľského geologického ústavu (PIG-PIB) vo Varšave na aparátúre SHRIMP IIe. Titanit obyčajne obsahuje izomorfnú prímes U^{4+} , ktorá dosahuje koncentrácie desiatok až stoviek (zriedkavo tisícov) ppm. Z tohto dôvodu patrí titanit k minerálom vhodným a využívaným na izotopové U-Pb datovanie. Bolo vybraných 6 typických vzoriek titanitu z hercýnskych tonalitov a granodioritov I-typu tatrika a veporika.

Dve vzorky titanitu z Tribeča obsahovali príliš nízke koncentrácie U (≤ 50 ppm) a neboli vhodné na datovanie. Obsahy U v ostatných 4 vzorkách dosahovali zväčša cca 50 – 300 ppm a poskytli relevantné vekové údaje. Konkordantné veku titanitu dosahujú hodnoty 344 ± 3 Ma (Prašivá, ZK-79), 348 ± 3 Ma (Hriňová, ZK-83), 339 ± 6 Ma (Sihla – Tlstý javor) a 335 ± 3 Ma (Čierna hora, ZK-12). Všetky získané veku sú hercýnske (karbónske), približne o 10 až 20 Ma mladšie ako U-Pb izotopové veku zo zirkónov merané v uvedených horninách metódou SIMS (353 ± 3 až 357 ± 3 Ma; Broska et al., 2013). Výsledky U-Pb datovania titanitu metódou SHRIMP z hercýnskych granitov Západných Karpát možno preto interpretovať ako vek neskoromagmatickej až postmagmatickej kryštalizácie titanitu. Tieto závery sú v súlade so scenárom vzniku titanitu ako produktu reakcie medzi ranomagmatickým titánovým magnetitom, biotitom a plagioklasom v prostredí bohatom fluidami a s vysokou fugacitou kyslíka počas neskoromagmatickej až subsolidovej reekvilibrácie granitických hornín (Broska et al., 2007, 2012).

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV-14-0278) a Slovenskej grantovej agentúry VEGA (projekt 1/0499/16)

1) Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, e-mail: puher@fns.uniba.sk

2) Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

3) Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava

► Literatúra:

Bernard J. H., ed. (1981): Mineralogie Československa. 2.vydanie. Vydavateľstvo Academia, Praha, 645 s.

Broska I., Vdovcová K., Konečný P., Šiman P. & Lipka J. (2004): Titanit v granitoidoch Západných Karpát – diatribúcia a zloženie. Mineralia Slovaca, 36, 237-246.

Broska I., Harlov D., Tropper P. & Šiman P. (2007): Formation of magmatic titanite and titanite – ilmenite phase relations during granite alteration in the Tribeč Mountains, Western Carpathians, Slovakia. Lithos, 95, 58-71.

Broska I., Petřík I. & Uher P. (2012): Akcesorické minerály granitických hornín Západných Karpát. Vydavateľstvo Veda, Bratislava, 235 s. ISBN 978-80-224-1255-1.

Broska I., Petřík I., Be'eri-Shlevin Y., Majka J. & Bezák V. (2013): Devonian/Mississippian I-type granitoids in the Western Carpathians: a subduction-related hybrid magmatism. Lithos, 162-163, 27-36.

► **M. Ondrejka¹, M. Putiš¹, P. Uher¹, R. Vojtko¹,
V. Bilohuščin¹, O. Nemec¹, J. Li², & X. Ling²**

PERMSKÉ RYOLITY A-TYPU ZO SILICIKA DATOVANÉ IN SITU U-PB (SIMS) NA ZIRKÓNOCH

Vulkanické horniny silिका Západných Karpát boli v minulosti intenzívne študované, najmä z hľadiska stratigrafickej pozície, litofaciálnej a petrografickej charakteristiky (Zorkovský 1959; Slavkay, 1965, 1981; Zuberec 1968; Demko a Hraško, 2013), či mineralogicko-geochemického štúdia (Uher et al., 2002; Ondrejka et al., 2007, 2015). Napriek tomu, spoľahlivé údaje o veku týchto vulkanitov doteraz absentovali a izotopovým datovaním neboli priamo určované.

In-situ U-Pb metódou (SIMS) boli na Inštitúte geológie a geofyziky Čínskej akadémie vied v Pekingu datované zirkóny z 3 vzoriek ryolitov zo siliklastických a karbonátových sekvencií muránskeho príkrovu. Novozískané geochronologické údaje vykazujú konkordantný permský vek (guadalup): $269,5 \pm 1,8$ Ma (Veľká Stožka-Dudlavka), $266,6 \pm 2,4$ Ma (Tisovec-Rejkovo) a $263,3 \pm 1,9$ Ma (Telgárt-Gregová).

V starších prácach panovali rozdiely vo vekovom zaradení týchto vulkanických hornín. V zásade sa uvažovalo o permskom až spodnotriasovom veku. Za spodnotriasové pre ich stratigrafický vzťah k okolitým triasovým sedimentom ich považovali Biely (1956), Slavkay (1965, 1981) aj Mello et al. (1997) pričom tento koncept prebrali aj Uher et al., (2002) a Ondrejka et al. (2015).

Za vrchnopermské ich považovali Plašienka (1981) a Mahel' (1986), kým Vozár (1968) za permsko-spodnotriasové. Prvé publikované vekové údaje získané EPMA datovaním monazitú (Ce) z ryolitového telesa Gregová pri Telgarte poskytli permský vek (guadalup) - (Demko a Hraško, 2013). Tento geochronologický údaj $263 \pm 3,5$ Ma je v dokonalej zhode aj s našim datovaním rovnakého ryolitového telesa.

Podobné veky kyslého magmatizmu boli doložené aj zo severného veporika (Bezák et al., 2008) z granitov gemerika (Kohút a Stein, 2005; Radvanec et al., 2009), či vekové údaje (SHRIMP) z granitov A-typu (Hrončok, Upohlav, Velence) - (Uher et al. nepubl.). Identické, alebo blízke U-Pb (SHRIMP) konkordantné veky boli tiež získané z metaryodacitov z príkrovu Bôrky (Vozárová et al., 2012).

Ryolity a ryolitové ignimbrity silिका vykazujú geochemickú afinitu k alkalickým magmatickým suitám obohateným o Si, Rb, Zr, Y, REE a ochudobneným o Mg, Ca, Na, P, Sr, Ba a V, ktoré sú typickým znakom horúcich a suchých post-orogénnych až anorogénnych granitoidov A-typu (cf. Whalen et al., 1987). Vysokoteplotný a alkalický charakter ryolitov naznačuje aj typológia zirkónov a tiež saturačná termometria (Uher et al., 2002; Ondrejka, 2004).

Záverom možno konštatovať, že tieto permské, vysokodraselné, anorogénne ryolity A-typu spolu s ostatnými analogickými výskytmi v Alpsko-Karpatskom orogénnom páse reprezentujú produkty alkalického vnútroplatňového vulkanizmu spojeného s extenzným režimom iniciálneho ranoalpínskeho kontinentálneho riftingu a otváraním sa Meliatsko-Halstattského oceánu.

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV-15-0050, 0315-12) a Slovenskej grantovej agentúry VEGA (č. projektu 1/0079/15, 1/0193/13).

1) Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4, e-mail: mondrejka@fns.uniba.sk

2) State Key Laboratory of Lithospheric Evolution, Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China

➤ P. Bačík, J. Fridrichová, P. Uher, J. Dikej & M. Števkó

TURMALÍNY V HYDROTERMÁLNYCH SYSTÉMOCH GEMERIKA – INDIKÁTOR GENETICKÝCH PROCESOV

Turmalín je pomerne hojným minerálom vyskytujúcim sa v rôznych geologických prostrediach na území gemerickej superjednotky. Turmalín zloženia skoryl-foitit je bežným akcesorickým minerálom v granitových horninách, v kontaktnej zóne granitu pri Zlatej Idke turmalín tvorí akumulácie turmalinitov s pestrým zložením od foititu, cez skoryl, dravit, fluór-dravit, uvit až po fluór-uvit. Veľmi významné sú často hojné akumulácie turmalínu hydrotermálneho pôvodu.

Hnedý jemnohličkovitý turmalín bol nájdený na mastencovo-magnezitovom ložisku Gemerská Poloma. Turmalín je chemicky homogénny a má zloženie horečnatého dravitu s pomerom $Mg/(Fe+Mg)$ (X_{Mg}) medzi 0,95 až 0,96. Pozíciu X dominantne obsadzuje Na (0,80 – 0,87 apfu), Obsah Al kolíše medzi 5,97 a 6,27 apfu, pričom zvýšený obsah Al nekoreluje s pomerom vakancií v pozícii X . Obsah Mg varíruje medzi 2,52 a 2,83 apfu, Fe dosahuje maximálne 0,14 apfu.

Veľmi hojný je turmalín v sideritovo-kremenných hydrotermálnych žilách na veľkom množstve lokalít. Študované turmalíny patria vo väčšine prípadov do skupiny alkalických turmalínov série skoryl-dravit, len zriedkavo bol nájdený X -vakantný foititický turmalín (Vlachova a Bindt) a oxy-dravit (Hnilčík). Turmalíny majú väčšinou len nevýraznú chemickú zonálnosť, ale jednotlivé lokality sa líšia hodnotou X_{Mg} . Turmalíny z Vlachova, Rožňavského Bystrého, Rudnianskeho a Bindtu majú X_{Mg} okolo 0,4, v Novoveskej Hute a Dobšinej okolo 0,5 a v Gretle a Hnilčíku okolo 0,6. Pomer Fe^{3+} bol najvyšší v Rudňanoch a Gretle.

Tourmalíny sú tiež bežné na hydrotermálnych Sb žilách, kde bol študovaný na lokalitách Betliar – Straková, Čučma – Gabriela and Rožňava – Peter-Pavol. Na lokalitách Betliar – Straková and Rožňava – Peter-Pavol sú takmer homogénne alkalické tourmalíny, v Čučme na žile Gabriela sa dá pozorovať turmalín s výraznou zonálnosťou: na skorylovo-feruvitové jadro a skorylovú až dravitovú zónu narastá okraj dravitového až magnezio-foititového zloženia. Pomer X_{Mg} je na lokalitách Betliar – Straková a Rožňava – Peter-Pavol málo variabilný, pričom je mierne vyšší na druhej menovanej. Na lokalite Čučma – Gabriela výrazne narastá od stredy (0 – 0,3) k okraju (0,9). Pomer Fe^{3+} je veľmi podobný na všetkých lokalitách.

Na základe kryštalochemických parametrov je možné približne určiť faktory, ktoré ovplyvňovali evolúciu turmalínov, ako je zloženie roztokov, pôvod fluíd, dĺžka ich transportu a horninové prostredie, v ktorom turmalín kryštalizuje. Málo variabilný pomer X_{Mg} ukazuje závislosť na horninovom prostredí v ktorom turmalín vzniká. V Gemerskej Polome turmalín napriek tomu, že kryštalizoval pravdepodobne z fluíd derivovaných z granitu, má vysoký pomer X_{Mg} ako dôsledok vysoko horečnatého horninového prostredia na magnezitovo-mastencovom ložisku. Podobne na sideritovo-sulfidických aj antimonitových ložiskách horečnatejšie turmalíny sú v žilách uložených v bázičnejších horninách. Na druhej strane výrazne premenlivý pomer X_{Mg} na lokalite Čučma – Gabriela nemôže odrážať zloženie okolitého horninového prostredia, ale premenlivosť v zložení fluíd, ktoré mohli byť derivované metamorfózou z rôznych typov prostredia (metamorfovaných vulkanitov, metapelitov, susediacich granitov). Pomer Fe^{3+} môže odrážať jednak dĺžku transportu fluíd (Rudňany a Gretle v okrajovej časti Gemerika), ale podiel fluíd meteorického (vyšší pomer Fe^{3+}) a endogénneho pôvodu.

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV-0375-12) a Slovenskej grantovej agentúry VEGA (č. projektov 1/0079/15 a 1/0499/16).

1) Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, e-mail: bacikp@fns.uniba.sk

KRYŠTALOCHEMIA MINERÁLOV EPIDOTOVEJ SUPERSKUPINY Z OKOLIA BANSKEJ ŠTIAVNICE

Študované vzorky minerálov epidotovej superskupiny pochádzajú z hodrušských skarnových výskytov Včelín-juh a Úškrtova dolina; z 12. obzoru Novej šachty v Banskej Štiavnici; zo 14. obzoru bane Rozália v Hodruši-Hámroch a z haldy z Hornej Rovne. Minerály epidotovej superskupiny boli študované pomocou elektrónovej mikrosondy (Cameca SX100) a práškoveho difraktometra BRUKER D8 Advance. Vo vzorkách zo Včelína-juhu sú oscilačne zonálne kryštály s klinoisitovými ($0,51-0,71 \text{ }^{M3}\text{Al}^{3+} \text{ apfu}$) a epidotovými ($0,52-0,86 \text{ Fe}^{3+} \text{ apfu}$) zónami. Kryštál z Úškrtovej doliny je nepravidelne zonálny s náznakom oscilačnej zonálnosti s klinoisitovými ($^{M3}\text{Al}^{3+} 0,59-0,68 \text{ apfu}$) a epidotovými zónami ($\text{Fe}^{3+} 0,53-0,62 \text{ apfu}$). Epidot z Hornej Rovne má zonálnosť s jadrami kryštálov ($0,86-0,99 \text{ Fe}^{3+} \text{ apfu}$) a s okrajovými zónami ($0,53-0,63 \text{ Fe}^{3+} \text{ apfu}$). Má tiež zvýšené obsahy REE ($0,018-0,027 \text{ apfu}$). Mriežkové parametre: $a = 8,9330(4) \text{ Å}$; $b = 5,6111(7) \text{ Å}$; $c = 10,1168(5) \text{ Å}$; β

$= 115,6166(6)^\circ$; $V = 457,2(1) \text{ Å}^3$. Epidot z 12. obzoru Novej šachty v Banskej Štiavnici sa vyskytuje v žilkách v granodiorite spolu s turmalínom. Je bohatý na Fe_2O_3 (14,76 hm. %), neobsahuje klinoisitové zóny a jeho mriežkové parametre sú: $a = 8,9187(5) \text{ Å}$; $b = 5,6459(3) \text{ Å}$; $c = 10,1831(5) \text{ Å}$; $\beta = 15,466(6)^\circ$; $V = 462,9(1) \text{ Å}^3$. Vzorka zo 14. obzoru bane Rozália v Hodruši-Hámroch je tvorená ružovými kryštálmi v puklinách granodioritu. Ružová farba je spôsobená obsahmi mangánu do 3,1 hm. %. Mriežkové parametre: $a = 8,8976(4) \text{ Å}$; $b = 5,6318(8) \text{ Å}$; $c = 10,1589(6) \text{ Å}$; $\beta = 115,424(2)^\circ$; $V = 459,8(1) \text{ Å}^3$.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0375-12 a grantmi VEGA 1/0079/15 a 1/0499/16.

Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

➤ I. Broska & M. Kubiš

AKCESORICKÉ MINERÁLY GRANITOVÉHO SYSTÉMU V OBLASTI PODSÚĽOVÁ-BETLIAR-ČUČMA

Kompozitné granitové systémy, ktoré sú vyvinuté v oblasti Betliara, Podsúľovej a Čučmy sú tvorené podložnými hrubozrnnými biotitickými a apikálnymi stredno až jemnozrnnými vzácnokovovými granitmi. Tento kontrast odráža aj rozšírenie paragenézy akcesorických minerálov podložných granitov typu S (zirkón, monazit, xenotím-(Y), turmalín $\pm$ granát) na paragenézu rozvinutých vzácnokovových granitov, v ktorej sú prítomné aj Nb-Ta oxidy, wolframit a kasiterit. Okrem rozšírenia paragenézy v apikálnych častiach granitov došlo aj k zmene zloženia väčšiny akcesorických fáz typických pre S-typy granitov. Zirkón v rozvinutých granitoch má zväčšenú molekulu xenotímu, nižší pomer $\text{Zr}/\text{Hf}_{(\text{váh})}$ a heterogénnejšiu morfológiu. Pri monazite sa smerom k diferencovanejším kupolovým častiam zväčšuje

cheralitová molekula. V diferencovaných typoch je turmalín aj v dendritickej a nodulárnej forme a apatit vzniká sekundárny zo živcov. Granity v celej skúmanej oblasti vznikali zrejme z jedného väčšieho telesa hrubozrnných biotitických granitov typu S. Diferenciácia a alterácia granitov v apikálnych častiach prebiehala in situ a ovládala ju vysoká aktivita fluid, kde dominoval F a B.

Táto práca bola podporovaná grantom VEGA 2/0067/16 „Stabilita a retrogádne premeny akcesorických minerálov v horninách kolíznych orogénnych zón.“

Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, SK-840 05 Bratislava

PREJAVY METAMORFÓZY EKLOGITOVEJ A GRANULITOVEJ FÁCIE V KLÁTOVSKEJ SKUPINE GEMERIKA: INDIKÁTORY EXHUMÁCIE ZO SPODNEJ KONTINENTÁLNEJ KÔRY

Klátovská skupina gemerika predstavuje v pravdepodobne najsprávnejšiu litostratigrafickú jednotku predalpiskeho fundamentu Západných Karpát. Predmetom diskusií sa stala nielen samotná oprávnenosť vyčleňovania tejto jednotky, ale aj jej litologická náplň, metamorfná premena a najmä jej pôvod a genéza. Klátovská skupina tvorí v príkrovovej stavbe severného gemerika jednoznačne samostatný a pozične dobre definovaný prvok v podobe príkrovu doskovitého tvaru o mocnosti maximálne prvých stoviek metrov. Obsahuje horniny odlišnej litológie a výrazne vyššieho metamorfneho stupňa ako susediace jednotky – rakovecká skupina v podloží a sedimenty rudnianskej formácie v nadloží. Klátovská skupina pozostáva z dvoch odlišných litologických celkov. Prvý predstavujú hlavne pomerne monotónne mierne usmernené jemno až strednozrnné plagioklasové amfibolity lokálne s prejavmi mobilizácie felzickej zložky, druhý zasa horniny, ktoré by sa dali označiť ako metamorfované migmatity s početnými enklávami mafických až ultramafických hornín variabilných rozmerov od cm po prvé metre. Klátovská skupina podľahla multištádijnej metamorfnej premene, ale z hľadiska jej genézy sa kľúčovým javí zistenie prejavov vysokostupňovej metamorfózy v eklogitovej a granulitovej fáci. Amfibolizované retrogresné eklogity (granátické amfibolity) boli zistené ako enklávy v metamorfovaných migmatitoch a ich analógy sa našli aj vo valúnovom materiáli bindt-rudnianskych zlepcov tvorených výlučne horninami blízkymi klátovskej skupine. Retrogresné eklogity klátovskej skupiny majú znaky pôvodnej stavby predstavovanej idiomorfnými granátmi a pyroxenicko-živcovým symplektitom po omfacite, sú však silne pozmenené naloženou amfibolizáciou. Granáty sú zatláčané kelyfitickými lemami zloženými z hnedo zakalených mikroprerastov klinozoizitu a albitu spolu so sporadickými stĺpcikmi amfibolu a klinozoizitu. V symplektite sa sporadicky zachoval pyroxén diopsidového zloženia, zvyčajne však pozorovať len fantómovú štruktúru zloženú z hnedého pargasitického amfibolu a klinozoizitovo-albitových mikroprerastov. Z ďalších minerálov sú prítomné kremeň, biotit, rutil, ilmenit, pyrit a niekedy tiež mladšie naložené amfiboly (magnéziohornblend, aktinolit), chlorit a karbonát. Zloženie granátov je značne variabilné, lokálne sa zachoval granát s 20% Prp zložky, vo vzorke z konglom-

erátov až do 30% Prp. Spoľahlivým indikátorom eklogitovej metamorfózy sú inklúzie omfacitu o zložení $\sim \text{Quad}_{54}\text{Jd}_{38}\text{Aeg}_8$ v granáte vo vzorke z konglomerátov. Amfibolizované dvojpyroxénové granulity (pyroxenické amfibolity) boli zistené jednak ako vzácne sa vyskytujúce relikty v komplexe amfibolitov, tak aj ako enklávy v metamorfovaných migmatitoch. Majú reliktné zachovalú typickú dlaždicovitú štruktúru. Z primárnych minerálov ešte obsahujú klinopyroxén, ilmenit, zriedkavejšie ortopyroxén, reliktné aj plagioklas. Vystupujú v asociácii s mladším vysokoteplotným biotitom a hnedým amfibolom, ktorého zloženie zodpovedá magnéziohornblendu až tschermakitu. Podmienky vzniku tohto amfibolu možno odhadnúť na $\sim 830\text{--}850^\circ\text{C}$ pri tlaku $\sim 0,4\text{ GPa}$. Následné viaceré retrogresné premeny viedli postupne k premene amfibolizovaných granulitov až na plagioklasové amfibolity. Zachovalé prejavy reliktov vysokostupňovej metamorfózy v klátovskej skupine indikujú jej hlbinný, spodnokôrový pôvod. Protolitom bol zrejme bázicko-ultrabázický magmatický komplex spodnooordovického veku ($482 \pm 9\text{ Ma}$), ktorý bol pravdepodobne metamorfovaný na vysokoteplotné/nízkotlakové granulity a následne migmatizovaný počas vrchnodevónskeho riftingu ($383 \pm 3\text{ Ma}$). Exhumovaný bol počas variskej orogenézy a jeho materiál je už súčasťou vrchnokarbónskych bindt-rudnianskych konglomerátov.

Príspevok vznikol ako súčasť výskumu podporovaného grantom VEGA 1/0555/13.

OBSIDIÁNY VÝCHODNÉHO SLOVENSKA – NOVÉ VÝSLEDKY FT DATOVANIA V KONTEXTE GEOLOGICKÉHO VÝVOJA KENOZOICKÉHO VULKANIZMU ZÁPADNÝCH KARPÁT

Obsidián je vulkanická magmatická hornina, ktorá vznikla pri rýchlom stuhnutí hlavne ryolitovej taveniny, často sa označuje ako "vulkanické sklo". Je všeobecne známe, že okrem pazúrika a iných SiO₂ surovín aj obsidián bol využívaný na výrobu kamennej industrie, čím napomohol v rozvoji ľudstva v jeho histórii. Boli to archeológovia, ktorí sa zaslúžili o posun poznania obsidiánov Karpatskej Zemplínsko – tokajskej oblasti. Okrem využitia modernej geochemie, poskytli aj prvé datovanie s pomocou stôp po štiepení uránu („fission track“ – FT) z tejto oblasti – Borsód neolitická lokalita (Durrani et al., 1971), aj keď nimi prezentované veky 3,8 – 3,4 Ma poukazujú skôr na lokálne preteplenie nad PAZ bez magneticko-vulkanického prepojenia.

Vovšeobecnotizaoblúkový (back-arc) kyslíka a intermediálny vápenato-alkalický vulkanizmus okraja Východoslovenskej panvy v Zemplínsko – tokajskej oblasti bol spätý s ustupujúcou subdukciou nad vyklenutým astenosferickým plášťom v období pred 15,5 až 9 Ma (vrchný bádén až spodný panón) s maximom pred 14 – 11 Ma (Pecskay et al., 2006). Geochemicky študované obsidiány patria k vulkanickým horninám peraluminóznej, vysokodraselnej, vápenato-alkalickej ryolitovej série. Majú frakcionovaný charakter s nevýraznou prevahou K ≥ Na, čo ich zaraďuje k sodno-draselným magmatitom, pričom zvýšené hodnoty FeOⁱ pri súčasne znížených hodnotách MgO určujú ich železitý charakter. Na základe geochemického hodnotenia ich celkovo zaraďujeme k zmiešaným I/S-typovým (plášťovo-kôrovým) magmatitom vulkanických oblúkov (Kohút et al., 2016).

Vek obsidiánov Východného Slovenska (OVS) bol väčšinou interpretovaný na základe výsledkov datovania kyslých, vulkanických, ryolitických a ryodacitických hornín. Prvé K-Ar datovania biotitov a celých ryolitických hornín (WR) poskytujúce široký interval vekov od 13,5 ± 2,5 Ma po 10,8 ± 0,5 Ma, pochádzajú z prác Bagdasaryan et al. (1968, 1971), Vass et al. (1971, 1978); z maďarskej strany Balogh & Rakovics (1976), Balogh et al. (1983), ako aj Pecskay et al. (1986). Priame datovanie OVS z niektorých lokalít bolo realizované metódou stôp po štiepení uránu – FT (Repčok, 1977, Repčok et al., 1988) s vekmi 11,1 ± 0,8 Ma (Viničky) a 14,2 ± 0,5 Ma (Hraň), ako aj Bigazzi et al. (1990) s vyššími vekmi

od 17,83 ± 1,13 Ma po 13,71 ± 0,82 Ma. V súčasnosti boli OVS datované aj K-Ar metódou WR s vekmi od 15 do 11 Ma (Bačo et al., in print). Náš nový výskum je zameraný na prehodnotenie veku OVS viacerými metódami. V predložennom príspevku prezentujeme výsledky datovania s použitím metodiky Westgate (1989, 2014 – *isothermal plateau fission track* ITPFT) na obsidiánoch z lokalít Viničky (in situ), Hraň, Brehov a Cejkov (v alochtónnej pozícii). Prvé tri lokality poskytli ITPFT veky v úzkom časovom rozpätí 12,0 – 11,2 Ma, kým cejkovské obsidiány predbežne poskytli podstatne mladší vek, ktorý je treba overiť inými metódami. Pri genéze ryolitovej magmy a teda aj OVS sa uplatnili viacetapové komplikované procesy s primárnou bazaltovou magmou z plášťového zdroja, tavením na rozhraní plášť/kôra, tvorbou rezervoára v kôre, pričom došlo k sekundárnemu taveniu okolných hornín, opakovaným procesom asimilácie a frakcionácie, čím vznikla pestrá suita hornín od andezitov po ryolity, spolu aj s obsidiánmi, čo je v súlade s predstavou Kohút et al. (2012).

Nové FT datovania OVS prispievajú k stanoveniu veku ryolitového magmatizmu študovanej oblasti. Oproti modelu 15 – 11 Ma (Pecskay et al., 2006) zužujú vek generovania ryolitovej magmy s tvorbou obsidiánu na 12,0 až 11,2 Ma, čo je v zhode so súčasným trendom posunu vekov magmatizmu v Pannónskej oblasti na základe výsledkov izotopového datovania ± stratigrafie.

Podakovanie: Práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č.: APVV-0549-07.

1) Ústav vied o Zemi SAV, Bratislava, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava, e-mail: milan.kohut@savba.sk

2) University of Toronto, Canada

3) Aberystwyth University, Wales UK

4) ŠGÚDŠ Regionálne centrum Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice

PERMSKÉ GRANITY V JUŽNOM VEPORIKU – CHARAKTERISTIKA, POSTAVENIE A METALO- GENETICKÁ ŠPECIALIZÁCIA

Existencia permských (klenoveckých) granitov v kohútskej zóne veporika je známa od 90-tych rokov (Hraško et al. 1997), hoci bol už skoršie popísaný z vrhu KS-1 (Klenovec) ako osobitný typ granitu (Hraško et al. 1989). Vzhľadom na geofyzikálne indicie možno v hĺbke v širšom okolí Klenovca predpokladať rozsiahlejšie teleso. Granit vystupuje severne od alpínskeho bloku rimavického komplexu granitoidov (spodnokarbónskeho veku), oddelený alpínskou strižnou zónou (sineckou) a má prejavy na povrchu i v hĺbke. Granit intrudoval do tzv. komplexu klenoveckých rúl (sensu Bezák, 1982). Vplyvom alpínskej deformácie je tvorený rôznymi deformačnými varietami (od utramylonitických až po nedeformované variety), pričom viac mylonitizované variety v spodnej časti tektonického bloku boli v minulosti priradované k ortorulám. Aj nedeformované variety granitu prejavujú tvorbu mladšej alpínskej minerálnej asociácie (najmä Ca-Fe granátu, Ms II, Bt II, albitu). Pre podobné geochemické a mineralogické vlastnosti bol priradovaný k analogickým granitoidom Ss-typu, ktoré vystupujú v gemeriku. Vek definovaný chemickým datovaním monazitu – 266 ± 16 mil. rokov (Finger in Hraško et al., 2002, Finger et al., 2003), blízky datovaniu granitoidov gemerika, bol neskôr potvrdený i vo vzorkách z iných lokalít. Voči spodnokarbónskym granitoidom veporika je klenovecký granit obohatený o Rb, B, U, Sn,

W, Y a F. Chemické zloženie sa pohybuje v úzkom rozsahu SiO_2 – 73–75 %. Pomer LRRE/HREE je nízky (~ 5). Pomery Rb/Sr sú zvyčajne nad 3.5. Zvýšený je obsah Y, ktorý svedčí v prospech taviacich reakcií s biotitom a v ňom uzavretých akcesorických minerálov. Typickou je prítomnosť Fe-bohatého biotitu, magmatického spessartín–almandín–vého granátu a primárneho muskovitu. Častým minerálom je turmalín, prítomný ako v horninách, tak i na primárnych puklinách. Turmalíny majú zloženie foititu (Broska et al. 2003). V priestore nadložia granitu a jeho okolí prebiehali v minulosti opakované aktivity na vyhľadávanie Au, avšak ekonomické zásoby potvrdené neboli. Frakcionovaný charakter granitu a sprievodných aplitových žíl dával predpoklad zistenia aj iných typov zrudnenia. V sprevádzajúcich aplitických žilách boli zistené impregnácie tvorené scheelitom a Nb-Ta minerálmi – hlavne Nb-rutilom a Fe-columbitom.

➤ Literatúra:

Bezák, V. 1982: Komplexy metamorfítov a granitoidov v kohútskom pásme veporid. Geol. Práce-Správy, Bratislava, 78, 65–70

Broska, I. – Kubiš, M. & Hraško, Ľ. 2003: Tourmaline in the specialized S-type granites and their wall rock: composition and tectonic implications LERM Conference. Nové Mesto na Morave

Finger, F. – Broska, I. – Haunschmid, B. – Hraško, Ľ. – Kohút, M. – Krenn, E. – Petrik, I. – Riegler, G. & Uher, P. 2003: Electron-microprobe dating of monazites from Western Carpathian basement granitoids: plutonic evidence for an important permian rifting event subsequent to Variscan crustal anatexis. Int. Jour. Earth Sci., 92, 2003, 1., p. 86–98, ISSN 1437-3254

Hraško, Ľ. – Bezák, V. & Molák, B. 1997: Postorogénne peraluminózne dvojsludné granity a granit-porfýry v kohútskej zóne veporika (oblasť Klenovec-Zlatno). Mineral. Slovaca, 29, 113–135. ISSN 0369-2086

Hraško, Ľ. – Broska, I. & Finger, F. 2002: Permian granitic magmatism and disintegration of the Lower Paleozoic basement in the SW Veporicum near Klenovec (Western Carpathians). Proc. XVII Congress of CBGA, Bratislava, Geol. Carpath., 53, spec. issue, 185–187.

Hraško, Ľ. – Molák, B. & Chmelík, J. 1989: Niekoľko poznatkov o petrogenéze hornín z vrhu KS-1 (vjv. okolie Klenovca). Správy o výskumoch GÚDŠ, Bratislava, 113–120.

PETROGRAFICKÉ A GEOCHEMICKÉ POZNATKY ZO ŠTÚDIA SPODNO A VRCHNOTRIASOVÝCH KREMENCOV V POHORÍ ŽIAR

Hlavným cieľom práce bolo pokúsiť sa na základe podrobného petrografického a geochemického štúdia stanoviť odlišovacie kritériá medzi kremencami lúžňanského súvrstvia a kremencami karpatského keupru tatriku a fatriku. Takáto potreba vyplynula z problémov určovania príslušnosti k tejto jednotke pri riešení geologickej stavby v komplikovanom území, pri vyhodnocovaní neúplných záznamov z vrtných jadier a pod. V strižných tektonických procesoch či následnej denudácii dochádza k odstráneniu mäkkších hornín ako sú vápence, či ílovce. Pri absencii susediacich litostatigrafických členov býva vzájomné rozlišovanie kremencov nejednoznačné, najmä pri opakovanom vrstevnom slede vrásovo-duplexových štruktúr alpínskej príkrovovej stavby, alebo pri následnom slede porúch. Makroskopicky v celistvých kremencoch oboch súvrství možno v svetlej kremennej hmote občas pozorovať klasty červeného kremeňa, čierne silicity ako aj premenené felzické vulkanity a pod., čiže ani pohľadu spektra litoklastov nemožno očakávať zásadné riešenie problematiky.

Na základe modálneho zloženia pieskovcov (Pettijohn at al., 1972) boli pieskovce lúžňanského súvrstvia klasifikované ako veľmi jemnozrnné až jemnozrnné (kremenné arenity až subarkózy), strednozrnné, hrubozrnné až veľmi hrubozrnné (subarkózy až sublitarenity resp. jemnozrnné polymiktné ortozlepence). Distribúcia litických úlomkov radila pieskovce prevažne medzi vulkanické arenity, menej kalklity. Tektonická pozícia zdrojových oblasti (Dickinson, 1985) bola generálne stanovená ako prechodný, menej kremenný typ recyklovaného orogénu. Kremence tatrického keupra boli jemnozrnné, strednozrnné, hrubozrnné až veľmi hrubozrnné, prevažne slabo až dobre vytriedené kremenné arenity, kremenné droby, subarkózy až jemnozrnné oligomiktné (kremenné) až petromiktné ortozlepence. V prípade pieskovcov fatrického keupra sa jednalo o veľmi jemnozrnné až jemnozrnné, ojedinele hrubozrnné, veľmi dobre až dobre vytriedené subarkózy až litické droby. Obsahy litických úlomkov radia pieskovce keupru tatrika ku kalklitu, menej k vulkanickému arenitu, pieskovce keupru fatrika ku kalklitu až fyloarenitu. V prípade tektonickej pozície zdrojovej oblasti u keupru tatrika

prevláda prechodný typ recyklovaného orogénu, u keupru fatrika naopak kremenný typ recyklovaného orogénu.

Na klasifikáciu, určenie proveniencie a protolitu, ako aj tektonickej pozície boli využité klasifikačné a diskriminačné chemické diagramy. Väčšina geochemických diagramov poukazuje na horniny granitového až granodioritového zloženia ako zdrojový materiál skúmaných sedimentov. Tatrické aj fatrické keuperské kremence zodpovedajú Fe-Mg draselným pieskovcom čo odráža, na rozdiel od kremencov lúžňanského ss., zvýšený podiel biotitu, chloritu aj náteky Fe-oxidov. Z distribučných diagramov REE (normalizované podľa chondritu a PAAS) vyplýva, že lúžňanské kremence majú v porovnaní s kompozične pestrejšími keuperskými kremencami výrazne nižší obsah prvkov vzácnych zemín v celom svojom priebehu.



PLATINUM-GROUP MINERALS AND AWARUITE IN METAPYROXENITE FROM JASOV, MELIATIC UNIT, SLOVAKIA

The platinum-group minerals (PGM) occur in Triassic-Jurassic metapyroxenite from allochthonous serpentinite body near Jasov village, Meliatic Unit, Inner Western Carpathians, eastern Slovakia (Zlocha & Hovorka, 1971). The PGM assemblage originated during two genetic stages (Garuti et al., 1999; Bai et al., 2000; Seabrook et al., 2004; Arndt et al., 2005). The primary magmatic stage 1, formed under very low fO_2 ; it comprises older generation of PGM: laurite (RuS_2), erlichmanite? (OsS_2), sperrylite ($PtAs_2$), iridium and osmium. The awaruite ($Ni_{2.7}Fe$ to $Ni_{3.1}Fe$) and younger generation of PGM formed during post-magmatic, hydrothermal-metamorphic stage 2, including irarsite [(Ir,Rh)AsS], hollingworthite [(Rh,Ir)AsS], possibly part of sperrylite ($PtAs_2$), temagamite (Pd_3HgTe_3), vasilite-like mineral [$Pd_2(S,Te)$], and unnamed phases of $(Ir,Os)As_3$, $(Pd,Ni)_3Sb$, and $Pd_6Ni_3Sb_2$ (?) stoichiometry. Minerals of the magmatic stage were derived from the deep mantle source under highly reductive conditions, and the primary rock was probably transported by a plume to shallower upper mantle depth. The hydrothermal-metamorphic stage originated by partial hydration and serpentinization of the metapyroxenite under the blueschists facies metamorphism (Radvanec & Putiš, 2011). The Jasov metapyroxenite represents the first reported occurrence of PGM in the Western Carpathians.

➤ Acknowledgements:

The Japanese Association for Promotion of science (JSPS) provided bilateral research project between Kyoto University (Japan) and SAS (Slovakia) for FY2012-2013. Ministry of Environment, Slovak Republic provided project 1606, APVV-0081-10 and APVV-15-0050.

➤ References:

- Arndt N.T., Leshner C.M. & Czamanske G.K. (2005): Mantle-derived magmas and magmatic Ni-Cu-(PGE) deposits. *Economic Geology*, 100, 5–23.
- Bai W., Robinson P.T., Fang Q., Yang J., Yan B., Zhang Z., Hu X.-F., Zhou M.-F. & Malpas J. (2000): The PGE and base-metal alloys in the podiform chromitites of Luobusa ophiolite, southern Tibet. *Canadian Mineralogist*, 38, 585–598.
- Garuti G., Zaccarini F. & Economou-Eliopoulos M. (1999): Paragenesis and composition of laurite from chromitites of Othrys (Greece): implications for Os-Ru fractionation in ophiolitic upper mantle of the Balkan Peninsula. *Mineralium Deposita*, 34, 312–319.
- Radvanec M. & Putiš M. (2011): Jadeite-talk-phengite bearing glaucophanite from Dobšiná-serpentinite body and P-T path of its exhumation. *Petros 2011 conference*, Bratislava, 38–41.
- Seabrook C.L., Prichard H.M. & Fischer P.C. (2004): Platinum-group minerals in the Raglan Ni-Cu-(PGE) sulfide deposit, Cape Smith, Quebec, Canada. *Canadian Mineralogist*, 42, 485–497.
- Zlocha J. & Hovorka D. (1971): Occurrence of asbestos in Western Carpathians. *Mineralia Slovaca*, 3, 295–317 (in Slovak).

1) State geological Institute of Dionýz Šúr, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, e-mail: martin.radvanec@geology.sk

2) Department of Mineralogy and Petrology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovakia

PRIMARY (MAGMATIC) AND SECONDARY (HYDROTHERMAL) TRENDS IN COMPOSITION OF COLUMBITE GROUP MINERALS FROM BERYL-PEGMATITES IN MARŠÍKOV, CZECH REPUBLIC

Compositional variations of columbite group minerals (CGM) were studied in detail in example of variscan beryl-columbite pegmatites in Maršíkov pegmatite field, belonging to Silesian domain of Bohemian Massif. Three classic pegmatites, Scheibengraben, Schinderhübel I, Bienergraben and the new one – Lysá Hora contain relatively abundant CGM, mostly in K-feldspar unit, quartz-core or middle to coarse grained muscovite unit. CGM are characterized by distinct textural inhomogeneity, describable in BSE image. Primary oscillatory zoning is preserved in corroded crystal cores, while major crystal mass is replaced by later subsolidus to hydrothermally formed CGM, showing very complex patchy zoning. Progressive zoning, expressed by growth of one or both ratios $Ta/(Ta+Nb)$ and $Mn/(Mn+Fe)$ from core to crystal rim, is characteristic for investigated CGM, and it is the result of non-equilibrium fractional crystallization. Primary evolutionary trend $FeNb \rightarrow MnNb \rightarrow MnTa$ is driven by Ta/Nb and Mn/Fe fractionations during differentiation, emplacement and simultaneous crystallization of residual melt. The imbalance plays important role between growing crystals and incoming melt. On the other hand, the secondary CGM-composition pursues several significant different evolutionary paths in terms $Ta/(Ta+Nb)$ and $Mn/(Mn+Fe)$: (i) secondary trend, when $Ta/(Ta+Nb)$ steeply decreases while $Mn/(Mn+Fe)$ is relatively stable, (ii) secondary trend given by strongly decreasing $Mn/(Mn+Fe)$, while $Ta/(Ta+Nb)$ falls only slightly, and finally (iii) secondary rare trend of enhancing both mentioned ratios, predominantly extreme $Ta/(Ta+Nb)$. What are possible explanations of this ambiguous behavior? Generally patchy zoning and above mentioned secondary trends in CGM composition, in the result point to hydrothermal metasomatic replacement processes. Trend (iii), showing the prominent enrichment in Ta and partly also Mn reflects alteration of primary CGM (not preserved) by later fluids rich in Ta and Mn. This is the pattern of partial resorption and following crystallization of new formed CGM. The other two distinctly decreasing trends show exactly the inverse geochemical behavior of these fluids, controlling formation of late more FeNb-rich CGM. All mentioned different secondary trends represent very variable character of late fluids. The origin and character

of fluids is probably late magmatic and in the result these fluids were separated in final stage of differentiation from residual melt. Presence of volatiles (H_2O , F) facilitates their increased mobility and aggressive replacement-effect to already crystallized or still (?) crystallizing magmatic precursors. It could be also supported by a presence of Ta and F rich microlites, whose crystallization terminates this complex hydrothermal event. We can conclude, that textural characteristics and compositional variations in columbite group minerals point to very complex development of pegmatite-system, which underwent several stages beginning magmatic stage, ongoing into late magmatic to subsolidus-hydrothermal conditions, which allow extensive autometasomatic overprint of preexisting phases.

Příspěvek vznikl s podporou Agentury pro vědu a výzkum (projekt APVV – 15 – 0050) a Slovenské grantové agentury VEGA (č. 1/0079/15).

1) Department of Mineralogy and Petrology, Comenius University, Mlynská dolina G, Bratislava 842 15, Slovakia, chladek@fns.uniba.sk., puher@fns.uniba.sk
2) Institute of Geological Sciences, Masaryk University, Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic, mnovak@sci.muni.cz

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY PRIESTOROVEJ DISTRIBÚCIE VÝVEROV PODZEMNÝCH VÔD V ZÁPADNÝCH KARPATOCH

Systematické hydrogeologické mapovanie sa na území Slovenska začalo približne od roku 1960, po roku 1990 boli základné hydrogeologické mapy štandardne vytvárané v mierkach 1 : 50000. Metodika ich zostavovania, vo viac-menej nezmenenej podobe platná už od roku 1991 si vyžaduje úplnú dokumentáciu prameňov - prirodzených výstupov (výverov) podzemných vôd, vrátane záznamov štandardných meraní získavaných počas ich dokumentácie in-situ, akými sú merania výdatnosti, teploty vyvierajúcej vody, jej mernej elektrickej vodivosti, ale aj zaradenie prameňa do klasifikačných typov a identifikácia horninového typu – zvodnenca v ktorom prebieha obeh a dopĺňovanie podzemnej vody. Podľa štandardných pravidiel základnej hydrogeologickej dokumentácie by mal byť riadnym dokumentačným záznamom vybavený každý prameň s výdatnosťou nad $0,05 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. V regiónoch, kde sú prírodné zdroje podzemných vôd nižšie, je tento nepísaný limit pre vyhotovenie dokumentačného záznamu nižší – zvyčajne $0,02 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Hoci je výsledná základná hydrogeologická mapa publikovaná v mierke 1 : 50 000, jej podkladová dokumentácia je väčšinou spracovávaná do podkladových topografických máp v mierke 1 : 10 000, prípadne 1 : 25 000 v prípade rovinatých území alebo území s pahorkatinovým typom reliéfu, kde je hustota výstupov podzemných vôd nižšia. Uvedená veľkosť dokumentačného detailu je náležitá najmä s ohľadom na určenie miery postupujúcej klimatickej zmeny, resp. referencovateľnosti výstupov podzemných vôd v budúcnosti. V súčasnosti pokrývajú základné hydrogeologické mapy v mierke 1 : 50 000 celkovú plochu $17\,800 \text{ km}^2$ (36% plošného rozsahu Slovenskej republiky). Na základe údajov z 32 jednotlivých regiónov, kde bola vykonaná vyššie uvedená štandardná základná hydrogeologická dokumentácia, je možné vystihnúť niektoré všeobecné rysy priestorového rozloženia prameňov, ich výdatnosti, schopnosti zvodnencov tvoriť sústredené vývery podzemnej vody a základné fyzikálne vlastnosti podzemnej vody vystupujúcej vo svojich prirodzených výverových oblastiach. V priemere na našom území na ploche jedného štvorcového kilometra vystupuje 1,25 prameňa (s výdatnosťou $> 0,05 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$). Z celkového počtu 10 941 prameňov, ktoré boli doteraz spracované má medián ich výdatnosti hodnotu $0,21 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, rozsah jednorazove zdokumentovaných výdatností bol od $0,001 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ do $273 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ (v priemere $0,91 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$). Zatiaľ čo priemerná ročná teplota v hodnotených regiónoch bola v intervale od $3,9^\circ\text{C}$ do $9,7^\circ\text{C}$, s váženým priemerom $7,4^\circ\text{C}$, pre 5% a 95%

percentil z 8 681 prameňov ktoré mohli byť hodnotené sa teploty vyvierajúcej vody pohybovali v rozmedzí $5,4$ až $12,8^\circ\text{C}$. V prípade 1 922 výverov, ktoré boli dokumentované ako sutinové pramene, bol tento rozsah od $6,5$ do $14,1^\circ\text{C}$, zatiaľ čo vývery podzemných vôd s predpokladaným hlbším obehom (1 929 dokumentáciou deklarovaných prípadov) – vrstvom pramene alebo puklinové pramene majú stabilnejší teplotný diapazón ($5,2$ až $11,7^\circ\text{C}$). V tomto prípade možno sledovať aj výraznejšiu koreláciu nadmorskej výšky výveru a teploty vyvierajúcej vody s gradientom $-0,48^\circ\text{C} / 100 \text{ m}$. Uvedené údaje predstavujú iba prvé, neúplné hodnotenie dokumentovaných výverov podzemných vôd. Ich detailné spracovanie však môže byť výraznou pomôckou pri hodnotení spôsobu tvorby zdrojov podzemnej vody v strednej Európe.

Prezentované výsledky mohli byť publikované vďaka projektu „Výskum dopadu klimatickej zmeny na dostupné množstvá podzemných vôd v SR a vytvorenie expertného GIS“ s ITMS kódom projektu 26220220002, ktorý v rokoch 2009 až 2012 riešil Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) na základe podpory Agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR pre štrukturálne fondy EÚ (ASFEU).



1) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, e-mail: peter.malik@geology.sk

PÔVOD MINERÁLNEJ VODY FATRA

Minerálna voda Fatra svojím zložením predstavuje v oblasti Západných Karpát ojedinelý Na-HCO₃ typ s vysokým obsahom CO₂. Je charakteristická vysokým zastúpením Mg (pomer rMg/rCa >1), nízkym obsahom Cl⁻, zvýšenou prítomnosťou amónnych iónov (22 – 79 mg·l⁻¹) a kyseliny boritej (14 – 27 mg·l⁻¹); koncentrácia síranov varíruje v rozsahu 150 – 400 mg·l⁻¹. Minerálna voda sa formuje v malej hydrogeologickej štruktúre s veľmi pomalým prúdením a malou výdatnosťou, ktorá sa nachádza na sz Turčianskej kotliny v Martine – Záturčí. Minerálna voda sa v súčasnosti exploatuje z dvoch vrtov realizovaných v neogénnych sedimentoch Turčianskej kotliny, v blízkosti odkrytého kryštallického jadra pohoria Malá Fatra. V súčasnosti sa v Martine-Záturčí nachádzajú dva zdroje minerálnej vody, ktoré boli Ministerstvom zdravotníctva uznané za prírodnú minerálnu vodu, sú to vrty BJ-2 a BJ-4. Minerálna voda Fatra má v priestore Západných Karpát unikátne chemické zloženie, ktoré však počas jej exploatacie podlieha zmenám. Tieto zmeny sa prejavujú výrazným poklesom obsahu rozpustených látok, ktorý pretrváva aj v súčasnosti. Za obdobie využívania vrtu BJ-2 (1973 – 2012) došlo k poklesu celkovej mineralizácie vody z pôvodných cca 10 200 mg·l⁻¹ na súčasných cca 2 700 mg·l⁻¹. Za obdobie využívania vrtu BJ-4 (1998 – 2012) vrtu došlo k poklesu celkovej mineralizácie vody z pôvodných cca 10 650 mg·l⁻¹ na súčasných cca 7 650 mg·l⁻¹. Hlavným cieľom príspevku bolo vytvorenie podkladu koncepčného modelu genézy minerálnej vody, jeho overenia z pohľadu súčasných informácií a charakteru dlhodobého vývoja chemického zloženia minerálnej vody Fatra. Príspevok bol spracovaný na základe archívnych informácií a údajov dlhodobého monitoringu kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov minerálnej vody poskytnutých Inšpektorátom kúpeľov a žriedel Ministerstva zdravotníctva SR za roky 1967 – 2012.

Analýza trendu podľa Mann-Kendallovho testu poukázala na klesajúci charakter koncentrácií takmer pre všetky vybrané chemické zložky. Klesajúci trend spôsobuje znižovanie koncentrácie všetkých zložiek pri zachovaní pôvodného Na-HCO₃ chemického typu. Z pohľadu ochrany minerálnych vôd majú tieto zistenia kľúčový význam a v prípade pokračujúcich zmien chemického zloženia zdrojov minerálnej vody časom môže dôjsť k strate charakteristických vlastností minerálnej vody až zmene jej chemického typu.

Princíp zostavenia koncepčného modelu v základe pozostával z hľadania zdrojov zložiek, ktoré charakterizujú minerálnu vodu, a procesov, ktorými sa tieto zložky do vody dostali. A tiež z charakteristiky geochemickej histórie vody ako takej (izotopy H a O). Prvou otázkou je formovanie Na-HCO₃ chemického typu, ktorý minerálnej vode dominuje. Je zrejme,

že je výsledným produktom interakcie voda – hornina – plyn. Lakustrinné sedimenty neogénu, tvorené najmä vápnitými ílmi s polohami pieskov a vrstvičkami rastlinných zvyškov až lignitu, v ktorých voda vystupuje, nemôžu byť zdrojom sodíka. Naproti tomu kryštalínium Malej Fatry predstavuje vhodné prostredie pre vznik Na-HCO₃ vôd. Pomocou inverzného modelovania (PHREEQC) bolo zistené, že zrážková voda, ktorá infiltruje do prostredia kryštalínika s možnosťou hlbokého obehu za spolupôsobenia oxidu uhličitého pomaly rozpúšťa horninotvorné minerály (albit, slúda, K-živce a pod.). Do roztoku sa dostávajú pomerne veľké množstvá sodíka, ale aj draslíka, lítia a dominujúci anión HCO₃⁻ rozpúšťaním CO₂ vo vode. Minerálna voda pri pomalom prúdení potom vystupuje a prestupuje pozdĺž aktívneho okrajového zlomu do prostredia jazerných sedimentov martinských vrstiev, najpravdepodobnejšie do pieskov, ktoré tvoria jej kolektory. Piesky pritom predstavujú tenké vrstvy oddelené polohami ílov až nepravidelné polohy, z ktorých mnohé nie sú ani prepojené. Prepojenosť je v podstate až sekundárna, prostredníctvom otvorených úsekov vo vrtoch. Chemické zloženie sa dotvára v prostredí neogénnych sedimentov Turčianskej kotliny. Zdrojom vápnika sú zrejme íly, Otázna je forma výskytu horčíka a proces jeho uvoľňovania do roztoku. V prostredí neogénnych sedimentov dochádza ešte k obohateniu amónnymi iónmi, ktoré pravdepodobne pochádzajú z rozkladu organických materiálov sedimentov. Podobný zdroj je zrejme aj donorom kyseliny boritej do minerálnej vody. Všetky tieto procesy prebiehajú v redukčnom prostredí, ktoré je preplynené oxidom uhličitým a vo vhodných, redukčných podmienkach za spolupôsobenia desulfurikačných baktérií sulfánom. Tu sa tiež formuje obsah síranov. Zvýšená prítomnosť ťažkých izotopov síry je dôsledkom redukčných procesov bakteriálneho pôvodu, pri ktorých bola ľahká síra odbúraná. Izotopové zloženie vodíka a kyslíka svedčí o zvýšenom veku pôvodnej vody infiltrovanej zrejme v chladnejšom období. Pri exploatacii dochádza zrejme k infiltrácii zrážkovej vody (prírastok ťažkých izotopov H a O) z okolia a dokonca až súčasnej (prítomnosť trícia). Nízko mineralizovaná voda zrejme infiltruje na rozhraní kryštalínika a neogénu, pretože nedochádza k zmene chemického typu minerálnej vody, len k zníženiu koncentrácie iónov. Najhorší scenár predstavuje miešanie s vodou z kvartérnych sedimentov. K tomuto zrejme nedochádza – štruktúra je chránená polohami nepriepustných ílových sedimentov.

Z koncepčného modelu a všetkých dostupných geologických informácií je interpretovaná komplikovaná genéza minerálnej vody, z ktorej vyplývajú možnosti jej kvantitatívnej a kvalitatívnej ochrany. Je zrejme, že v prípade pokračujúcich zmien chemického zloženia zdrojov minerálnej vody časom môže dôjsť k strate

1) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava,

2) AQUAMIN, Gaštanová 3088/48, 010 07 Žilina

charakteristických vlastností minerálnej vody a až k zmene jej chemického typu. Z uvedeného vyplývajú komplikované a citlivé podmienky využívania minerálnej vody Fatra z vrtov BJ-2 a BJ-4, ktoré je nutné dodržiavať pre zachovanie jej originality.

► Literatúra:

Bodiš D, Vandrová G, Panák D, Kordík J, Michalko J, Bottlik F, Cígerová M, Kókaiová D. & Štefanka P. (2013): Fatra - jedinečná minerálna vod v Západných Karpatoch (Fatra - Unique Mineral Water in the Western Carpathians). Podzemná voda 19 (1), Slovenská asociácia hydrogeológov, Bratislava, s. 123 - 42, ISSN 1335-1052

Parkhurst DL & Appelo CAJ. (1999): User's guide to PHREEQC (Version 2) - a computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations. U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 99-4259, 312 p.

Vandrová G, Michalko J, Bottlik F, Červeňan M, Panák D, Štefanka P & Bodiš D. (2010): Fatra – história a genéza minerálnych vôd. In: Bottlik, F. Michalko, J. (Eds.), Zborník. 15. Slovenská hydrogeologická konferencia, Podzemná voda 4-D: Faktor času v hydrogeológii, Banská Štiavnica. SAH Bratislava, ISBN 978-80-969342-6-3, s. 64-70.

► R. Jelínek & P. Ondrejka

STABILIZAČNÝ NÁSYP V HANDLOVEJ

Príspevok sa venuje histórii ako aj súčasnému stavu stabilizačného násypu v Handlovej (obr. 1), ktorý sa začal budovať v roku 1973 na zabezpečenie zosuvného územia Handlovej kotliny, ktoré bolo na prelome rokov 1960/61 postihnuté rozsiahlymi svahovými pohybmi.

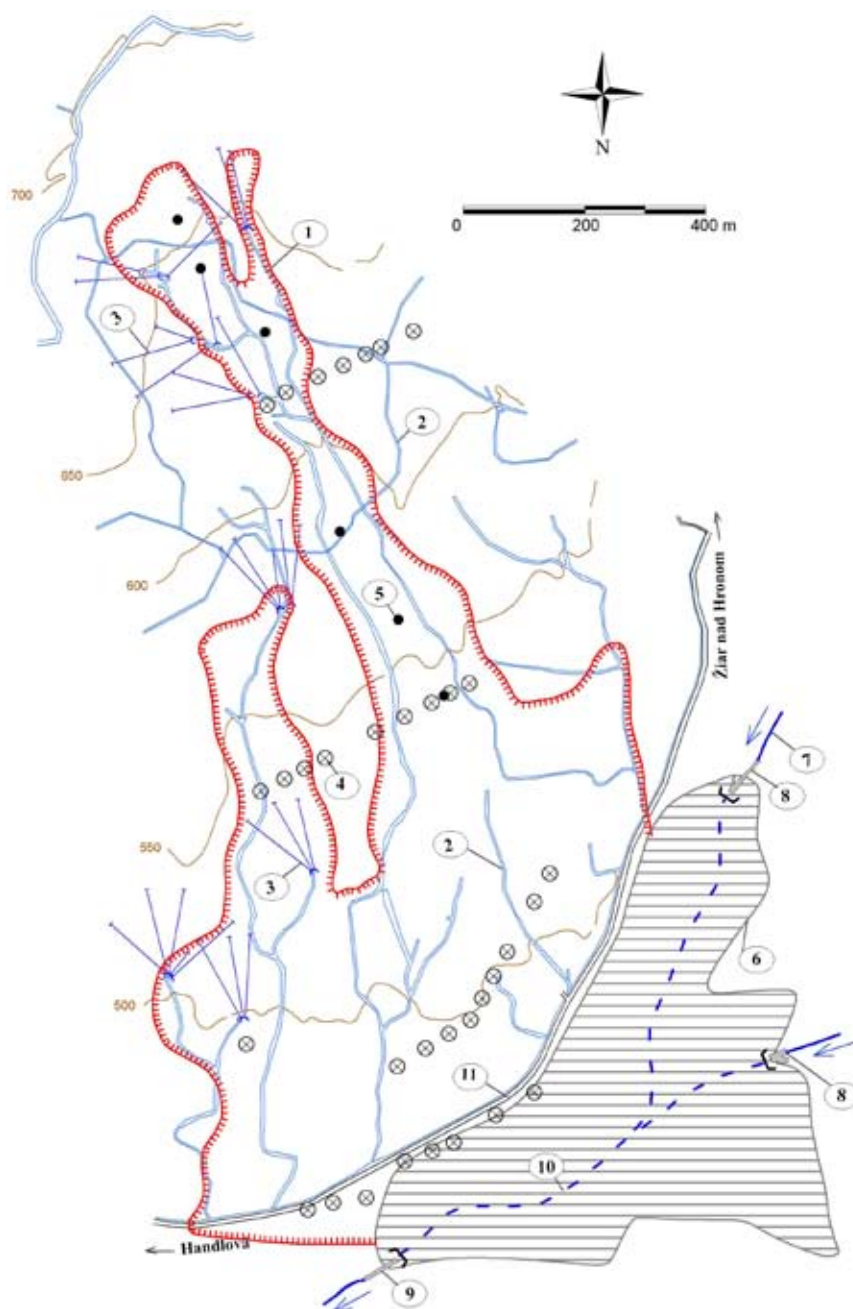
S handlovským zosuvom je spájaný prívlastok „katastrofálny“, keďže počas svojho pohybu v dvoch samostatných prúdoch zničil 150 obytných domov, 2 km dlhý úsek štátnej cesty I. triedy, časť handlovského vodovodu a niekoľko liniek vysokého napätia (Nemčok, 1982). Hneď po vzniku zosuvu sa začali sanačné práce, ktoré pozostávali z odčerpávania povrchovej a podzemnej vody z telesa zosuvu. Vybudované boli štôlne so zabudovanou drenážou, horizontálne odvodňovacie vrty; pramene a povrchové toky boli zachytené; vybudovaný bol systém pozdĺžnych zberných rigolov na odvodnenie povrchovej vody, a tok rieky Handlovky bol zregulovaný. V rokoch 1964 – 65 bolo územie zalesnené ihličnatými drevinami (Baliak a Stríček, 2012).

Ani tieto opatrenia však nestačili na celkovú stabilizáciu postihnutého územia v priestore pod Svetlým vrchom. Ako najvhodnejšie opatrenie bola preto vybraná realizácia Stabilizačného násypu (SN), ktorý sa po preložení vôd Handlovky a Nepomenovaného potoka do potrubia začal naväzovať z banskej hlušiny, vznikajúcej pri ťažbe uhlia v bani Handlová. Stabilizačný násyp vo svojej dĺžke cca 1,2 km, rozopiera obidva zosuvné svahy a má stabilizačný účinok na prevádzku štátnej cesty I. triedy i bezpečnosť obytnej zástavby v najbližšom okolí.

Po začatí zasypávania údolia Handlovky bol v roku 1984 vybudovaný počiatočný pozorovací systém, na ktorom sa začal vykonávať monitoring. Monitorovacie pozorovania pozostávali z aplikácie geodetických meraní realizovaných na troch úrovniach

geodetickej siete, inklinometrických meraní (13 vrtov), režimových pozorovaní hĺbky hladiny podzemnej vody (v 59 objektoch) a výdatnosti odvodňovacích zariadení (na 2 objektoch). Pre dotváranie predstavy o aktuálnom stave prostredia SN v Handlovej a o jeho zmenách boli realizované aj špeciálne geofyzikálne, deformetrické, presiometrické a ďalšie merania (Mokrý et al., 2004). Okrem uvedeného súboru meraní sa na lokalite realizovali viaceré špeciálne pozorovania, zamerané predovšetkým na technické objekty tohto diela (Hagara et al., 2015).

Plynulé pokračovanie monitorovania Stabilizačného násypu bolo zabezpečené vďaka zaradeniu tejto lokality do aktuálne riešenej úlohy ČMS – GF v roku 2005. V auguste roku 2005 sa obnovili režimové pozorovania na vybraných vrtoch lokalizovaných na násype a v októbri 2005 sa uskutočnili merania pohybov prekrytia Handlovky a Nepomenovaného potoka a merania priečných deformácií potrubia, ktoré vykonali Banské projekty, spol. s r. o., Bratislava. V súčasnosti je SN zaradený do II. kategórie vodných stavieb, pričom jeho výstavba ešte nie je ukončená.



Lokalita Handlová – situovanie stabilizačného násypu na úpätí svahu katastrofálneho zosuvu z roku 1960 / 1961.

- 1 – morfológické ohraničenie katastrofálneho zosuvu,
- 2 – povrchové odvodňovacie rigoly,
- 3 – horizontálne odvodňovacie vrty,
- 4 – geodetické body,
- 5 – inklinometrické vrty,
- 6 – ohraničenie telesa Stabilizačného násypu,
- 7 – tok rieky Handlovky,
- 8 – vtokové objekty Handlovky a Nepomenovaného potoka (na južnom a západnom okraji Stabilizačného násypu),
- 9 – výtokový objekt,
- 10 – umiestnenie toku Handlovky a Nepomenovaného potoka do ocelového potrubia, prekrytého Stabilizačným násypom,
- 11 – štátna cesta z Handlovej do Žiaru nad Hronom

► Literatúra:

Baliak F. & Stríček I. (2012): 50 rokov od katastrofálneho zosuvu v Handlovej. Mineralia Slovaca 44: 119-130.

Hagara R. et al., (2015): Meranie priečných deformačných javov prekrytého profilu Handlovky a prítoku Nepomenovaného potoka. Banské projekty, spol. s r. o.

Mokrý M. Jadroň D. Beracko I. a Zuberec M. (2004): Handlová – pozorovací systém na stabilizačnom násype v údolí Handlovky. INGEO-ighp, Žilina.

Nemčok A. (1982): Zosuvy v Slovenských Karpatoch, veda, Bratislava.

PRÍČINY VZNIKU SVAHOVÝCH DEFORMÁCIÍ NA LOKALITE JELŠAVA – HRADOVISKO

Pracovníkmi ŠGÚDŠ bola vykonaná obhliadka zosuvného územia spojená s dokumentáciou a GNSS zameraním svahových deformácií. Svahové deformácie sa nachádzajú na ľavom, severovýchodnom svahu údolia rieky Muráň, nad a pod štátnou cestou č. II/532 vedúcou z Jelšavy do Revúcej, v časti Hradovisko. Vzhľadom na rozdielnosť príčin vzniku boli charakterizované svahové deformácie v rámci dvoch oblastí, a to oblasti pod a oblasti nad štátnou cestou II/532. Súčasná aktivizácia svahových deformácií sa prejavuje hlavne v oblasti nad štátnou cestou.

Svahové deformácie v oblasti pod štátnou cestou majú hlavnú odľučnú hranu v oblasti cestného telesa, resp. v jeho tesnej blízkosti. Možno ich označiť za dočasne stabilizované.

Príčinami vzniku svahových deformácií pod štátnou cestou II/532 sú:

- nevhodná konštrukcia a spôsob založenia cestného telesa,
- nerealizované stabilizačné opatrenia (navrhované v r. 1989),
- realizácia výstavby domov (domy č. 37, 38) v rozšírenom násype cestného telesa (svahové deformácie z r. 1988),
- prítomnosť horizontu podzemnej vody a jej vztlakových účinkov a tiež nepriaznivé hydrogeologické pomery v päte svahu,
- priesaky povrchových vôd z prívalových zrážok zo svahu nad cestným telesom.

Svahové deformácie v oblasti nad štátnou cestou II/532, ktoré sa nachádzajú bezprostredne za obytnými domami majú aktívny charakter (obr. 1). Často je pozorovateľný ich retrográdny rozvoj do svahu v podobe aktívnych až dočasne stabilizovaných

odľučných hrán a príp. plazivých deformácií. Vo vyššej časti svahu boli lokalizované prevažne dočasne stabilizované svahové deformácie v podobe odľučných hrán. Lokálne bola zistená aktivizácia odľučných hrán v oblasti cintorína.

Dosah svahových deformácií nad štátnou cestou až na samotné cestné teleso, resp. aj pod cestné teleso, nie je v súčasnosti zreteľný. Neboli pozorované plastické deformácie cestného telesa, ani trhliny na asfaltovom kryte. Dosah vplyvu, resp. šmykovej plochy týchto svahových deformácií je k zadným častiam rodinných domov, kde je aj v niektorých prípadoch akumulovaný zosuvný materiál. V oblasti nad štátnou cestou je v súčasnosti svahovými deformáciami ohrozených 11 rodinných domov.

Za hlavné príčiny vzniku svahových deformácií nad štátnou cestou II/532 možno považovať:

- realizáciu umelých odkopov a zárezov do svahu na obývaných pozemkoch,
- dotáciu povrchových vôd z prívalových dažďových zrážok, ktorá je intenzifikovaná vplyvom odlesnenia hornej časti svahu (spôsobenom prašným spádom z prevádzky neďalekých Slovenských magnezitových závodov) s jeho následnou rozsiahlou plošnou eróziou,
- lokálne nevhodné vyústenie odvodňovacej ryhy medzi domami č. 24 a 27.



Aktívna odľučná hrana v oblasti nad štátnou cestou II/532 vedúcou z Jelšavy do Revúcej, v časti Hradovisko.

ZOSUV HRÁDKY JUŽNE OD ŠTRBSKÉHO PLESA

Obrovský zosuv Hrádky sa nachádza na južnom okraji tatranského predhoria, južne od jazera Štrbské pleso. Bol pomenovaný autorom príspevku podľa lokálneho názvu kopčiek tvoriacich jeho koncovú (akumulačnú) časť. Na doterajších geologických a geomorfologických mapách neboli v tomto území indikované žiadne väčšie štruktúry spájané so svahovými deformačnými procesmi. V súčasnosti síce nevykazuje významnejšie deformácie a môžeme ho považovať za stabilizovaný, avšak predchádzajúce erózne procesy len nepatrne zastreli jeho pôvodnú morfológickú štruktúru. Dnes preto môžeme celkom spoľahlivo vykonať jeho rekonštrukciu.

Zosuvné teleso je pomerne rozsiahle. Strmá šmyková plocha na severnom okraji zosuvového telesa (južne od jazera) je široká okolo 700 m. Južnejšie v okolí chaty Šašinka na mierne sklonenom povrchu v strede zosuvu je široký 700 až 900 m. Čelo zosuvu (akumulačná oblasť) má opäť strmší sklon (oblasť Hrádky) a je široké 1000 až 1200 m. Dĺžka zosuvu je 1500 až 1700 m. Obvod zosuvu je okolo 6 km. Prevýšenie od päty zosuvu (1000 m n. m.) po jeho najvyššiu časť (severný okraj jeho šmykovej plochy – 1350 m n. m.) je okolo 350 výškových metrov.

Súčasnú morfológiu a geologickú stavbu územia nemôžeme vysvetliť len procesmi glaciálnej modelácie, ako je to vyznačené v existujúcich geologických a geomorfologických

mapách (zmiešaný horninový materiál z rôznych zaľadnení, množstvo veľkých balvanov najmladšieho zaľadnenia v koncovej časti zosuvu).

Južný okraj zosuvu je lemovaný širším pásom mokradí s početnými plošnými (rozptýlenými) vývermi podzemných vôd a sieťou malých potôčikov, ktorého časť tvorí Prírodná rezervácia Blatá. Je pravdepodobné, že značná časť tejto podzemnej vody je transportovaná priepustnejším prostredím zosuvu z morénových akumulácií v okolí Štrbského plesa a na styku s nepriepustným podložím (sedimenty paleogénneho veku Liptovskej kotliny) vystupuje na povrch. To by čiastočne mohlo vysvetliť chýbanie povrchového odtoku vody z jazera.

Čo bolo príčinou spustenia tak rozsiahleho zosuvu zatiaľ môžeme len nepriamo uvažovať, ale mohlo ich byť niekoľko, prípadne aj vo vzájomnej kombinácii (nestabilita územia v dôsledku akumulácie ohromného množstva zvodnených sedimentov v marginálnych častiach štrbských morén, seizmická aktivita na podtatranskom zlome, formovanie európskeho rozvodia, ap.).

➤ O. Kurtsikidze¹ & J. Buša²

OVERVIEW OF GEOLOGICAL DISASTERS IN GEORGIA

Georgia is one of the most distinct regions among mountainous countries as compared to scale of development of geologic processes, their reoccurrence and negative results. All processes, which are known in geodynamics as hazardous, except for geologic processes, modern volcanoes, but with its scaled development and negative results, occupy a special place in the list of natural disasters, caused by surface waters and plain-gravitational processes. At the same time, the territory of the country is completely within the range of 7-9 Magnitude earthquakes, which directly affect stimulation and provoking of landslides, rock avalanches and debrisflow processes. Currently on the territory of Georgia there are registered about 53 thousand of sliding gravitational bodies and potential areas of their occur-

rence, about 3000 debris flow transforming rivers, over 1000 areas of erosive wash out on seashore and banks of the river with total length of 1500 km. 70% of country's territory is under the risk of natural disasters, which includes about 2000 settlements (60% of the total amount) (cf. Tsereteli et al. 2015). Recent developments and re-activation of natural disasters and geologic complications under conditions of sensitive geologic environment have been provoked by the following factors:

1/ Increase of negative meteorological events on the general background of global climatic changes (precipitations annual and daily level, moisture and temperature) as compared to long-term rates.

1) Ivane Javakishvili Tbilisi State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, 1, Chavchavadze Ave., 0179 Tbilisi, Georgia, e-mail: otarkurtsikidze@yahoo.com
2) Katedra inžinierskej geológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

2/ Earthquake activation in the whole Caucasus (as transit energy) and concretely in particular segments of Georgia.

3/ Significant disbalance of geological environment by impact of human's engineering-household activity.

4/ Low awareness of the population about geological threats and lack of information concerning presumable catastrophes.

Normative base adopted in Georgia in the sphere of disaster management, which is based on the UN framework programmes

on disaster management and mitigation, in general responds to the problems in given sphere and requirements of the legislative framework are implemented within the scope of financial and technical resources of the country.

Acknowledgments: This research was supported by VEGA project nr. 1/0722/15 and APVV projects nr. APVV- 0129-12 and nr. APVV-14-0174.

► References:

Tsereteli Em. & Gaprindashvili G. & Donadze T. & Nanobashvili T. & Kurtsikidze O. (2015):
Some Aspects of The Methodology of Disaster Geological Process Hazard and Risk Mapping on The Example of Georgia.

GEOMETRIA, ZALOŽENIE A RAST BUTKOVSKÉJ BRACHYANTIKLINÁLY (MANÍNSKA JEDNOTKA)

Veľkorozmerové antiformy manínskej jednotky (Butkov, Manín, Drieňovka) sú typickými brachyantiklinálami resp. periklinálami s obojstranne sa ponárajúcimi vrásovými osami. Vzhľadom na vyššiu odolnosť jursko-spodnokriedových karbonátových súvrství oproti nadložným slieňovcovým a pieskovcovým horninám, sú jadrá týchto antiform zároveň aj elipsovými morfológickými eleváciami pripomínajúcimi bradlá. V profile je butkovská vrása zatvorená s medziramenným uhlom cca 50–60°, mierne asymetrická so strmším sklonom severného ramena (okolo 330/65), ktorý sa smerom do hĺbky zväčšuje a lokálne dochádza až k prevráteniu vrstiev. Južné rameno má priemerné sklony zhruba 150/40. Z mechanického hľadiska reprezentuje vrásnený súbor „multilayer“ tenkovrstvových súvrství s dominantnou úlohou kompetentného komplexu urgónskych vápencov, ktorého hrúbka sa však laterálne mení. Mechanizmy vrásnenia zahrnovali vzper (buckling) hrubej kompetentnej vrstvy a ohybový skl (flexural slip) podložných a nadložných tenkovrstvových komplexov, pričom vlnová dĺžka a amplitúda makrovrás bola kontrolovaná kompetentnou urgónskou vrstvou. Mezoskopické vrásky v tenkovrstvových komplexoch majú zväčša charakter krokvicovitých vrás, ktorých orientácia závisí od ich pozície v jadrách makrovrás.

Nukleácia a amplifikácia noncylindrických vrás je zložitý geometrický problém. V našom prípade pripadajú do úvahy tri možné mechanizmy ich generovania: 1) laterálne variácie hrúbky kompetentnej vrstvy spôsobovali väčšiu vlnovú dĺžku a amplitúdu vrás v jej hrubších častiach, čo pri rozdielnych hrúbkach v pozdĺžnom i priečnom smere spôsobilo noncylindritu vrás; 2) makrovrásky sú výsledkom interferencie typu 1 (Ramsay, 1967) dvoch navzájom priečných vrásových systémov; 3) vrásky vznikali v zónach s transpresným režimom. Na základe celkovej situácie sa domnievame, že v tomto poradí aj klesá význam daného mechanizmu pre vznik brachyvrás. V celej manínskej jednotke sa mení hrúbka kompetentnej vrstvy urgónskych vápencov od temer 200 m (Manín) po len pár desiatok metrov (Skalica). V butkovskej periklinále dosahuje hrúbka okolo 100 m v jej kulminácii a klesá pod 50 m v jej osových ponoroch. Okrem brachyantiklinál (dómov) sú v manínskom pásme prítomné aj brachysynklinály (panvy), ako je napr. lieskovská štruktúrna panva medzi butkovskou a manínsko-drieňovskou elevačnou štruktúrou. Panva je vyplnená nekompetentnými vrchnokriedovými súvrstvami podmanínskej skupiny, ktoré na viacerých lokalitách vykazujú „priečne“ smery vrstvitosti SZ–JV a strmé sklony, pravdepodobne ako výsledok

staršej fázy vrásnenia s kompresiou v smere JZ–SV. Ide zrejme o regionálnu deformačnú udalosť, ktorá bola dokumentovaná napr. aj vo východoslovenskom úseku bradlového pásma (Plašienka, 2012). Hoci je celé bradlové pásmo štruktúrou výrazne zaznamenávajúcou aj transpresné pohyby, najmä dextrálne, tie sa prejavili najmä krehkými zlomovými deformáciami v neskorších etapách tektonického vývoja. Osi makrovrás manínskeho pásma sú usporiadané paralelne s hranicami celého bradlového pásma a nie šikmo, ako by si to vyžadoval transpresný model. Šikmý priebeh osi butkovskej vrásky v smere Z–V je len zdanie, spôsobený segmentáciou vrásového telesa transfernými zlomami smeru SSZ–JJV (obr. 1), kým smery vrstiev sú rovnaké ako v celej manínskej jednotke, teda generálne JZ–SV. Transferné (tear) zlomy fungovali ako dextrálne horizontálne posuny počas rastu butkovskej vrásky a kompenzovali nerovnomerné skracovanie v jednotlivých segmentoch jadra vrásového telesa. Najvýraznejší takýto zlom prebieha v doline Lúčkovského potoka, kde oddeľuje kalištiansku a butkovskú časť periklinály (obr. 1).

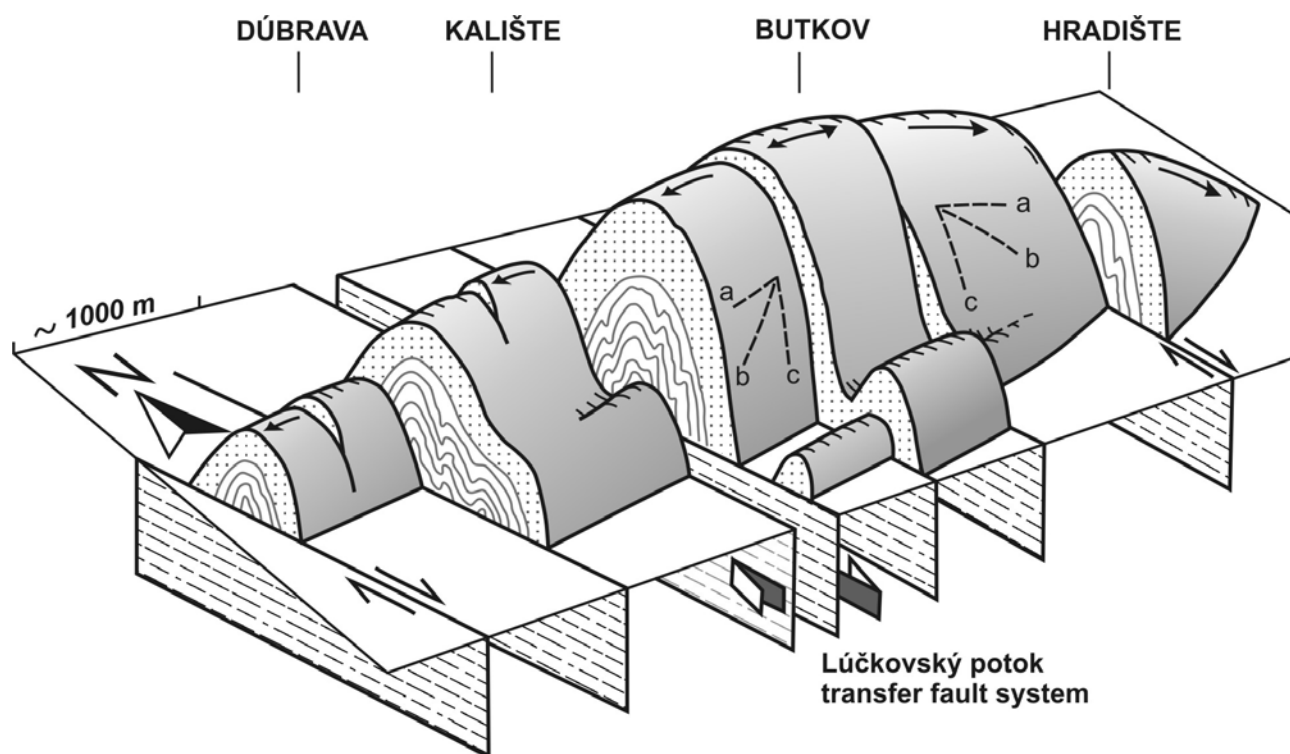
Amplifikácia butkovskej elipsovitej dómovej štruktúry je dokumentovaná systémami neparalelných sklzových lineácií (striácie, slickenfíbres) na vrstvových plochách v severnom ramene periklinály. Lineácie dokladajú mechanizmus ohybového sklzu, pričom staršie lineácie boli pri raste vrásky deaktivované a postupne rotovali do smeru subparalelného s osou periklinály (model sensu Price & Cosgrove, 1990). To sa preukázalo v lome Ladce (Bučová, 2013) – najstaršie lineácie sledujú os makrovrásky, na ne naložené mladšie prebiehajú šikmo a najmladšie sú na os makrovrásky kolmé (obr. 1 – línie a, b, c).

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV-0212-12).

1) Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; plasienka@fns.uniba.sk

2) Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, P.O. Box 106, 840 05 Bratislava

3) Katedra geografie a geológie, Prírodovedecká fakulta UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica



Model stavby butkovskej brachyantiklinály. Bodkovane je naznačená kompetentná vrstva urgónskych vápencov, šrafované sú tenkovrstvové jursko-spodnokriedové súvrstvia v jadre antiklinály, horizontálna šrafova znázorňuje šmykové lineácie na dextrálnych transferných zlomoch.

MONITOROVANIE ENVIRONMENTÁLNYCH ZÁŤAŽÍ NA VYBRANÝCH LOKALITÁCH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra bol riešiteľom geologickej úlohy „Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky“. Cieľom geologickej úlohy bol návrh a realizácia monitorovacích systémov pre vybraných 161 environmentálnych záťaží (Kordík, 2015). V rámci riešenia geologickej úlohy boli zostavené koncepčné modely lokalít, navrhnutá a vybudovaná monitorovacia sieť, realizované odbory vzoriek, terénne merania a laboratórne práce na jednotlivých lokalitách. Celkovo bolo odobratých 2040 vzoriek podzemných vôd z nových vrtov, 471 vzoriek z rekonštruovaných vrtov, 443 vzoriek z existujúcich starších vrtov, 199 vzoriek z iných zdrojov podzemnej vody (domové studne, pramene) a 611 vzoriek povrchových vôd. V teréne bolo vykonaných 3595 meraní hladiny podzemnej vody, 3135 meraní pH, 4524 meraní vodivosti, 3242 meraní rozpusteného kyslíka, 2505 meraní nasýtenia kyslíkom, 4533 meraní teploty vody, 4253 meraní teploty vzduchu a 2090 stanovení senzorických vlastností.

Chemické zloženie podzemných vôd je v okolí environmentálnych záťaží často zmenené a posúva sa zo štandardných typov (napr. Ca-Mg-HCO₃) k typom s výraznejším zastúpením látok sekundárneho pôvodu (Na⁺, Cl⁻, SO₄²⁻). Znečistenie sa často prejavilo aj zvýšenými obsahmi rozpustených látok. Maximálne hodnoty celkovej mineralizácie dosiahli rádozo až hodnoty prvých tisícok mg.l⁻¹, v extrémnych prípadoch nad 10 000 mg.l⁻¹. V zmysle Smernice MŽP SR č.1/2015 na vypracovanie

analýzy rizika znečisteného územia bolo najčastejšie prekročenie IT alebo ID kritérií zistené pre TOC, čo je však ovplyvnené príliš prísnyimi (nizkými) hodnotami IT a ID (5 resp. 2 mg.l⁻¹). Zo znečistením zo skládok, ako aj niektorých iných druhov kontaminácie, súvisí častý výskyt zvýšených obsahov Cl⁻, NH₄⁺ a ChSK_{Mn}. Pomerne často prekračovali ID a IT hodnoty alifatické chlórované uhľovodíky (IT kritérium bolo prekročené aspoň v jednom objekte až pri 40 lokalitách, čo je približne 25% zo všetkých sledovaných lokalít. Z organických ukazovateľov sa pomerne často vyskytovali aj vysoké koncentrácie polycyklických aromatických uhľovodíkov a uhľovodíkového indexu C10-40 (18 lokalít), ktorý reprezentuje prevažne znečistenie zapríčinené ropnými látkami. Pre Slovensko je časté aj prekročenie kvalitatívnych kritérií pri niektorých stopových anorganických prvkoch. Arzén a antimón, najmä vďaka zaradeniu banských lokalít do monitorovania, prekračuje intervenčné kritériá pri viac ako desiatich lokalitách. Zvýšený obsah arzénu sa však v niektorých prípadoch spája aj s priemyselnou činnosťou (napr. v oblasti Novák).

Príspevok vznikol v rámci geologickej úlohy Operačného programu životné prostredie „Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky“, ktorý bol spolufinancovaný Európskou úniou / Kohéznym fondom (ITMS kód: 24140110231).

➤ Literatúra:

Kordík, J., Slaninka, I., Bačová, N., Bahnová, N., Benková, K., Bottlik, F., Dananaj, I., Demko, R., Fajčíková, K., Frajkor, V., Fričovský, B., Gluch, A., Gonda, S., Gumáňová, J., Iglárová, L., Jankulár, M., Jelínek, R., Kováčik, M., Kúšik, D., Lenhardtová, E., Liščák, P., Marcin, D., Mašlár, E., Mašlárová, I., Mikušová, J., Olšavský, M., Ondrášiková, B., Pažická, A., Pešková, I., Petro, L., Pramuka, S., Šimeková, J., Zlocha, M., Zvarová, I., Mikita, S., Paudiš, P., Fordinál, K., Šefčík, P., Michalko, J., Bodiš, D., Repčiak, M., Grolmusová, Z., Kronome, B., Kováčik, M., Černák, R., Siska, M., Mackových, D., Repková, R., Findura, L., Vabcová, J., Tupý, P., Jasovská, A., Mihalkovič, J., Jasovský, Z., Ilkanič, A., Lučivjanský, L., Olejník, M., Fekete, M., Jezný, M., Čopan, J., Keklák, V., Seres, Z., Machlica, A., Igondová, S., Soboňová, S., Binčík, T., Urban, O., Kolářová, J., Zavadiak, R., Bednárik, M., Polák, M., Veleba, P., Chovanec, J., Štefánek, J., Pospiechová, O., Pospiech, Ján, Pospiech, Juraj, Jurkovič, B., Kriváček, J., Méry, V., Urbaník, J., Gregor, T., Vybíral, V., Jurčák, S., Ďurovič, R., Filo, J., Gretschi, J., Hrubý, V., Krajňák, M., Zverka, P., Komoň, J., Hojnoš, M., Daniel, S., Ujpál, Z., Kultán, V., Bašista, J., Vaník, J., Hodál, M., Zvara, I., Pauk, J., Babiš, P., Hudec, A., Chovan, J., Ivanič, B., Kočík, D., Mareta, M., Špilárová, I., Švec, P., Turaček, D., Vazan, V., Zigo, T. (2015): Monitorovanie environmentálnych záťaží na vybraných lokalitách Slovenskej republiky. Záverečná správa. ŠGÚDŠ Bratislava, 239 s. V tlači.

ŠTRUKTÚRA PREDKENOZOICKÝCH HORNINOVÝCH KOMPLEXOV DOBROVODSKEJ DEPRESIE

Oblasť dobrovodskej depresie je najvýznamnejšou seizmickou zdrojovou zónou Slovenska. Predkenozoické podložie je téměř bez výnimky budované tektonickou jednotkou hronika, na ktorú je viazaná prevažná väčšina zemetrasení. Reambulácia predchádzajúcich geologických máp (Began et al., 1984; Michalík et al., 1992) a štruktúrno-tektonický výskum poskytli nové údaje o litostratigrafii horninových komplexov, o ich tektonickom zaradení ako aj o charaktere a veku štruktúr. Na geologickej stavbe predkenozoických horninových komplexov sa podieľajú dva čiastkové príkrovy hronika. Superpozične vyšším príkrovom je jablonický resp. považský príkrov derivovaný z karbonátovej plošiny hronickej panvy (Havřila, 2011). Jeho podložie je tvorené príkrovom Dobrej Vody, ktorý patrí faciálnej oblasti vnútroplatformovej panvy hronika. V dobrovodskej depresii nebola potvrdená prítomnosť sedimentov vrchnej kriedy s výnimkou nového výskytu tzv. schizofytových vápencov opísaných z Brezovských a Čachtických Karpát Hanáčkom (in Salaj et al., 1987). Čiastkové príkrovy hronika a ich imbrikovaná vnútorná stavba sú výsledkom paleoalpínskej štrukturalizácie hronika a neboli vytvorené spätnými - juhovergentnými presunmi v období po vrchnej kriede (cf. Michalík et al., 1992). Sedimenty spodného miocénu transgresívne a diskordantne prikrývajú štruktúry hronika.

Napätová analýza krehkých štruktúr, ohniskových mechanizmov zemetrasení (Fojtíková et al., 2010; Jechumtálová & Bulant, 2014) a extenznometrických meraní (Briestenský & Stemberk, 2008), poukazujú na extenzný / transtenzný režim s orientáciou S_{Hmax} v smere SSZ - JVV až SV - JZ. Geofyzikálne údaje indikujú anomálnu hrúbku karbonátov hronika a proximálnu pozíciu dobrovodskeho bloku s hlbinným kontaktom interníd Západných Karpát a Českého masívu. Aktuálny tektonický režim reflektuje krehkú deformáciu v rigidnom telese karbonátov iniciovanú tektonicky podmienených upliftom, ktorý je generovaný pretrvávajúcou konvergenciou interníd Západných Karpát a Českého masívu. Diskrepancia medzi výsledkami orientácie S_{Hmax} vyplýva z ich väzby na preexistujúce štruktúry rôznej smerovej orientácie, avšak konformne orientované na súčasný napätový stav v masíve. Topografická pozícia dobrovodskeho bloku hronika zároveň vytvára predpoklady jeho postupnej gravitačnej dezintegrácie, ktorá je sprevádzaná zemetraseniami s menším magnitúdom a pomerne malou hypocentrálnou hĺbkou, pričom prevažuje extenzný až transtenzný režim na zlomoch smeru SZ - JV až SSZ - JVV.

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV 0099 - 11) a Jadrovej energetickej spoločnosti Slovenska, a. s.

➤ Literatúra:

Began, A., Hanáček, J., Mello, J. & Salaj, J. 1984: Geologická mapa Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1: 50 000. Geologický úst. D. Štúra, Bratislava.

Briestenský, M. & Stemberk, J. 2008: Monitoring mikropohybov v jaskyniach západného Slovenska. Acta Carsologica Slovaca, 46, 2, 77 - 83.

Fojtíková, L., Vavryčuk, V., Cipciar, A. & Madarás, J. 2010: Focal mechanisms of micro-earthquakes in the Dobrá Voda seismoactive area in the Malé Karpaty Mts. (Little Carpathians), Slovakia. Tectonophysics, 492, 213-229.

Havřila, M. 2011: Hronikum: paleogeografia a stratigrafia (vrchný pelsón – tuval), štrukturalizácia a stavba. Geologické Práce, 117, Štátny geologický úst. D. Štúra, Bratislava, 7 - 103.

Jechumtálová, Z. & Bulant, P. 2014: Effects of 1-D versus 3-D velocity models on moment tensor inversion in the Dobrá Voda area in the Little Carpathian region, Slovakia. J Seismol, 18, 511–531.

Michalík, J. (eds.) 1992: Štruktúrny vrt Dobrá Voda DV-1 (1 140,8 m) (Dobrá Voda - Konča Skaliek) v Brezovských Karpatoch. Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. pp. 139.

Salaj, J., Began, A., Hanáček, J., Mello, J., Kullman, E., Čechová, A. & Šucha, P. 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000. Geol. úst. D. Štúra, Bratislava, 1 – 181.

1) Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava
2) EQUIS spol. s r. o., Račianska 57, 831 02 Bratislava

PREDBEŽNÉ VÝSLEDKY VÝSKUMU KVARTÉRNEHO TEKTONO-SEDIMENTÁRNEHO VÝVOJA DOBROVODSKEJ DEPRESIE: APLIKÁCIA DATOVANIA POMOCOU KOZMOGÉNNYCH NUKLIDOV A RÁDIOUHLÍKOVEJ METÓDY

Oblasť Dobrej Vody predstavuje významnú siezmogénnu zónu v priestore Západných Karpát. Detailný výskum fáz neotektonického vývoja oblasti umožňuje klasifikáciu zlomových rozhraní z hľadiska doby hlavných pohybů. Miera pohybu na zlomoch (*slip rate*) a ich geometria predstavujú hlavné faktory pri predikcii povahy budúcej seizmickej aktivity. V prvej fáze výskumu boli na základe geologického mapovania, interpretácie archívnych aj nových geofyzikálnych údajov, morfotektonickej analýzy územia a štúdiá existujúcich vrtoů identifikované potenciálne zlomové štruktúry a sedimentárne telesá významné pre kvartérny vývoj oblasti. V druhej fáze boli vyhlbené nové vrty a kopané sondy zachytávajúce kvartérne sedimenty jednotlivých vývojových fáz. Z nových sond boli odobrané vzorky na datovanie hĺbkovými profilmi kozmogénnych nuklidov ¹⁰Be, ²⁶Al a ³⁶Cl, ako aj na datovanie pochovania nuklidmi ¹⁰Be a ²⁶Al, vzorky na datovanie expozície skalného masívu pomocou ³⁶Cl a vzorky na datovanie pomocou rádiouhlíka. Získané výsledky viedli k definovaniu nasledovných fáz kvartérneho vývoja depresie:

1/ Skorý pleistocén - nízko dynamická aluviálna sedimentácia v topograficky málo diferencovanom prostredí. Toky menších rozmerov boli charakterizované nízkym prínosom materiálu a prevahou nívnych fácii. Jemnozrnná aluviálna sekvencia bola dokumentovaná vo vysokej topografickej (terasovej) pozícii a datovaná pomocou izotopového pomeru ¹⁰Be/²⁶Al.

2/ Stredný pleistocén - topografická diferenciácia oblasti spojená s výzdvihom, čiastočnou eróziou staropleistocénnej sekvencie a vznikom kvartérnej kryhovej stavby. Vytvára sa riečna sieť porovnateľná s dnešnou a v oblasti recentných nív sú vo vysoko

dynamickom prostredí akumulované šrko-piesčité sedimenty (datované hĺbkovými profilmi ³⁶Cl).

3/ Neskorý pleistocén - vyznievanie topografickej diferenciácie, ustávanie pohybů na poklesových zlomoch (potvrdené vekom expozície), uloženie vysoko dynamickej šrko-piesčitej sekvencie vo východnej časti depresie.

4/ Holocén - nízкодynamická sedimentácia jazerno-močiarnej rašelinnej sekvencie v centrálnej časti depresie a akumulácia nívnych sedimentov (datované rádiouhlíkom).

Koncept riešenia vyplýva z premisy kontinuálneho priebehu doznievajúceho tektonického vývoja, ktorého podrobné charakteristiky umožňujú anticipáciu predpokladaných tektonických procesov, vrátane seizmickej aktivity. Výsledky paleoseizmologického výskumu vrátane rádioizotopového datovania poukazujú na najmladšie pohyby na zlomoch počas posledného glaciálu. Pohyby v období holocénu, resp. v historickom období neboli preukázané, alebo dosahujú rozmery pod medzou citlivosti interpretovateľného geologického záznamu.

Práca vznikla vďaka finančnej podpore Jadrovej energetickej spoločnosti Slovenska, a.s. Izotopové koncentrácie kozmogénnych nuklidov boli merané pomocou AMS ASTER (CEREGE, Aix-en-Provence, Francúzsko) a AMS DREAMS (Helmholtz Zentrum, Rossendorf, Nemecko). Rádiouhlíkové datovanie vzoriek bolo realizované na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK v Bratislave..

1) Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Slovensko; miso@equis.sk, hok@fns.uniba.sk

2) EQUIS, spol. s r. o., Račianska 57, 831 02 Bratislava; mato@equis.sk

3) Aix-Marseille Université, CEREGE, CNRS UM 34, F-13545 Aix-en-Provence, France; braucher@cerège.fr

4) Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina 842 48 Bratislava; povinec@fmph.uniba.sk

➤ J. Littva^{1,2}, J. Hók¹, M. Šujan³, M. Šujan¹ & F. Šipka³

NEOTECTONIC AND MORPHOTECTONIC ANALYSIS OF THE DOBRÁ VODA DEPRESSION (BREZOVSKÉ KARPATY MTS., WESTERN CARPATHIANS)

Several remarkable tectonic and morphological features are observable in the area of Dobrá Voda Depression (DVD). At the northern margin of the depression, the contact between the Mesozoic and Cenozoic rock complexes is realized by a combination of transgressive position and tectonics. However, transgressive position is only of secondary importance, as they are predominantly separated by a system of normal faults. These NE–SW to ENE–WSW oriented faults, directly observable at several outcrops, dip steeply to the SE (towards the DVD). They are frequently intersected by N–S to NW–SE striking normal faults with varying dip.

Tectonic control on the morphology is observable throughout the entire DVD and the surrounding area. At the southwestern and southeastern boundaries of the DVD, the presence of the marginal faults can be deduced from multiple indicators. Among them are stark differences between morphology of the DVD and its surroundings, the abundance of the sag ponds, and the anomalous thickness of the Quaternary deposits. The presence of the marginal faults is also supported by geophysical data. Morphological differences between the western and eastern parts of the DVD, as well as differences in thickness of Quaternary sediments, might suggest that an axial fault is also present. The drainage pattern bears marks of instability accompanied by the river capture. The most prominent instance is the continuous river capture of the DVD drainage system by the adjacent Čtelnica Valley. Karst phenomena, such as disappearing streams, dolines, and collapsed caves, are present in Mesozoic rocks to north and south of the DVD, guided mainly by the NW–SE oriented faults. Some of the NE–SW and NW–SE oriented faults were active throughout the Quaternary. Not only have they influenced the

character of the morphostructures and the drainage pattern, but also exerted control on the distribution of the Quaternary sediments. Some of the faults directly separate the Quaternary sediments from the pre-Quaternary rocks and sediments; others indirectly influence their localization and thickness. Moreover, the heat flow anomaly (circa 50°C per 1 km) observed in the borehole DV-1 (Michalík et al., 1992) hints at fairly recent and rapid uplift of the area surrounding the DVD.

The evolution of the DVD was controlled by two main processes. First one was formation of the depression by subsidence along the marginal faults, during the uplift of the Brezové Karpaty Mts. Second one was internal structuration of the depression by the faults with general orientation to the NW–SE. Further research is needed to resolve if these processes were occurring subsequently or simultaneously.

Acknowledgments:

This research was supported by APVV projects nr. APVV- 0099-11 and nr. APVV-0315-12 and by project UK/107/2016.

➤ References:

Michalík J., Broska I., Franců J., Jendrejčková O., Kochanová M., Lintnerová O., Masaryk P., Papšová J., Planderová E., Šucha V. & Zatkalíková V. (1992): Štruktúrny vrt Dobrá Voda DV-1 (1140,8 m) (Dobrá Voda – Konča Skaliek) v Brezovských Karpatoch, Regionálny geológia Západných Karpát, 27, 139 s.

1) Department of Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4, Slovakia, e-mail: littva@gmail.com

2) State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Slovak Caves Administration, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovakia

3) Equis spol. s r. o., Račianska 57, 831 02 Bratislava, Slovakia

TEKTONIKA VÝCHODNEJ ČASTI LEVICKEJ ŽRIEDELNEJ ŠTRUKTÚRY

Levicá žriedlová štruktúra generálneho priebehu ZSZ-VJV (Levice - Kalinčiakovo - Santovka - Dudince - Slatina - Turovce), situovaná na rozhraní Podunajskej pahorkatiny, Krupinskej planiny a Štiavnických vrchov, je známa výskytom minerálnych vôd komplikovaného chemického zloženia a genézy.

Tektonický výskum v rámci nového zhodnotenia východnej časti žriedlovej línie, ktorý sme uskutočnili na 22 lokalitách (Dudince, Rykynčice, Domaníky, Šipice, Sudince, Súdoce, Hontianske Tesáre, Hontianske Trstany, Lišov, Medovarce, Plášťovce a ďalšie) preukázal, že popri regionálnych zlomoch S-J priebehu sú podstatným tektonickým prvkom, podmieňujúcim súčasnú stavbu daného regiónu, paralelné zlomové systémy SV-JZ priebehu (dominujúce vo východnej časti záujmového územia) a SZ-JV až ZSZ-VJV (dominujúce v západnej časti územia), ktoré segmentujú územie v relatívne malých vzájomných vzdialenostiach <500 m. Tieto mladé, terciérne až kvartérne zlomové systémy alpínskeho deformačného štádia AD₃ (v zmysle klasifikácie Németha et al., 2012, a následných prác) sa prejavujú paralelnou klivážou a dislokáciami, prestupujúcimi cez všetky horninové sekvencie. Sporadicky prítomné lineácie (striácie) na ohladených plochách týchto diskontinuit indikujú subhorizontálne posuny, pričom SV-JZ systém indikoval ľavostranný strih, a SZ-JV systém spravidla pravostranný strih. Generovanie oboch strižných systémov bolo sprevádzané vznikom ich komplementárnych syntetických a antitetických diskontinuit (strihov).

Z našich výskumov vychodí, že pri generovaní pozície pôvodných primárnych výverov minerálnych vôd v rámci levickej žriedlovej štruktúry, z ktorých viaceré zanikli po realizácii vrtov hydrogeologického prieskumu v päťdesiatych rokoch minulého storočia, zohrali primárnu úlohu diskontinuity ZSZ-VJV systému a antitetické strihy oboch systémov. Tieto boli prirodzenou výstupovou cestou týchto vôd v reologicky kompaktných („tvrdých“) horninách santovsko-levickej a turovskej hraste (karbonatické horniny v západnej - santovsko-levickej časti štruktúry, resp. spodnotriasové kvarcity a siliciklastické horniny permu v strednej a východnej časti štruktúry). Tieto horniny boli v hrastiach vyzdvihnuté až na povrch, či do blízkopovrchových

úrovní. Existencia týchto reologicky tvrdých hornín dosahujúcich až blízkopovrchové úrovne v zóne hrastí kontrastovala s okolitým „mäkkým“ a poréznym prostredím neogénnych vulkanoklastík smerom na SSV a JJZ od levickej žriedlovej štruktúry. Pri interpretácii infiltračnej oblasti vôd sa prikláňame k alternatíve jej situovania na S až SSV od levickej žriedlovej štruktúry, t.j. do oblasti medzi touto štruktúrou a masívom Štiavnických vrchov, rovnako ako sa prikláňame k interpretácii sklonu predterciérneho podložia v tejto oblasti mierne k JJZ, t.j. od Štiavnických vrchov k zóne hrastí. Diskontinuity v hrastiach santovsko-levickej a turovskej v rigidných, t.j. málo poréznych permo-triasových horninách boli vhodnými výstupovými cestami nízko termálnych minerálnych vôd. Považujeme za menej pravdepodobné, že by infiltračná oblasť týchto vôd bola situovaná smerom na JJZ od levickej žriedlovej štruktúry, pretože predterciérne podložie sa tým smerom zvažovalo na JJZ, t.j. od zóny pôvodných prirodzených výverov v žriedlovej štruktúre.

Ďalšou tektonickou zaujímavosťou levickej žriedlovej štruktúry je jej kolmý priebeh na rozhranie severného a južného veporika, ktoré v zmysle interpretácie Hóka a Vojtky (2011) prebieha v oblasti Santovky takmer severo-južným smerom. Aj táto skutočnosť indikuje, že výzdvih hrastí levickej žriedlovej štruktúry je mladou terciérnou udalosťou, pričom jej linearita indikuje ako príčinu tohto výzdvihu skôr existenciu horúcej línie (hot line) v podloží, než transpresný mechanizmus jej výzdvihu - a to aj preto, lebo diskontinuitami priebehu S-J, ale tiež SZ-JV a SV-JZ bola levicá žriedlová línia už segmentovaná a priestorová pozícia jednotlivých hrastí čiastočne modifikovaná.

Podakovanie: Tektonický výskum východnej časti levickej žriedlovej štruktúry bol časťou úlohy Vyhľadávaci hydrogeologický prieskum štruktúry minerálnych vôd Dudince, financovanej Ministerstvom zdravotníctva Slovenskej republiky. Za možnosť realizácie tohto výskumu ďakujeme.

Štátny geologický ústav D. Štúra, RC Košice, Jesenského 8, 040 01 Košice; zoltan.nemeth@geology.sk

➤ **Literatúra:** Hók, J. & Vojtko, R., 2011: Interpretácia pohorelskej línie v podloží stredoslovenských neovulkanitov. Acta Geologica Slovaca, 3, 1, 13-19.

Németh, Z., Radvanec, M., Gazdačko, Ľ. & Kobulský, J., 2012: Variscan tectonic setting vs. Alpine overprint in Gemericum (Inner Western Carpathians): Their role in the recent distribution of tectonic units in the eastern part of the territory as expressed in significant localities. Miner. slov., 44, 1, Geovestník 8-15.

- 51 -

➤ I. Pešková, F. Teták, O. Pelech, M. Olšavský,
M. Kováčik[†], M. Sentpetery, D. Boorová & K. Žecová

POZNATKY O GEOLOGICKEJ STAVBE REGIÓNU BIELE KARPATY - SEVER

Územie regiónu Biele Karpaty – sever sa nachádza v západnom úseku bradlového pásma, medzi dolinou Klanečnice a dolinou Vlár. V súčasnosti patrí k tým regiónom Slovenska, ktoré doposiaľ nie sú pokryté aprobovanou regionálnou geologickou mapou v mierke 1 : 50 000. Geologická mapa regiónu Biele Karpaty – sever v mierke 1 : 50 000 bude nadväzovať z juhozápadu na Geologickú mapu Bielych Karpát (južná časť) a Myjavskej pahorkatiny (Potfaj & Teták et al., 2014) a zo severovýchodu na Geologickú mapu Stredného Považia (Mello et al., 2005).

Územie projektovanej geologickej mapy sa vyznačuje zložitou geologickou stavbou s pestrým zastúpením geologických celkov. Severná časť projektovaného územia je tvorená magurským flyšovým pásmom vonkajších Západných Karpát, ktoré zastupuje bielokarpatská jednotka. Vzťah bielokarpatskej jednotky k bradlovému pásmu je tektonický a k magurskej jednotke príkrovový. Južne od bielokarpatskej jednotky je situovaný výrazný morfotektonický fenomén Západných Karpát – bradlové pásmo. Integrálnou súčasťou bradlového pásma sú jednotky oravika zachované ako rôzne vývoje jurských a kriedových hornín, ktoré boli odlepené od svojho substrátu. Pri tektonickej štrukturalizácii boli k bradlovému pásmu pričlenené/inkorporované aj externé časti pravdepodobne príkrovej sústavy centrálnych Západných Karpát - drietomská jednotka. Za drietomskú jednotku sú považované horninové celky so špecifickým vrstvovým sledom v stratigrafickom rozsahu vrchný trias až spodná krieda (Rakús, 1977; Hók et al., 2009). Tektonická jednotka fatrika a hronika je na povrchu zastúpená v juhozápadnej časti regiónu. Fatrikum

vystupuje medzi Moravským Lieskovým a Ivanovskou dolinou sedimentami jury vo fácií škvŕnitých vápencov tzv. dúbravská séria (Began, 1969; Gross, 1959) a hronikum je zastúpené rudimentárne, malým útržkom dolomitov stredného triasu.

Objednávatelom geologickej úlohy je Ministerstvo životného prostredia SR, geologické práce sú financované zo štátneho rozpočtu.

➤ Literatúra:

Potfaj, M., Teták, F. (eds.), Havrila, M., Filo, I., Pešková, I., Olšavský, M. & Vlačiky, M. 2014: Geologická mapa Bielych Karpát (južná časť) a Myjavskej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000. MŽP SR / Št. geol. úst. D. Štúra, Bratislava.

Rakús, M. 1977: Doplnky k litostratigrafii a paleogeografii jury a kriedy manínskej série na strednom Považí. Geol. Práce, Správy, 68, 21–38.

Mello, J., Potfaj, M., Teták, F., Havrila, M., Rakús, M., Buček, S., Filo, I., Nagy, A., Salaj, J., Maglay, J., Pristaš, J. & Fordinál, K. 2005: Geologická mapa Stredného Považia 1:50 000. Št. geol. úst. D. Štúra, Bratislava.

Hók, J., Pešková, I. & Potfaj, M. 2009: Litostratigrafická náplň a tektonická pozícia drietomskej jednotky (západný úsek bradlového pásma). Mineralia Slovaca, 41, 3, 313–320.

Began, A. 1969: Geologické pomery bradlového pásma na strednom Považí. Zbor. geol. vied, Záp. Karpaty, 11, 55–103.

Gross, P. 1959: Príspevok k biostratigrafii a litológii bradlového pásma na strednom Považí. Manuskript, archív katedry geológie a paleontológie PriF UK Bratislava.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, e-mail: ivana.peskova@geology.sk

THE PRE-NEOGENE BASEMENT AND THE NEOGENE SEDIMENTARY FILL OF THE KOMJATICE DEPRESSION (DANUBE BASIN) NOVEL FINDINGS FROM PETROLOGY, REFLECTION SEISMIC AND WELL LOGS

The study area was first deal with during the petroleum exploration in the 60th and 70th of the last century and our main results draw from sampling of the original well cores archived by Nafta a.s. and from the revision of older geophysical data. One of our main aims was to reevaluate the pre-Neogene basement of the Komjatice depression where we confirmed the presence of leucocratic granites in the Mojmirovce-1 well (Moj-1) what is in accordance with the published literature. Nonetheless we also encountered some contradictions in the description of Ivanka-1 (Iv-1) basement rocks. These rocks were previously described as mylonitized granites, while our results indicate that these rocks are mylonitized metagraywackes and metaconglomerates. This allowed us to interpret them as Permian cover units. The Neogene fill of the depression is divided into three cycles separated by erosive surfaces. The first cycles consist of basal conglomerates best visible in the Iv-1 well, which are relatively assigned to the early Serravallian stage. They are composed of material derived from Permian and Triassic rocks which are accompanied by fragments of granitoids, melaphyres and carbonates. These conglomerates with sandy matrix are relatively well sorted and normally graded. Therefore they highly likely represent concentrated gravity sediments. Trends on the SP and RT logs display funnel trends which are typical for HST (highstand system tract) facies. The second cycle is marked by a paleoenvironmental change, what is indicated by alteration of sandy ripples and massive mudstones (heterolithic structure) and also by serrated trends on the SP and RT logs in both wells. Additionally the late Serravallian age of these sediments was confirmed by Záhradníková et al. (2013). Based on these facts we interpret this cycle as TST (transgressive system tract) facies to possibly HST facies. The basal part of the third cycle is characterized by coarse grained sediments in both wells. In the Iv-1 well these are represented by matrix supported and poorly sorted conglomerates. In the Moj-1 well we observe normally graded laminated sandstones and fine-grained conglomerates. Which are interpreted as debris flows (Iv-1) and turbidites (Moj-1).

Both are relatively ranked to the basal part of the Tortonian stage. During the Tortonian a change of provenance occurs and the coarse-grained sediments are dominated by clastics derived from biotite granitoids.

This study was supported by the grants APVV 0099-11, APVV 15-0575 and UK 333/2016. Special thanks goes to Nafta petroleum company.



1) Department of Mineralogy and Petrology, Faculty of Natural Sciences CU, Mlynská dolina G, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, e-mail: sarinova@fns.uniba.sk
2) Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences CU, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

➤ S. Rybár¹, B. Brixová², A. Bartošová², T. Klučiar¹,
T. Csibri¹, A. Schittenhelm¹, M. Šujan¹,
N. Hudáčková¹ & A. Ruman¹

IDENTIFYING THE BURDIGALIAN/LANGHIAN BOUNDARY IN THE NOVOHRAD-NÓGRÁD BASIN BY USING GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL METHODS

The Novohrad-Nógrád Basin extends from the central southern Slovakia down to central northern Hungary. In the Slovak part, most of the basin is covered by the Ipeľ depression. This depression became the study area since our main motivation was to find a continuous profile through the Burdigalian (Kaprátian)/Langhian (Lower Badenian) strata what could provide novel information about the Lower/Middle Miocene boundary which is still insufficiently described, but in the Standard Chronostratigraphy and in the Central Paratethy Chronostratigraphy. In the Ipeľ depression the Burdigalian sediments are represented by the Modrý Kameň formation and the top most part of this formation is ranked to the Sečianky Member (130-250 m thick; Vass 2002). The age of this member is confirmed by the NN4 calcareous nanoplankton zone and it is predominantly composed of offshore mudstones (Vass, 2002). The contact with the Langhian (Lower Badenian) sediments is considered to be discordant (Vass, 2002) and the Langhian sediments are represented by the Vinica Formation. The bottommost part of this Formation is represented by the Příbelce member (40-60 m thick; Vass 2002). The Příbelce member is characterized by abundant bidirectional and unidirectional, medium to large scale cross-beds what all points to tidal and deltaic environment. The age is confirmed by the calcareous nanoplankton zone NN5a (Holcová personal communication). The locality of the Příbelce member is found in the sand pit of Horné Příbelce village and the outcrop, and it consists of several tidal members which are more around 40 meters high. Unfortunately it does not reach down to the mudstones of the Sečianky member what would mark the Burdigalian/Langhian boundary. But since Vass (2002) estimates the overall thickness of the Příbelce sand to be around 40-60 m the boundary is expected to be located only several meters below the surface. To find this boundary and to justify further drilling and trenching, two geophysical profiling methods were selected: 1. electrical resistivity tomography and 2. seismic tomography. One profile for each method was stretched at the bottom level of the sand pit and the results indeed point

to a sharp boundary captured by both methods. A pronounced change in lithology is indicated by a decrease in resistivity from (~ 170 Ohm.m) to (~40 Ohm.m) while the standard resistivity values for sand and gravel range from 100 to 600 Ohm.m. and the standard resistivity values for mudstone range from 0.5 to 100 Ohm.m. The rapid change in lithology is also indicated by a decrease in velocity from (~1 km/s) to (~1.8 km/s) while the standard velocity values for sand range between 0.4 to 1.2 km/s and standard values for mudstone range from 1.1 to 2.5 km/s. These results may be interpreted as change from sands (Příbelce Sand) to mudstones (Sečianky Member) at around 5 to 9 meters below the surface what is in accordance with our estimated depth of the Burdigalian/Langhian boundary. Still it needs to be noted that similarly change in resistivity and velocity can also be interpreted as a change from dry sands to sands saturated with pore fluids. Nonetheless these results justify further researches that can shed new light on the Lower/Middle Miocene transition.

This study was supported by the grants APVV 0099-11, APVV 15-0575, VEGA 1/0131/14, VEGA 2/0020/15 and UK 333/2016.

1) Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences CU, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, e-mail: samuelrybar3@gmail.com
2) Department of Applied and Environmental Geophysics, Faculty of Natural Sciences CU, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

➤ J. Maglay, K. Fordinál, M. Vlačiky, P. Šefčík,
A. Nagy, J. Fričovská & M. Zlocha

AKTUÁLNE VÝSLEDKY VÝSKUMU PODUNAJSKEJ ROVINY Z ASPEKTU NUMERICKÉHO DATOVANIA FLUVIÁLNYCH A EOLICKÝCH ULOŽENÍ KVARTÉRU

Geologický výskum Podunajskej roviny je súčasťou dlhodobého, v zmysle koncepcie riadeného, základného a regionálneho geologického výskumu Západných Karpát a Panónskej panvy. Proces výskumu na rozlohe 3010 km² sa začal v r. 2012. Jeho realizačným výstupom bude publikovaná geologická mapa v mierke 1 : 50 000 a vysvetlivky k tejto mape. Čiastkovými výstupmi budú: Mapa geofyzikálnych indícií a interpretácií 1: 100 000 so súborom geofyzikálnych máp zhodnej miery a archívna záverečná správa za vysvetlivky k mape regiónu 1: 50 000.

Predmetné územie bolo v minulosti objektom veľkého množstva tak prieskumných geologických projektov, so zameraním na ropu, zemný plyn, geotermálnu energiu a iné nerastné suroviny, ako aj objektom výskumných geologických prác so zameraním na predterciérne podložie panvy, geofyziku, štruktúrnú tektoniku, neotektoniku, litológiu, petrografiю a genézu jej neogénnej a kvartérnej sedimentárnej výplne. Doposiaľ 34 z týchto prác má výstupy vo forme tematických, účelových i geologických máp rôznych mierok. Obsahovo významné sú najmä syntetizujúce mapové diela pokrývajúce celé, alebo väčšinu územia (cf. Császár et al., 1998; Bezák et al., 2008). Aktuálny výskum tieto poznatky v mnohom posúval ďalej. Opieral sa o geologické mapovanie v mierke 1: 25 000 v zmysle príslušných smerníc, postavené okrem iného na podrobnej dokumentácii prírodných i umelých odkryvov a profilov, spojených s odberom vzoriek na chemické, sedimentárno-petrografické, izotopové analýzy, na biostratigrafické vyhodnotenia

a numerické datovania. Región tvorí do veľkej miery agrárne pozmenená fluvialná rovina s enormne nízkym počtom odkryvov, nízkou disekciou reliéfu vplyvom zahladzovania pôvodných fluvialných foriem orbou, navážkami, melioráciou a výstavbou kanálov. Z tohto dôvodu bolo pri mapovaní realizovaných viac ako 1500 ručne vŕtaných sond, s čím sa podarilo podať oveľa podrobnejší obraz o distribúcii frakcií a facií fluvialných sedimentov. Pre objasnenie geologického vývoja územia v kvartéri, bolo z odkryvov a sond odobratých 113 vzoriek: Z toho 65 na zistenie absolútneho veku numerickým datovaním. Metódou AMS bolo zatiaľ datovaných 25 vzoriek a metódou OSL 10 z celkového počtu 23 vzoriek. Ostatné vzorky boli podrobené chemickým, zrnitostným, izotopovým a biostratigrafickým analýzám. Predbežné výsledky numerického datovania fluvialných a eolických formácií dokazujú, že finálne vrchnopleistocénne fluvialne akumulácie sa v rozsahu Žitného ostrova, ako aj v Bratislave, prípadne na pravobreží Dunaja v úseku Bratislava – Čunovo, na ľavobreží Malého Dunaja v úseku Bratislava – Most pri Bratislave, na ľavobreží Váhu i v Komárne, nachádzajú na oveľa väčšej ploche v blízkosti povrchu i na povrchu. Mladšia holocénna akumulácia vykazuje nízke hodnoty hrúbky. Skutočnosť poukazuje na veľmi nízku subsidenciu až stagnáciu územia v holocéne. Eolické formácie sú prevažne holocénne.

➤ Literatúra:

Bezák, V., Elečko, M., Fordinál, K., Ivanička, J., Kaličiak, M., Konečný, V., Kováčik, M. (Košice), Maglay, J., Mello, J., Nagy, A., Polák, M., Potfaj, M., Biely, A., Bóna, J., Broska, I., Buček, S., Filo, I., Gazdačko, L., Grecula, P., Gross, P., Havrila, M., Hók, J., Hraško, L., Jacko, S. ml., Jacko, S., st., Janočko, J., Kobulský, J., Kohút, M., Kováčik, M. (Bratislava), Lexa, J., Madarás, J., Németh, Z., Olšovský, M., Plašienka, D., Pristaš, J., †Rakús, M., Salaj, J., Siman, P., Šimon, L., Teťák, F., Vass, D., Vozár, J., Vozárová, A. & Žec, B. (2008): Prehľadná geologická mapa Slovenskej republiky 1: 200 000. Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra.

Császár, G. (edit.) Pistotnik, J., Scharek, P., Kaiser, M., Darida-Tichy, M., Nagy, E., Szurkos, G., Síkhegyi, F., Budai, T., Marsi, I., Gyalog, L., Ivancsics, I., Pristaš, J., Horníš, J., Halouzka, R., Elečko, M., Konečný, V., Le-xa, J., Nagy, A., Vass, D. & Vozár, J. (1998): Surface geological map, 1: 100 000. Atlas of Danube Region Environmental Geology program (DANREG), Mag. áll. földt. Intéz., Budapest.

Územie Podunajskej roviny je pokryté vrchnopleistocénnymi a holocénnymi fluvialnými usadeninami rieky Dunaj a Váh a ich prítokov. Reprezentované sú litologicky a faciálne pestrými sedimentmi vrchnopleistocénnymi a holocénnymi fluvialnými usadeninami rieky Dunaj, Váh a ich prítokov (Malý Dunaj, Čierna Voda). Reprezentované sú litologicky a faciálne pestrými sedimentmi obsahujúcimi na niektorých lokalitách fosílny zvyšky organizmov (stavovce, mäkkýše) na základe, ktorých je možné usudzovať na paleprostredie (klíma, vegetačný pokryv), ktoré existovalo na danom území v čase vzniku fosiliférnych sedimentov. Na charakter klímy poukazujú aj výskyty niektorých typov usadenín (eolické piesky) a paleopôdy.

Holocénne sedimenty sú reprezentované fluvialnými a eolickými usadeninami a fosílnymi pôdami. Fluvialne sedimenty sú tvorené pieskami a povodňovými siltami, v ktorých sa často vyskytuje fauna suchozemských i sladkovodných ulitníkov. V Moste pri Bratislave bolo v uvedených usadeninách nájdené bohaté, málo diverzifikované spoločenstvo suchozemských ulitníkov, s dominantným zastúpením druhu *Arianta arbustorum*. Fauna pochádzala z obdobia subatlantiku (1835 ± 30 BP, nekalibrované, 115 r. n. l. ± 30), z obdobia rímskeho klimatického optima, ktoré reprezentuje relatívne teplú a zrážkovo bohatú epizódu, počas

Výskum bol realizovaný v rámci riešenia projektu 05-12 Ministerstva životného prostredia SR Geologická mapa Podunajskej nížiny – Podunajskej roviny v mierke 1 : 50 000.

LOKALITA NOVÁ VIESKA: FAUNA, SEDIMENTY A ICH DATOVANIE – NOVÉ VÝSLEDKY

Významná paleontologická lokalita Nová Vieska s bohatými nálezmi fauny prevažne veľkých cicavcov uložených v štrkovo - piesčitých riečnych sedimentoch (Vlačiky et al., 2008) bola predmetom terénnych výskumov aj počas rokov 2014, 2015 a 2016. Rovnako ako po minulé roky bolo počas nich vyzdvihnuté značné množstvo fosílnych nálezov. Najvýznamnejšími nálezmi z roku 2014 boli mliečny zub mastodonta druhu „*Mammut borsoni*“ a fragment čeľuste nosorožca rodu *Stephanorhinus* s dvoma zubami, ako vôbec prvý nájdený zlomok vrchného zubného radu nosorožca na lokalite. V roku 2015 sa našla sánka mastodonta druhu *Anancus arvernensis* s dvoma zachovanými molármi (taktiež prvá na lokalite) a takmer kompletný femur zatiaľ bližšie neurčeného chobotnatca. Ten je najväčšou kosťou, ktorá sa našla počas 13-ročného trvania nového výskumu tohto náleziska. Najdôležitejším nálezom zo sezóny 2016 bola pravá vetva sánky zástupcu čeľade jeleňovitých. Počas ostatných troch rokov taktiež prebiehala determinácia, revízia a porovnávanie všetkého doteraz získaného fosílného materiálu. Na základe izotopov uhlíka a kyslíka získaného zo skloviny zubov nosorožcov nájdených na lokalite boli vyhodnotené paleoenvironmentálne podmienky vládnuce počas biozóny MN17, vzťahnuté na celú oblasť Panónskej panvy (Kovács et al., 2015).

V roku 2015 bola na lokalite prvýkrát použitá metóda datovania sedimentov pomocou autigénneho pomeru ¹⁰Be/⁹Be. Úplný opis princípov metódy je možné nájsť v práci Lebatard et al. (2010). Datovaných bolo šesť vzoriek z viacerých stratigrafických horizontov, so zameraním hlavne na bázy výplní riečnych koryt, ktoré obsahujú aj fosílny zvyšky fauny. Výsledky prvých troch vzoriek pochádzajúcich z in situ vrstiev ílu vyšli v rozmedzí 2,2 - 1,4 Ma, kedy bola pravdepodobne uložená podstatná časť hrúbky

sedimentu odkrytu v Novej Vieske. Ostatné tri vzorky boli odobrané z intraklastov (závalkov) nívnych ílov a poskytli veky 2,0 až 2,6 Ma. Vzhľadom na to, že v druhom prípade sa jedná o redepozity, je možné usudzovať, že skúmané sedimenty boli erodované z vrstiev, v ktorých sa pôvodne nachádzala aj súveká cicavčia fauna, ktorá bola spolu s nimi tiež transportovaná na lokalitu. V odbere vzoriek sedimentu na datovanie touto metódou sa pokračovalo aj vo výskumnej sezóne v roku 2016.

Výskum bol realizovaný vďaka finančnej podpore grantov APVV-0099-11 a APVV-15-0575. Za podporu pri výskume ďakujeme bývalému starostovi Novej Viesky pánovi Róbertovi Kisovi i novej pani starostke Valérii Geri, vďaka za pomoc pri terénnych prácach patrí členom Slovenského paleontologického klubu a ďalším účastníkom.

➤ Literatúra:

Kovács, J., Szabó, P., Kocsis, L., Vennemann, T., Sabol, M., Gasparik, M. & Virág, A. (2015): Pliocene and Early Pleistocene paleoenvironmental conditions in the Pannonian Basin (Hungary, Slovakia): Stable isotope analyses of fossil proboscidean and perissodactyl teeth. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 440, 455 – 466.

Lebatard, A. E., Bourlès, D. L., Braucher, R., Arnold, M., Durringer, P.H., Jolivet, M., Moussa, A., Deschamps, P., Roquin, C.L., Carcaillet, J., Schuster, M., Lihoreau, F., Likius, A., Mackaye, H. T., Vignaud, P. & Brunet, M. (2010): Application of the authigenic ¹⁰Be/⁹Be dating method to continental sediments: Reconstruction of the Mio-Pleistocene sedimentary sequence in the early hominid fossiliferous areas of the northern Chad Basin. *Earth and Planetary Science Letters*, 297, 1 – 2, 57– 70.

Vlačiky, M., Sliva, L., Tóth, Cs., Karol, M., & Zervanová, J. (2008): Fauna a sedimentológia lokality Nová Vieska (vilafrank, SR). *Acta Musei Moraviae, Sci.Geol.*, Brno, 93, 229 – 244.

1) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, martin.vlaciky@gmail.com
2) Katedra geológie a paleontológie, PríF UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, miso@equis.sk
3) Aix-Marseille Université, CEREGE, CNRS UM 34, F-13545 Aix-en-Provence, France, braucher@cerege.fr

NOVÝ POHĽAD NA GEOLOGICKÚ STAVBU NAJZÁPADNEJŠIEHO ÚSEKU PIENINSKÉHO BRADLOVÉHO PÁSMO

Študované územie sa nachádza v najzápadnejšom úseku pieninského bradlového pásma, medzi obcami Podbranč a Myjava. Pri obci Podbranč sa nachádzajú prvé výskyty jednotiek bradlového pásma, ktoré vystupujú spod neogénnych sedimentov Viedenskej panvy.

Počas podrobného geologického mapovania územia (21 km²) sme identifikovali jednotky oravické (kysucká, czorsztynská a niedzická / czertezická sukcesia), ktoré vystupujú na severnej časti územia. Južné ohraničenie predstavuje jednotka s afinitou ku krížňanskému príkrovu s.l. - drietomská jednotka.

Czorsztynská sukcesia vystupuje v neobvyklej pozícii – južne od kysuckej a czertezickej sukcesie. Predstavujú ju malé, izolované bloky bradiel červených a bielych piesčito-krinoidových vápencov strednojurského veku. Na niektorých miestach sa nad nimi nachádzajú aj červené hlúznaté vápence vrchnej jury. Vrchnokriedové slieňovce fácie "couches-rouges" v tomto úseku absentujú.

Niedzická a / alebo czertezická sukcesia vystupuje na SV študovaného územia a zahŕňa členy strednej jury až spodnej kriedy; červené krinoidové vápence, rohovcové vápence, rádiolarity a sivé, rohovcové vápence fácie "maiolica". Horniny tejto sukcesie vystupujú v strmých, silne imbrikovaných pásmach často v obrátenom vrstevnom slede.

Kysucká sukcesia laterálne nahrádza niedzickú sukcesiu na SZ územia. Táto severovergentná stavba začína spodnojurskými posidóniovými a nadposidóniovými vrstvami. Sekvencia pokračuje s rádiolaritmi a rádioláiovými vápencami, ktoré sú prekryté spodnokriedovými tenkovrstevnatými sivými, slienitými často bioturbovanými vápencami. Južne od oravických jednotiek bradlového pásma sme vymapovali komplex hornín, ktorý sme priradili k drietomskej jednotke a ktorú chápeme ako súčasť pribradlovj zóny. Vrstevný sled začína kremencami (keuper), ktoré sme nachádzajú na kontakte s czorsztynskými bradlami. Rét predstavujú organodetrítické, lumachelové vápence, ktoré však nevystupujú v súvislom odkryve. Rétsky vek bol potvrdený na základe brachiopóda *Rhaetavicula contorta*. Spodnú juru predstavujú sivé, modrasté až tmavosivé bridlice, ktoré obsahujú veľké množstvo spikúl. Pliensbach až toark predstavujú červené krinoidové vápence. Spodnojurský vek potvrdili makrofosílie brachiopódov *Spiriferina*, *Zeilleria* a *Liospiriferina* sp. Vrchnú spodnú juru a strednú juru (toark-álen-bat) predstavujú sivé, škvrnité

vápence fácie „fleckenmergel“ a svetlé, žltohnedé, škvrnité vápence, ktoré sú makroskopicky ľahko zmyšľiteľné s posidóniovými vrstvami bradlového pásma. Mikroskopicky sú však odlišné, a to hlavne v tom, že škvrnité vápence drietomskej jednotky neobsahujú žiadne posidónie. Ide o silicispongiovú fáciu, pričom obsahujú zanedbateľné množstvo tenkostenných lastúrníkov. Rádiolarity a rádiolaritové vápence drietomskej jednotky majú stratigrafický rozsah kelovej až kimeridž. Najvrchnejšiu juru a spodnú kriedu (titón-hoteriv) predstavujú sivé, škvrnité a slienité vápence. Strednú kriedu, resp. apt-alb predstavujú hyaloklastické lávy a alkalické bazalty, ktoré sú známe aj z krížňanského príkrovu. Vrstevný sled uzatvárajú zlepenice s exotickými obliakmi pravdepodobne veku cenoman. Na drietomskú jednotku je naviazaný aj výskyt vrchnokriedovej gosauskej panvy typu wedge-top. Tu sme vyčlenili rašovské súvrstvie, ktorého litostratigrafickou náplňou sú exotické obliaky, strednozrné zlepenice a karbonátové pieskovce veku kampán až mástricht.

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV 0212-12).



NOVÉ VÝSKYTY PALEOKRASU S BAUXITOM V SLOVENSKOM KRASE PRI ČOLTOVE

V troch lomoch západne od obce Čoltovo v Slovensom krase vystupujú vápence triasu silicika v rozsahu anis až rét. Vo vápencoch sú krasové a paleokrasové rozsadliny s výpňami rôzneho veku. Na báze najjužnejšieho lomu boli nájdené dutiny vyplnené žltkastým sintrom, ktorý tvorí nátekové drapérie, ako aj menšie stalaktity a stalagmity. Zvyšková výplň pozostáva zo žltkastého sedimentárneho materiálu (v niektorých dutinách aj červeného a bieleho). Pôvodne bol považovaný za spodnomiocény šlír, avšak prvé pokusy o mikropaleontologické datovanie nepreukázali prítomnosť mikrofauny, ani palynoflóry. Navyše sa ukázalo, že materiál je nevápnitý.

Vzorka žltkastej výplne dutiny z bázy najjužnejšieho lomu bola podrobená práškovej röntgenovej difrakčnej analýze, ktorá ukázala, že materiál je z veľkej väčšiny tvorený diasporom, ktorý je oxihydroxidom hliníka - $\alpha\text{-AlO(OH)}$. Znamená to, že zvyšková sedimentárna výplň tejto paleokrasovej dutiny pochádza z reziduálnej bauxitickej kôry zvetrávania.

Na rozdiel od južnejších krajín sa na Slovensku doposiaľ našlo len niekoľko výskytov bauxitu. Väčšina z nich sa nachádza v Strážovských vrchoch (Mojtín, Domaniža, Pružina) v dolomitoch chočského a vápencoch strážovského príkrovu. Ďalšie výskyty boli nájdené na úpätí pásma Galmusu (silicikum s.l.) v okolí obce Markušovce na Spiši. Menšie výskyty sa tiež našli aj v samotnom Slovenskom krase, napr. v doline Miglinc. Všetky spomínané výskyty bauxitu sú viazané na obdobie vynorenia a karstifikácie, ktoré nastalo po hlavnej násunovej fáze príkrovov v strednej kriede a vekovo spadajú do obdobia vrchnej kriedy až paleocénu. Toto obdobie v internidách Západných Karpát bolo charakteristické humidným tropickým podnebím, ktoré vytvorilo podmienky pre hĺbkové lateritické zvetrávanie. V neskorších obdobiach sa už takéto klimatické podmienky v Západných Karpatoch nevyskytli. Je preto odôvodnené predpokladať, že aj bauxity objavené pri Čoltove pochádzajú z tohto obdobia. Nie je však isté, či ide o ich pôvodnú pozíciu, alebo ide o materiál, ktorý bol preplavený zo starších kôr zvetrávania do mladších krasových dutín.

Ani rozsah výskytov bauxitu v rámci čoltovských lomov nebol doposiaľ určený. Vzorky z výplní ďalších dutín zo všetkých troch lomov sa analyzujú. Niektoré výplne predstavuje terarosa a podobný materiál, čiže sú očividne mladšie. Dosvedčujú to aj nálezy zubov cicavcov. Podrobnejší prehľad o rozsahu výskytov bauxitu preto poskytne až ďalší výskum.

Výskum je financovaný z projektov VEGA 1/0095/14, APVV 14-0118, APVV 0212-12 a APVV 14-0276.

1) Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 845 15 Bratislava

2) Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, 845 28 Bratislava

3) Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 845 15 Bratislava

4) Katedra geochemie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 845 15 Bratislava

GEOLOGICKÝ VÝVOJ A ERUPČNÝ MECHANIZMUS VULKÁNU HORNÝ CHOM PRI IHRÁČI

Monogenetický vulkán Horný Chom pri Ihráči predstavuje produkty vrchnobádenského až spodnosarmatského vulkanizmu biotiticko-amfibolického andezitu až dacitu v centrálnej časti Kremnických vrchov. Vulkán, ktorý je súčasťou krahulskej formácie, je reprezentovaný extruzívnym dómom s plynulým prechodom do lávového prúdu JZ smeru. Vulkán je situovaný na jednom z okrajových zlomov kremnického grábenú. Cieľom práce bola reambulácia geologickej mapy skúmaného územia v mierke 1:10 000, podrobná litologická a petrografická charakteristika územia, interpretácia vulkanických procesov, ktoré viedli k vzniku vulkánu ako tiež petrologické výpočty slúžiace na interpretáciu erupčného mechanizmu, P-T podmienok a hĺbky magmatického rezervoára. Na základe terénneho výskumu a petrografickej analýzy boli v skúmanom území identifikované staršie formácie: lávové prúdy pyroxénických andezitov zlatostudnianskej formácie, lávové prúdy amfibolicko-pyroxénických a biotiticko-amfibolicko-pyroxénických andezitov formácie Kremnického štítu, sedimenty kremnického grábenú, relikty vulkánu Horný Chom: epiklastické vulkanické brekcie a extruzívne teleso biotiticko-amfibolického andezitu s prechodmi do lávových a hyaloklastitových brekcií krahulskej formácie a mladšie formácie: ryodacitové epiklastické vulkanické brekcie jastrabskej formácie a kvartérne uloženiny.

Z hľadiska rozloženia a charakteru vulkanických produktov je zrejmé, že vulkán bol formovaný neexplozívnou erupciou spojenou s postupným, epizodickým rastom lávového dómu, ktorý sa vďaka silnej expozícii zlomového svahu kremnického grábenú a nižšej viskozite dokázal rozšíriť do krátkeho lávového prúdu JZ smeru a prekryl súvrstvie sedimentov v grábene. Na základe výsledkov elektrónovej mikroanalýzy a termobarometrických výpočtov na vybraných skupinách minerálov (Fe-Ti oxidy, amfiboly, plagioklas-amfibol, plagioklas-K-živec, plagioklas-vulkanické sklo) sa magmatický rezervoár nachádzal v hĺbke približne 4,2 – 5,6 km s tlakom okolo 113 – 150 MPa a teplotou okolo 830 – 840 °C. Mechanizmus erupcie dávame do súvislosti s miešaním magiem rôzneho chemického zloženia v magmatickom krbe, kedy bázejšia magma prehriala a mobilizovala už čiastočne diferencovaný magmatický rezervoár a tým iniciovala samotnú erupciu vulkánu. Pôvodná teplota lávy vyliatej na povrch sa odhaduje na 930 – 950 °C.

Príspevok vznikol s podporou Slovenskej grantovej agentúry VEGA (č. projektu 138/15).

VÝSLEDKY GEOLOGICKÉHO MAPOVANIA VULKANITOV (DIGITÁLNOU GEOLOKÁCIOU) SEVERNE OD HROCHOTE V POHORÍ POĽANA

Predmetom riešenia geologickej úlohy je aktualizácia poznatkov o geologickej stavbe územia Slovenskej republiky s nedoriešenou geologickou stavbou, hlavne v územiach pokrytých staršími regionálnymi geologickými mapami. Aby bolo možné využívať geologické podklady komplexne, je potrebné niektoré vybrané časti územia SR prehodnotiť a aktualizovať s využitím najnovších metodík výskumu. Čiastková úloha je v štádiu rozpracovania a je potrebné v nej pokračovať aj v roku 2017.

Počas terénnych prác v roku 2016 sme na Poľane vymapovali 30 km² územia v okolí Hrochotskej doliny. Zdokumentovali sme 229 dokumentačných bodov a odobrali 81 vzoriek na ďalšie detailné výskumy (petrografické, petrologické, mineralogické, geochemické) v laboratóriách ŠGÚDŠ. Získané geologické údaje sme lokalizovali zariadením Garmin GPS map 62st. Dokumentačné body sme zaznamenávali okrem vyššie spomenutého zariadenia aj zariadením Samsung Galaxy Note4 s programom LocusPro a s aplikáciou Google Earth Pro, ktoré nám umožnili vulkanologické mapovanie online digitálnou geolokáciou a vďaka tomu sme realizovali presnejšie digitálne geologické mapovanie vulkanických produktov. Horninové odkryvy boli detailne dokumentované digitálnym fotoaparátom Olympus, pričom okrem dokumentácie fotiek (vrátane grafických poznámok) sme zaznamenávali aj dokumentáciu videosekvencií z terénneho mapovania a taktiež hlasový zaznam opis dokumentačných bodov vrátane grafických znázornení s interpretáciou vybraných litologických vulkanických typov priamo na študovanej lokalite.

Hlavným výsledkom za rok 2016 je realizácia terénnych prác na Poľane. Terénny vulkanologický výskum sme realizovali v niekoľkých terénnych etapách. Detailne sme mapovali v pohorí Poľana v okolí lokalít Hrochotský mlyn, kóta Hrochoť 803 m, Kruhy a Turkov vrch. Na študovanom území sme opísali sukcesiu striedajúcich sa vulkanoklastických hornín a lávových prúdov andezitov a ryolitových vulkanoklastík. Opísali sme jedinečný kontakt druhohorných hornín s treťohornými ryolitovými vulkanoklastikami. V okolí obce Hrochoť sme mapovali na lokalitách Rigel', Veľká Zolná a Učovník. Na študovanom území sme opísali sukcesiu striedajúcich sa vulkanoklastických hornín a lávových prúdov andezitov a ryolitových vulkanoklastík. Detailne sme zmapovali bádenske vulkanoklastiká a lávové prúdy na kontakte s predterciérnymi horninami. Opísali sme výskyt ryolitových tufov

a presne sme geolokovali ich hranicu s andezitovými vulkanitmi. Na lokalite Rigel' sme prvý krát opísali nový výskyt andezitového lávového prúdu v tejto oblasti. V okolí obce Hrochoť, Poníky a Povrazník sme mapovali na lokalitách Zolná, Učovník a Pánske lúky. Na študovanom území sme opísali sukcesiu striedajúcich sa andezitových vulkanoklastík a lávových prúdov andezitov a sukcesie ryolitových vulkanoklastík. Detailne sme vymapovali kontakt bádenských vulkanitov s horninami predterciérneho podložia. V okolí obce Strelníky a Povrazník sme mapovali na lokalitách Na Vrchu, Ruskov vrch a Pánske lúky. Na študovanom území sme opísali sukcesiu ryolitových vulkanoklastík a striedajúcich sa andezitových vulkanoklastických hornín. Detailne sme vymapovali kontakt bádenských vulkanitov s horninami predterciérneho podložia.

Vyššie opísané údaje z terénu poskytujú nový a vernejší obraz uloženia vulkanických produktov ako to bolo na predošlej geologickej mape Dublan et al., 1998 z územia Poľany. Realizovali sme aj detailné litologicko-petrografické štúdium na rezoch z hornín a výbrusoch zhotovených z terénnych vzoriek (reprezentujúcich jednotlivé dokumentačné body). Výbrusy boli preštudované v optickom mikroskope za účelom priradenia skúmaných hornín k jednotlivým petrografickým typom a za účelom zhotovenia prvej fotografickej dokumentácie. Študované vzorky reprezentujú horniny: amfibolicko-pyroxénické andezity a pyroxénické andezity, ale prítomné sú aj bazaltové andezity. Petrografické štúdium sme urobili aj na vybraných pyroklastických vzorkách.

GEOLOGICA CARPATHICA: „RODINNÉ STRIEBRO SLOVENSKEJ GEOLÓGIE“ – PREČO JE VÝHODNÉ PUBLIKOVAŤ V TOMTO ČASOPISE?

Geologica Carpathica je v súčasnosti jediné geovedné periodikum na Slovensku, ktoré je monitorované v medzinárodných databázach – *Current Contents* (CC) a *Web of Knowledge* (ISI) – založených na indexovaní vedeckých citácií, realizovaných agentúrou Thomson Reuters a ktoré má každoročne pridelovaný Impakt faktor (IF). História Geologica Carpathica (GC) sa píše už viac ako 67 rokov. Pri zrode GC, podobne ako pri založení všetkých významných geologických inštitúcií na Slovensku, stál „otec“ slovenskej geológie akademik Dimitrij Andrusov. Prvé čísla časopisu s označením *Geologický sborník* vyšli v roku 1950 pod hlavným redaktorstvom D. Andrusova. Potom (1951–1952) vychádzal časopis pod označením *Geologický sborník Slovenskej akadémie vied a umení* pod vedením profesora Rudolfa Lukáča.

V rokoch 1953 až 1964 bol opätovne hlavným redaktorom prof. Andrusov a časopis mal názov *Geologický sborník SAV*. Od 16. do 41. ročníka (1965–1990) bol hlavným vedeckým redaktorom akademik Bohuslav Cambel a časopis mal označenie *Geologický zborník – Geologica Carpathica*. Od roku 1990 časopis vychádza 6x ročne pod skráteným názvom *Geologica Carpathica* a na jeho vedení sa podieľali Dr. Eduard Köhler, Dr. Jozef Michalík, Dr. Jozef Vozár, Dr. Jaroslav Lexa a v súčasnosti Dr. Igor Broska. Od roku 1994 je časopis GC monitorovaný v CC a ISI s prvým citačným indexom IF = 0,265 v roku 1995. V roku 2001 sa GC stala oficiálnym časopisom Karpatsko-Balkánskej Geologickej Asociácie (CBGA). Vývoj IF pre GC má od začiatku stúpajúci charakter, od roku 2008 osciluje okolo 1, avšak na základe citovaných článkov v predchádzajúcich 2 rokoch mu bol za rok 2015 pridelený IF = 1,523 – čím sa GC dostala medzi najvýznamnejšie voľne prístupné (Open Access) geovedné časopisy strednej Európy. Je to svojím spôsobom ocenenie práce nielen vedúcich redaktorov a redakčnej rady, ale aj ľudí v pozadí, ktorí zabezpečovali chod redakčného procesu a vychádzanie časopisu, akými boli predčasne zosnulé výkonné redaktorky RNDr. Eva Chorvátová a Bc. Art. Eva Petříková.

GC je dnes štandardným medzinárodným geovedným periodikom, ktoré je systematicky monitorované (indexované a abstraktované) v databázach ako: Astrophysics Data System, Chemical Abstracts, Current Contents, Current Geographical Publications, Elsevier/GeoAbstracts, GeoRef, Mineralogical Abstracts, Science Citation Index-Expanded, Scopus, Ulrich's

Periodicals Directory. Recenzný proces je dnes možno hodnotiť na stránkach SciRev. GC vydáva Ústav vied o Zemi SAV, Bratislava spolu s Poľským geologickým ústavom vo Varšave a Geologickým ústavom Českej akadémie vied v.v.i. v Prahe; tlačená je vo VEDA, vydavateľstvo SAV Bratislava.

GC je nezávislým časopisom voľne dostupným na adrese: <http://www.geologicacarthica.com>, pričom elektronickú disemináciu a DOI čísla jej zabezpečuje DeGruyter Open za fixný poplatok. Vedecký impakt časopisu je dnes priebežne monitorovaný aj na stránkach Journal Citation Reports®, kde spomedzi 300 geovedných časopisov sa umiestnil na 151 mieste s 5 ročným IF = 1,406; s Immediacy indexom (ukazovateľom rýchlosti citovania) = 0,171 a Article Influence Score = 0,362. Podobne je GC hodnotená aj na stránkach Scimago Journal & Country Rank, kde medzi takmer 300 hodnotenými geovednými periodikami je na 80 mieste s SJR indikátorom (obdoba IF s použitím Eigenvector-a) = 0,584. Obdobné štatistické hodnotenie poskytuje aj Centrum vedecko-technických štúdií Leidskej Univerzity, kde GC medzi 800 geo/prirodovednými časopismi skončila na 300 mieste so SNIP = 0,89 (normalizovaným počtom citácií na jeden článok). Zaujímavé hodnotenie GC poskytuje Washington Univerzita s Eigenfactor Score AI = 0,362, čo pri 0 USD príspevku autora na štandardný článok robí z Geologica Carpathica výhodný časopis.

Na otázku – prečo publikovať v GC – je jednoduchá odpoveď: GC má záujem udržať si IF na úrovni $1,5 \pm 0,2$; SJR = $0,58 \pm 0,1$; SNIP = $0,89 \pm 0,1$ ako aj AI = $0,36 \pm 0,05$, preto bude publikovať iba kvalitu. Pre domácich autorov to znamená nenáročné podávanie článkov, bezproblémovú komunikáciu a kontrolu stavu článku, relatívne rýchly čas od podania po publikovanie, ale hlavne mala by to byť profesionálna česť geovedcov.

➤ L. Šimon, J. Madarás, Z. Németh, S. Ozdínová,
M. Kováčiková, M. Kováčová, J. Ľuptáková,
R. Aubrecht, D. Pivko, S. Jeleň, B. Beláček,
A. Tomášových, D. Plašienka, J. Maglay, J. Michalík,
L. Turanová, P. Ivan, Ľ. Iglárová, I. Baráth, R. Vojtko,
V. Kollárová, V. Sláviková & R. Biskupič

SLOVENSKÁ GEOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ NA WEBOVEJ STRÁNKE WWW.GEOLOGICKASPOLOCNOST.SK ZARADENEJ DO DIGITÁLNEHO DOKUMENTÁRNEHO DEDIČSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY, SPÚŠŤA MENTE ET MALLEO – SPRAVODAJCU SGS

Slovenská geologická spoločnosť (SGS) bola zriadená ako samostatný subjekt 1. 1. 1967.

Od roku 1991 má právnu subjektivitu. SGS má vyše 400 aktívnych členov organizovaných v troch pobočkách, desiatich odborných skupinách a v jednej komisii. Spoločnosť je od roku 1993 súčasťou Európskej asociácie geologických spoločností (AEGS) a Medzinárodnej únie geovied (IUGS). Predsedovia Slovenskej geologickej spoločnosti - Ľudovít Ivan (1967-1970), Cyril Varček (1970-1978), Oto Fusán (1978-1981), Ondrej Samuel (1981-1994), Peter Reichwalder (1994-2001), Dušan Plašienka (2001-2005) a Ladislav Šimon (2005- doposiaľ) sa vždy snažili udržať vysoký odborný ale aj širšej verejnosti zrozumiteľný kredit geovednej spoločnosti.

Aktivity pod hlavičkou SGS boli pravidelne uverejňované v spravodajcovi „Geovestník“, ktorý bol prílohou odborného geovedného časopisu Mineralia Slovaca v rokoch 1969 - 2015. a všetky jeho vydania sú vo formáte Pdf. prístupné na webovej stránke www.geology.sk Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ). Vydavateľská rada ŠGÚDŠ sa 18. 12. 2015 rozhodla reštrukturalizovať časopis Mineralia Slovaca a vypustila „Geovestník“ zo štruktúry časopisu. Webová stránka SGS, www.geologickaspolocnost.sk, ktorá bola 13. 1. 2016 zaradená do digitálneho dokumentárneho dedičstva Slovenskej republiky, umožňuje rozšírenie prezentácie pôsobenia SGS. Preto sa mimoriadne rokovanie rozšíreného výboru SGS v dňoch 19. 1. 2016 a 18. 2. 2016 rozhodlo

zachovať kontinuitu vychádzania dlhoročného spravodajcu SGS pod novým názvom **Mente et Malleo** – Spravodajca Slovenskej geologickej spoločnosti (v skratke MeM). Od decembra 2016 Mente et Malleo – Spravodajca SGS vychádza elektronicky vo formáte Pdf. s ISSN 3453-9732 online na webovej stránke SGS www.geologickaspolocnost.sk. Jeho periodicita bude dve čísla ročne.

POSTERY:

➤ S. Bellová¹ & R. Aubrecht^{1,2}

PALEOGEOGRAFICKÁ INTERPRETÁCIA ASOCIÁCIÍ ŤAŽKÝCH MINERÁLOV ZO SEDIMENTOV ALBU A CENOMANU KLAPSKÉJ JEDNOTKY, TATRIKA A FATRIKA

Proveniencia klastického materiálu klapskej jednotky a jej súvislosť so synorogénnym flyšovým vývojom tatrika a fatrika predstavuje z hľadiska paleogeografickej rekonštrukcie doposiaľ nevyriešený problém. Napriek tomu doposiaľ chýbal systematický výskum týkajúci sa proveniencie klastického materiálu v týchto jednotkách. Systematickú analýzu ťažkých minerálov strednokriedových sedimentov klapskej jednotky a porubského súvrstvia tatrika a fatrika sme začali zozbieraním celkovo 30 vzoriek (12 z klapskej jednotky, 18 z porubského súvrstvia). Porovnanie asociácií ťažkých minerálov ukázalo, že v oboch jednotkách sú dominantné rovnaké stabilné minerály, avšak líšia sa svojím percentuálnym zastúpením. Kým asociáciu ťažkých minerálov v klapskej jednotke dominantne tvorí spinel, turmalín, zirkón a granát, v porubskom súvrství naopak dominuje granát (dvojnásobne viac než v klapskej jednotke), zirkón, turmalín a spinel. Zvyšné minerály, ako apatit, titanit, rutil, epidot, obyčajný amfibol, staurolit a kyanit zastávajú menšie percentuálne zastúpenie. V klapskej jednotke bolo vo vzorke od obce Predmier zistené hojné množstvo detritického modrého sodného amfibolu.

Ťažká frakcia klapskej jednotky je heterogénnejšia, s rôznym percentuálnym rozptylom pre danú asociáciu, zatiaľ čo frakcia porubského súvrstvia je homogénna s jasnou asociáciou a malým percentuálnym rozptylom. Granáty predstavujú najmä almandíny a pyrop-almandíny. Almandínové granáty pochádzajú pravdepodobne z fylitov, svorov, rúl a amfibolitov, ktoré boli podobné kryštalinickému podložiu centrálnych Západných Karpát. Pyrop-almandínové granáty z granit-pyroxenických amfibolitov, rúl alebo granulitov pravdepodobne pochádzajú z dnes už nejestvujúcich granulitických hornín z kôrového segmentu

Oravika derivovaného z Moldanubickej časti Českého masívu. V skupine turmalínov prevládli alkalické turmalíny (Na-Fe skoryl – Na-Mg dravit). Pochádzajú z nízko až stredne metamorfovaných sedimentov i granitoidných hornín zdrojovej oblasti umiestnenej externe (severne) od tatrika. Cr-spinely, ktoré sú najhojnejšími ťažkými minerálmi v oboch skúmaných

jednotkách, pochádzajú z vrchnoplášťových ultramafických hornín prevažne harzburgitového zloženia alebo zloženia magmatických kumulátov, pravdepodobne z z meliatskej oceánskej kôry. Sodné amfiboly sú zastúpené glaukofanom a ferglaufanom. Tieto amfiboly boli derivované z modrých bridlíc, pričom ich protolitom sú najčastejšie mafické horniny, zriedkavejšie i pelitické alebo kremenno živcové horniny.

Výskum je financovaný z projektov APVV 0212-12 a APVV 14-0118.

1) Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava
2) Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, 845 28 Bratislava

A NEW EVIDENCE OF THE TUBE-DWELLING POLYCHAETE *Cementula subanfracta* ROVERETO, 1903 (POLYCHAETA: SERPULIDAE) FROM THE LATE BADENIAN (SERRAVALLIAN) SEDIMENTS OF SLOVAKIA (VIENNA BASIN)

From the Late Badenian (Serrevallian) marine sediments of the eastern marginal part of Vienna Basin (Slovakia) have been obtained a new finds of the tube-dwelling polychaete species *Cementula subanfracta* ROVERETO, 1903 (Polychaeta: Serpulidae). A new specimens of this serpulid were found in the clayey strata of the Studienka Formation at the locality Konopiská near Rohožník. The Rohožník village is situated in the eastern margin of the Vienna Basin, 15 km NE nearby town Malacky, near western edge of the Malé Karpaty Mts. The locality Konopiská is located 1 km south to the Rohožník railway station. At the site were exposed Middle Miocene (Serrevallian) marine deposits, mainly the Late Badenian massive grey calcareous clays, organotretic marls, pale-grey to yellow clays and fine sands to sandy clays of the Studienka Formation. The Lower Sarmatian strata of the Holíč Formation are presented of facies of the grey clays and organotretic sandy marls. At the locality occur a rich assemblages of marine invertebrates, predominantly foraminifers, molluscs, bryozoans, brachiopods, polychaetes, decapods and echinoderms. Vertebrates are represented by fossil remnants of fish, sharks, rare cervids and cetaceans.

Fossil tubes of the serpulid *Cementula subanfracta* ROVERETO, 1903 (Fig. 1) have been found in the Late Badenian strata of the Studienka Formation, particularly in the layers of

organotretic algal marls and limestones (86 specimens). They occur in the facies of pale-grey to yellow organotretic clays (1 specimen), from the strata of massive grey calcareous clays with bioturbation were obtained 25 specimens. The fossil material from the locality Konopiská includes altogether 112 tubes of this polychaete. Specimens are prevailingly well preserved, characteristic spiral tubes of this large serpulid are attached mainly on the valves of oysters *Cubitostrea digitalina* (EICHWALD, 1830) and *Neopycnodonte navicularis* (BROCCHI, 1814). Tubes were discovered attached as well as on the large massive colonies of bryozoans and on the tubes of others serpulids. All studied specimens are deposited in the personal collection of author (RB).

In the clay pit of the locality Rohožník – Konopiská, the fossils of *Cementula subanfracta* ROVERETO, 1903 have been most abundant in the facies of grey and pale-grey to yellow forereef carbonate organotretic algal marls and limestones. They make finger-like intercalations and lenses in the clayey deposits, representing episodic redeposition of infralittoral facies by currents. These derive from the adjacent coralline platforms along the Malé Karpaty Mts. (Lambert et al., 2008). Frequent finds of mentioned serpulid comes also from the facies of massive grey calcareous clays with bioturbation. They contains relatively rich assemblage of marine invertebrates (e.g. foraminifers, molluscs, scleractinian corals, polychaetes). These pelitic sediments have been deposited in the basin, probably in the circalittoral zone.

From the Miocene of Slovakia, the species *Cementula subanfracta* ROVERETO, 1903 has been first time introduced by Kočí & Ledvák (2014). They presented the taxon *Serpula (Cementula) subanfracta* ROVERETO that was discovered in the Late Badenian (Middle Miocene) fine-grained sands and sandstones at the locality Lingulová lavica (Devínska Kobyla Hill) near Bratislava – Devín. Schmidt (1955) and Jäger & Schneider (2009)



Cementula subanfracta ROVERETO, 1903, A – four tubes attached to fragment of oyster valve (RB/R-K/0018), B – two specimens attached to oyster valve (RB/R-K/0019), Rohožník – Konopiská, facies of grey organotretic algal marls and limestones, Late Badenian.

mentioned this annelid from the Badenian (Middle Miocene) deposits of the localities in Austria and Czech Republic. According to Jäger & Schneider (2009), the studied polychaete has been also

distributed in the Aquitanian and Burdigalian of Italy and in the Lower Ottnangian (Burdigalian) Upper Marine Molasse of Lower Bavaria (Germany).

► J. Buša¹, D. Rusnáková² & O. Kurtsikidze³

SVAHOVÉ DEFORMÁCIE VYSKYTUJÚCE SA V OBCI SVÄTÝ ANTON

Obec Svätý Anton sa vyznačuje vysokým stupňom geodynamických javov zastúpenými najmä svahovými deformáciami rozprestierajúcimi sa po celom katastrálnom území obce. Územie obce sa nachádza v Banskobystrickom kraji, okrese Banská Štiavnica. Z hľadiska geomorfologických pomerov skúmané územie patrí do oblasti Slovenského stredohoria a zaberá územie podcelkov Skalky a Sitnianskej vrchoviny a časti Štiavnickej brázdy a Prenčovskej kotliny. Z hľadiska inžinierskogeologických regiónov územie zaraďujeme do regiónu neogénnych vulkanitov, do subregiónu efuzívnych a vulkanoklastických hornín. Z hľadiska inžinierskogeologickej rajonizácie skúmané územie patrí do rajónu efuzívnych hornín (cf. Hrašna a Klukanová, 2002). Geologickú kompozíciu územia tvoria predovšetkým neogénne a kvartérne vulkanity mladšieho bádenu zastúpené najmä lávovými prúdmi biotiticko-amfibolických-pyroxénických andezitov, nachádzajúce sa v západnej časti obce oddelené potokom Štiavnička od vulkanitov staršieho, stredného až mladšieho sarmatu zastúpenými lávovými prúdmi pyroxénických, augiticko-hypersténických andezitov nachádzajúcich sa vo východnej časti územia. Kvartérne sedimenty predstavujú problematické deluviálne, deluviálno-fluviálne sedimenty (cf. Konečný et al. 1998). Rozloha obce je približne 22,4 km², pričom svahové deformácie zaberajú územie o rozlohe 4,4 km², čo predstavuje približne 20% z celkovej rozlohy samotnej obce. Väčšina týchto svahových deformácií sa nachádza na vulkanitoch mladšieho bádenu, ktoré podliehajú rýchlejšiemu

rozpadu vďaka obsahu biotitickej zložky, ktorá rapídne degraduje vlastnosti horniny a teda na sklonoch svahoch sa vytvárajú deluviálno-eluviálne komplexy väčších hrúbok. Hlavnou príčinou vzniku svahových deformácií je uloženie minimálne dvoch vrstiev s odlišnými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami a ako spúšťač zosuvov pôsobí zvýšená hladina podzemnej vody (cf. Stach, 1990). V roku 1986 došlo k výrazným úhrnom zrážok a následne došlo k aktivizácii množstva zosuvov najmä v centrálnej časti obce, ktoré zasiahli obytnú zástavbu a prispeli k majetkovým škodám. Následne prebiehal rozsiahly inžinierskogeologický prieskum, ktorý vyvrcholil v roku 1991 výstavbou oporného múra a systémom podpovrchového odvodnenia. V roku 2012 došlo k poškodeniu vodovodného potrubia v centrálnej časti obce pri futbalovom ihrisku, čo zapríčinilo reaktivizáciu starého ukľudneného zosuvu a došlo k vytvoreniu výraznej odlučnej hrany v oblasti futbalového ihriska. Zosuv následne ohrozoval cestu 1. triedy z Banskej Štiavnice do Prenčova a vedenie vysokého napätia (cf. Buša 2015). Nevhodné geologické a geomorfologické podmienky s kombináciou klimatických a antropogénnych vplyvov podmieňujú zvýšený výskyt geodynamických javov v študovanej oblasti.

Tento príspevok vznikol vďaka podpore projektov APVV-14-0174, VEGA 1/0722/15, APVV-0129-12.

► Literatúra:

Buša J. (2015): Zhodnotenie activity zosuvu vo Sv. Antone na základe GPS monitoring, Diplomová práca, Katedra inžinierskej geológie, Prif UK, Bratislava, 74s.

Hrašna M. & Klukanová A. (2002): Inžinierskogeologická rajonizácia M 1:500 000, Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, s. 82

Konečný, V. & Lexa, J. & Halouzka, R., Hók, J. & Vozár, J. & Dublan, L. & Nagy, A. & Šimon, L. & Havrila, M. & Ivanička, J. & Marcin, D. & Klukanová, A. & Liščák, P. & Žaková, E. (1998): Vysvetlivky ku geologickej mape Štiavnických vrchov a Pohronskeho Inovca (štiavnický stratovulkán) 1:50 000. Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra

Stach, J., 1990: Záverečná zpráva z inženýrsko-geologického průzkumu, Orientačný IGP, Antol, Vyd. Geoindustria n.p. Praha.

1) Katedra inžinierskej geológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, e-mail: busa.jaro@gmail.com

2) Katedra hydrogeológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

3) Ivane Javakishvili Tbilisi State University, Faculty of Exact and Natural Sciences, 1, Chavchavdze Ave., 0179 Tbilisi, Georgia

➤ M. Gajdošová,¹ M. Huraiová,¹ V. Hurai,² & P. Konečný³

ZIRKONOLIT AKO AKCESORICKÝ MINERÁL NA LOŽISKU EVATE

Karbonatitové ložisko Evate sa nachádza v štruktúre Monapo v Mozambickej republike a zaraďuje sa k najvýznamnejším ložiskám apatitu v Afrike. K akcesorickým minerálom ako zirkón, baddeleyit, monazit a allanit, patrí aj zirkonolit. Zirkonolit je vzácnym akcesorickým minerálom so všeobecným vzorcom $\text{CaZrTi}_2\text{O}_7$. Chemické analýzy zirkonolitu z ložiska Evate boli prepočítané na 7 kyslíkov. Zirkonolit sa vo vzorkách podľa BSE obrázkov vyskytuje v dvoch formách: starší zirkonolit I vytvára lemy okolo baddeleyitu, zirkónu, magnetitu a geikielitu. Mladší zirkonolit II vytvára zrná vo veľkosti niekoľkých μm . Mikrosondové analýzy zirkonolitu I ukázali nasledujúce zloženie: obsahy $\text{REE}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3$ sú vysoké (13,9–24,5 hm.%). Mierne zvýšené sú obsahy Nb_2O_5 (0,3–6,3 hm.%). Nízke sú obsahy ThO_2 (do 1,2 hm.%) a UO_2 (do 0,7 hm.%). Zirkonolit II sa vyznačuje iným chemickým zložením. Má nízke obsahy $\text{REE}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3$ (3,3–18,7 hm.%) a Nb_2O_5 (0,4–0,8 hm.%). Naopak, obsahy ThO_2 (0,8–13,6 hm.%) a UO_2 (0,1–9,6

hm.%) sú vysoké. Pri zrnách s vysokým obsahom ThO_2 sa nachádza aj minerál thorianit, a tieto zrná môžu byť použité aj na datovanie. Pre zirkonolity z ložiska sú typické tri substitúcie: $\text{REE} + \text{ACT} = \text{Ca}$, $\text{Me}^{5+} + \text{Me}^{2+} = \text{Ti}$, $\text{ACT} + \text{REE} + \text{Me}^{5+} + \text{Me}^{2+} = \text{Ca} + \text{Ti}$. Rozdiely v chemickom zložení zirkonolitov sa opisujú pomocou ternárneho $\text{REE}-\text{ACT}-\text{Me}^{5+}$ diagramu. Aj keď existujú čiastočne sa prekrývajúce oblasti, vo všeobecnosti zirkonolity z karbonatitových hornín majú vyšší obsah $\text{REE} + \text{Me}^{5+}$, zatiaľ čo metasomatické horniny majú vyššie obsahy $\text{REE} + \text{ACT}$. Rovnaký trend sa prejavil aj v našich vzorkách. Zirkonolit I so zvýšeným obsahom $\text{REE} + \text{Me}^{5+}$ spadá do poľa karbonatitov. Na druhej strane zirkonolit II má zvýšený obsah ACT a spadá do poľa metasomatických hornín čo potvrdzuje aj jeho chemické zloženie.

Ďakujeme projektu VEGA 2/0070/16.

1) Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, gajdosova86@uniba.sk

2) Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava

3) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava

➤ B. Kronome & D. Boorová

VÝSLEDKY GEOLOGICKÉHO MAPOVANIA PRI KRÁSNOHORSKEJ DLHEJ LÚKE

V rokoch 2013 a 2014 sme vykonávali geologické mapovanie v oblasti Silickej planiny pri obci Krásnohorskej Dlhej Lúke v rámci projektu KrasCave, ktorý bol zameraný na hydrologické pomery a ochranu Krásnohorskej jaskyne.

Hlavným zistením bolo výrazne širšie stratigrafické rozpätie triasového vrstvomého sledu, ktoré siaha od spodného triasu až po norik, oproti doteraz uvádzanému rozpätiu len po ladinsko – spodnokarnské wettersteinske vápence. Vyššiu časť súboru vápencov sme preto preradili do tisoveckého resp. až dachsteinského súvrstvia. Vo vrchnej časti spodnotriasovej sekvencie sme rozlíšili tenkú lavicu čiernych organodetrilitických vápencov, ktorú sme korelovali s vápencami szinpetriského súvrstvia známeho z Maďarska. Vo vrstvomom slede sú prítomné červené kalové vápence neznámeho veku, ktoré zrejme tvoria výplne neptunických dajok.

Štruktúrnú stavbu územia určuje nie príliš výrazná na východ naklonená brachysynklinálna štruktúra a dva zlomové systémy. Starší systém poklesového charakteru tvoria oblo prebiehajúce zhruba S-J zlomy, mladší SZ-JV systém tvoria tri hlavné a početné menšie dextrálne bočno-posuvné zlomy. Pri mapovaní zlomov na planine je nápomocné priestorové rozmiestnenie závrto.

Blízko okrajov planiny sa intenzívne prejavuje aj tvorba gravitačných svahových skalných pohybov (rozsadlín). Podľa nášho názoru samotná Krásnohorská jaskyňa je založená tiež najskôr na takejto štruktúre.

Príspevok vznikol v rámci projektu LIFE+ 11 ENV SK 1023 KrasCave podporovaného z finančného nástroja LIFE+ a z príspevku Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, e-mail: balazs.kronome@geology.sk

➤ K. Lásková & D. Ozdín

VÝSKYT PARAGENÉZY MAKROSKOPICKÉHO RUTILU A DRAVITU ZO ŽÍL ALPSKÉHO TYPU Z OKOLIA PADAROVIEC PRI RIMAVSKEJ SOBOTE

Vzorka s mineralizáciou alpskej paragenézy bola objavená 6 km od Rimavskej Soboty v katastri obce Padarovce v erodovaných komplexoch vulkanosedimentárnych hornín Pokoradzského súvrstvia. Táto mineralizácia je tvorená kremeňom so žilkami muskovitu s kryštálmi dravitu a rutilu. Paragenéza s makroskopickým výskytom rutilu a dravitu na žilách alpského typu na Slovensku doteraz nebola známa. Vzorky boli študované pomocou elektrónovej mikrosondy (Cameca SX100), práškoveho difraktometra BRUKER D8 Advance a stereomikroskopom Olympus SZ61. Rutil sa vyskytuje vo forme izolovaných hnedočervených kryštálov v kremeňi, zriedkavejšie s dravitom a najmä s muskovitom. Tmavohnedé rutily (do 2 cm) majú kovový lesk a sú nepriesvitné. Oranžovo-hnedé (1 mm) rutily sú priesvitné až priehľadné. Kryštály rutilu sú poprehýbané alebo jemne kataklazované a vyhojené kremeňom, čo poukazuje na neskoršie metamorfo-tektonické procesy. Mriežkové parametre študovaného rutilu sú: $a = 4,5896(1) \text{ \AA}$, $c = 2,9568(1) \text{ \AA}$ a $V = 62,285(4) \text{ \AA}^3$. Chemické zloženie je málo variabilné, koncentrácie minoritných prvkov dosahujú max. FeO 1,17 hm. % (0,013 apfu); WO_3 1,76 hm. % (0,006 apfu); Nb_2O_5 0,52 hm. % (0,003 apfu); Al_2O_3 0,16 hm. % (0,002 apfu). Pomer Mn/(Mn+Fe) bol v rutile do 0,023 apfu a pomer Ta/(Ta+Nb) bol v rozmedzí od 0 – 0,068 apfu. Dravit tvorí dva typy. Prvý, hojnejší typ tvorí max. 1 cm dlhé, čierne prizmatické kryštály, niekedy vertikálne ryhované, výnimočne s plochami trigonálnej pyramídy. Druhý typ turmalínu tvorí max. do 0,5 mm dlhé, tenké, prizmatické kryštály, je priesvitný, až priehľadný, sivozelenej farby. Prvý typ dravitu má mriežkové parametre: $a = 15,9314(4) \text{ \AA}$, $c = 7,1844(2) \text{ \AA}$ a $V = 1579,17(10) \text{ \AA}^3$. Chemické zloženie dravitu je charakteristické zvýšeným obsahom Fe (do 0,73 apfu) a zvýšeným obsahom Ti (do 0,81 hm. % resp. 0,1 apfu). Priemerný kryštalochemický vzorec dravitu z Padaroviec (prepočet podľa Selway & Xiong, 2002; B a H_2O bolo dopočítané):

$(\text{Na}_{0,695} \square_{0,169} \text{Ca}_{0,132} \text{K}_{0,004} \text{Mg}_{2,155} \text{Fe}^{2+}_{0,555} \text{Ti}_{0,072} \text{Al}_{0,078} \text{Mn}^{2+}_{0,007} \text{Cr}_{0,005} \text{Zn}_{0,003} \text{V}_{0,001} \text{Al}_{5,989} \text{Mg}_{0,011} \text{Si}_{6,009} \text{Al}_{0,010} \text{O}_{18} (\text{BO}_3)_3 (\text{OH})_{3,000} (\text{OH}_{0,999} \text{Cl}_{0,001})_{1,000})$. Na lokalite boli tiež nájdená alpská paragenéza reprezentovaná klinochlórom, granátom a kremeňom var. zähnedou.

Ojedinelý výskyt makroskopických kryštálov dravitu a rutilu v paragenéze s muskovitom a kremeňom na alpskej žile z Padaroviec potvrdzuje túto paragenézu doteraz známu najmä z mikroskopických pozorovaní napr. zo sideritových žíl na lokalite Koleso v Nízkych Tatrách alebo z alpských žíl pri Ľubietovej (Ozdín, 2000, 2001).

➤ Literatúra:

Ozdín D. (2000): Hydrotermálne sideritové zrudnenie Koleso v Nízkych Tatrách. In: Mineralogicko-petrologické sympóziu Magurka 2000: abstrakty, exkurzný sprievodca. SAV Bratislava, 41 – 42.

Ozdín D. (2001): Metamorfo-hydrotermálne zrudnenie na výskyte Ľubietová – Predsvätodušná. Geol. práce, Správy, 105, 77 – 82.

Selway J. B. & Xiong J. (2002): Tourmaline-recalculation software quoted in Tindle et al. (2002). <http://www.open.ac.uk/earth-research/tindle/>

➤ 0. Nemec & M. Huraiová

PROVENIENČNÁ ŠTÚDIA GRANÁTU A RUTILU Z PYROKLASTICKÝCH HORNÍN JUHOSLOVENSKÝCH NEOVULKANITOV

Alkalické bazaltové vulkanické pole na južnom Slovensku sa rozprestiera na území Lučenskej kotliny, Cerovej vrchoviny a severného Maďarska. Vulkanizmus v tejto oblasti prebiehal v časovom intervale ~7 - 0,2 Ma, počas ktorého vytvoril veľké množstvo vulkanických produktov. Tie presekávajú vrchno – oligocéne až spodno – miocéne. sedimenty. O predterciálnom podloží existuje v tejto oblasti relatívne málo údajov pochádzajúcich z jedného vrtu (FV-1 Blhovce) a vzácných xenolitov. Napriek tomu, že v minulosti bolo vykonané veľké množstvo provenienčných štúdií ťažkých minerálov, len veľmi málo z nich sa zaoberalo ťažkými minerálmi pochádzajúcimi z pyroklastických sedimentov. Aj keď väčšina týchto minerálov bude pochádzať zo zdrojovej magmy, niektoré minerály (granát, rutil) boli nepopierateľne vnesené z podložia vulkanických foriem počas explozívneho vulkanizmu. V tejto štúdii sa zaoberáme detritickým granátom a rutilom pochádzajúcim z maarov a diatram na južnom Slovensku. Väčšina granátov zodpovedala almandínom, z ktorých môžeme na zá-

klade chemického zloženia vyčleniť niekoľko podskupín. Granáty magmatického pôvodu pravdepodobne kryštalizovali z bazaltovej magmy (skupina takmer čisto almandínových granátov), prípadne sú viazané na podložné granitoidy (minoritná skupina spesartín bohatých granátov). Protolit skupiny granátov bohatých na pyropovú a grosulárovú molekulu prisudzujeme metasedimentom amfibolitovej a/alebo granulitovej fácie, čo potvrdzuje aj častý výskyt inklúzií Al_2SiO_5 minerálov. Tento typ hornín v podloží dokazuje aj chemické zloženie rutilu s typickým pomerom Nb/Cr ($Cr < Nb$ a $Nb > 800$ ppm), ako aj Zr-termometria rutilov udávajúca kryštalizačné teploty 563 - 753 °C. Možným zdrojom týchto hornín by tak mohol byť predpokladaný pred-terciálny rulovo amfibolitový komplex v podloží Cerovej vrchoviny.

Príspevok vznikol s podporou projektu Univerzity Komenského UK/361/2016.

Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, e-mail: nemec@fns.uniba.sk

➤ D. Rusnáková¹, M. Bednarik² & J. Buša²

STABILITNÉ VÝPOČTY POMOCOU STUPŇA BEZPEČNOSTI A EUROKÓDU 7 NA ZOSUVE V ŠENKVICIACH

Svahová deformácia je výsledná morfológická forma svahového pohybu vyvolaného pôsobením gravitácie, pri ktorom sa vytvorilo teleso osobitého horninového prostredia zmenou vonkajšieho tvaru, polohy alebo objemu, respektíve vnútornej štruktúry. Stupeň stability (FS) vyjadruje pomer medzi silami, ktoré sa snažia zabrániť pohybu hornín (pasívne sily (P) a silami, ktoré podporujú pohyb hornín (aktívne sily A). Za významný vývoj v oblasti medzinárodných predpisov pre navrhovanie konštrukcií

v Európe môžeme považovať prechod k jednotným metodickým postupom stanoveným v harmonizovaných normatívnych predpisoch označovaných ako eurokódy. Tieto nové európske predpisy sa opierajú o koncepciu medzných stavov, prednostne v spojení s metódou čiastkových súčiniteľov. V Slovenskej i Českej republike bol tento postup používaný v technickej praxi už pred zavedením EC7, napr. návrh plošných základov, či stanovenie zemných tlakov (Boštík J. et al., 2012).

1) Katedra Hydrogeológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

2) Katedra Inžinierskej geológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava

Návrh podľa EC7 na rozdiel od STN 73 1001 definuje tri návrhové prístupy, ktoré sa líšia spôsobom rozdelenia čiastkových súčiniteľov pre zaťaženie, vlastnosti a odpor.

Na Slovensku je pre výpočet stability najčastejšie používaný návrhový postup DA3, treba dodať že u nás dodnes nebol jasne zavedený, legislatívne upravený, ani do národnej prílohy doporučený, ktorý konkrétny návrhový postup je najvhodnejší, v článku sú používané všetky návrhové postupy, pretože pre každý návrhový postup sa redukujú iné parametre.

Eurokód 7 do výpočtu zavádza 3 návrhové postupy, ktoré sa líšia v aplikácii čiastkových súčiniteľov. Vzhľadom na to, že jednotlivé návrhové postupy uplatňujú do výpočtov čiastkové súčinitele rôznym spôsobom, výsledky sa podľa jednotlivých návrhových

postupov môžu značne líšiť. Pokiaľ v Národnej prílohe nie je uvedený presný návrhový postup, zostáva na projektantovi výber toho najvhodnejšieho pre konkrétnu úlohu.

Návrhový postup 1sa vykonáva pre dva súbory súčiniteľov (Kombinácia 1 a Kombinácia 2) použitých vo dvoch oddelených výpočtoch. Súčinitele sa uplatňujú na zaťaženie a materiálové charakteristiky. Návrhový postup 2aplikuje čiastkové súčinitele na zaťaženie a na odpor materiálu (únosnosť). Návrhový postup 3aplikuje čiastkové súčinitele na zaťaženie a súčasne i na materiál(charakteristiky zeminy).

Podakovanie: Tento príspevok vznikol vďaka podpore projektov APVV-14-0174, VEGA 1/0722/15, APVV-0129-12.

► Literatúra:

Boštík J. & Miča L. & Vorechovský M. (2012): Posouzení únosnosti plošného základu – část 1: Návrh pomocí metody dílčích součinitelů. Stavební obzor, 21, 2012, č. 1, s. 1-3.

EUROKÓD 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií – Časť 1: Všeobecne pravidlá.

GEO 5 – software od firmy FINE, učebné texty k software a nápovede.

Žabková E. & Zathurecký A. & Mareta P. & Sluka V. & Bednarik M. & Šimeková J. (2012): Sanácia havarijného zosuvu v Šenkviaciach – I. etapa, sanácia geologického prostredia a odborný geologický dohľad. INGEO- ighp, Žilina, Geotrend, 8s., viaz. Príl., 1d.

Stabilita svahu – Výpočet stability svahu, Geotechnický software GEO 5, Fine Fine [online]. 2015 [cit. 2011-04-28]. Geotechnický softvér GEO 5.

► I. Sládek & D. Pivko

MODÁLNE ZLOŽENIE A KLASIFIKÁCIA PIESKOVCOV Z VRTOV Z LOKALITY JARABINA (BRADLOVÉ PÁSMO)

Geologická stavba bradlového pásma je veľmi komplikovaná a dodnes nie je uspokojivo vyriešená. K vyjasneniu niektorých problémov by mali prispieť aj prieskumné vrtý realizované v roku 2009 neďaleko obce Jarabina (označenie JAR-1 a JAR-2). Vrt JAR-1 je prieskumný geologický vrt dĺžky 200 m a s priemerom 4 cm, vŕtaný v priestore pieninskej časti bradlového pásma, v katastri obce Jarabina (okres Stará Ľubovňa). GPS súradnice vrtu sú N 49° 20.882', E 20° 38.646' a jeho nadmorská výška je 703 m n. m. Vrtne práce prebehli v mesiacoch január a február roku 2009. Vrt JAR-2 je druhý z prieskumných geologických vrtov z bradlového pásma na východnom Slovensku. Má dĺžku 140 m a priemer 4 cm. GPS súradnice sú N 49° 21.395', E 20° 38.302' a nadmorská výška je 744 m n. m. Vrtne práce prebehli

v mesiacoch marec a apríl roku 2009. Cieľom nášho príspevku je prezentovať výsledky modálneho zloženia pieskovcov z týchto vrtov určeného na základe mikroskopickkej analýzy výbrusového materiálu a následnej klasifikácie podľa Pettijohna (1972). Pomocou mikroskopickkej analýzy sme určili modálne zastúpenie jednotlivých komponentov vo výbrusoch. Na základe toho sme zostavili QFR diagramy klasifikácie pieskovcov. V prípade vrtu JAR-1 ide vo všetkých prípadoch o litický arenit, v prípade vrtu JAR-2 o sublitarenit a litický arenit. V budúcnosti sa zameriame na určenie geotektonickej pozície zdrojových oblastí uvedených hornín.

Príspevok vznikol s podporou Agentúry pre vedu a výskum (projekt APVV-0212-12).

► Literatúra:

Pettijohn, F. J., Potter, P. E., Siever, R. (1972): Sand and sandstones. Springer-Verlag, New York, 618 s. ISBN 978-1-4615-9974-6

FORAMINIFERA BATHYSIPHON AKO VÝRAZNÁ MIKROFÁCIÁLNA ZLOŽKA V SPODNOJURSKÝCH BIOTURBOVANÝCH SLIENITÝCH VÁPENCOCH (FLECKENMERGEL) ZÁPADNÝCH KARPÁT

Spodnojurské slienité hemipelagické vápence Západných Karpát sú typicky intenzívne bioturbované, vďaka čomu sa tiež tradične označujú aj ako škvrnité vápence. Podľa pôvodného opisu zo Severných Vápencových Álp, sú zaradované tiež ako vápence súvrstvia Fleckenmergel a Allgäu (Gawlick, et al., 2009). Formálne sú v Karpatskom regióne škvrnité vápence zatriedené do súvrstvia Janovky (Gaździcki et al., 1979) alebo do súvrstvia Sołtysia (Lefeld et al., 1985). Okrem bežného výskytu fosílnych stôp (*Chondrites*, *Lamellaechinus*, *Paleophycus*, *Planolites*, *Rhizocorallium*, *Taenidium*, *Teichichnus*, *Thalassinoides*, *Trichichnus*, *Zoophycos*) sú charakteristické výskytom veľkých schránok aglutinovaných foraminifer rodu *Bathysiphon*. Makroskopicky bežne pozorovateľné valcovité schránky týchto aglutinovaných foraminifer sú veľkosťou podobné štruktúram aglutinovaných schránok súčasných mnohoštetinavcov (napríklad rod *Diopatra*, *Polychaeta*). Výskyt aglutinovaných schránok je viditeľný na navetraných plochách ale aj na naleštených plochách nábrusov pričom vysoká frekvencia výskytu bola zistená aj vo výbrusoch vo forme fragmentárneho materiálu zhlukov spikúl, ktoré s najväčšou pravdepodobnosťou pochádzajú z týchto aglutinovaných schránok. Najčastejšie je *Bathysiphon* rozoznateľný v priečnom priereze, kedy je stena vo výraznejšom tmavšom kontraste s okolitou horninou. Schránky sú valcovité v niektorých prípadoch výrazne stlačené, sú rigidnou súčasťou okolitého vápenca a výraznejšie nevyvetrávajú. *Bathysiphon* sa zachováva ako silicifikovaná schránka, ktorá obsahuje najmä spikuly hubiek a v menšom množstve zrná minerálov. Ďalší typ zachovania súvisí s pyritizáciou spikúl hubiek, kedy pyrit úplne alebo čiastočne nahrádza kremitý materiál spikúl hubiek. Pyritizované spikuly v schránkach boli detekovateľné pomocou mikro-počítačovej tomografie. *In situ*

pozícia schránok je väčšinou v horizontálnej polohe ale v pôvodnej pozícii boli v sedimente zapustené šikmo, horizontálne až vertikálne na vrstovitost'. Priemer schránok dosahuje od 1,4 do 6,6 mm a najpočetnejší priemer dosahuje 3,4 mm. Hrúbka steny dosahuje hodnoty od 0,2 do 2 mm a priemer lúmenu dosahuje hodnoty od 0,6 do 3,6 mm. Dĺžka schránok sa odhaduje približne do 10 cm. Najdlhšia schránka v šikmom reze dosahuje nameranú dĺžku 3,6 cm a na základe tohto rezu sa dá tiež predpokladať, že schránka bola mierne zahnutá tak ako je to u súčasných zástupcov rodu *Bathysiphon*. Ukončenia schránok neboli nájdené. Usporiadanie spikúl v stene je chaotické bez náznaku vnútorného usporiadania. Stena lúmenu je hladká, prienik spikúl do lúmenu nebol pozorovaný. Štatisticky bol vyhodnotený materiál z lokality Skladaná skala v počte 60 a Priboržavskoje v počte 40 jedincov. Mikro CT vizualizáciou bolo porovnané usporiadanie spikúl z oboch týchto lokalít. *Bathysiphon* bol nájdený na lokalitách: Skladaná skala, Furkaska, pod Havranom, pod Bobroveckým vodopádom, Kuricovci (Strážovské Vrchy), Priboržavskoje (Bradlové pásmo), Kamenná Poruba, Chocholovská dolina, Trlenská dolina. Na základe morfológie a usporiadania spikúl hubiek v stene sú nálezy porovnateľné so súčasným druhom *B. major* de Folin, 1886 (Gooday, 1988). Hojne sa vyskytujúci semiepipibentický *Bathysiphon* v spodnojurských vápencoch indikuje podmienky s nízkym obsahom kyslíka. *Bathysiphon* je spolu s fosílnymi stopami jeden z najčastejších prvkov spodnojurských vápencov typu Fleckenmergel.

Príspevok vznikol s podporou Slovenskej grantovej agentúry VEGA (č. projektu VEGA 2/0094/14).

Literatúra:

Gawlick H.-J. Missoni, S., Schlagintweit, F., Suzuki, H., Frisch, W., Krystyn, L., Blau, J. & Lein, R. (2009): Jurassic Tectonostratigraphy of the Austroalpine Domain. *Journal of Alpine Geology*, 50/2009, Wien, s. 1 – 152. ISSN 1563-0846

Gaździcki A., Michalík J., Planderová E. & Sýkora M. (1979): An Upper Triassic – Lower Jurassic sequence in the Krížna nappe (West Tatra Mountains, West Carpathians, Czechoslovakia).

Západné Karpaty, *Geológia*, Vol. 5, 119-148.

Gooday A. J. (1988): The genus *Bathysiphon* (Protista, Foraminiferida) in the NE Atlantic: revision of some species described by de Folin (1886). *Journal of Natural History*, Vol. 22, 71-93.

Lefeld J., Gaździcki A., Iwanow A., Krajewski K. & Wójcik K. (1985): Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units in the Tatra Mts. *Stud. Geol. Pol.* Vol. 84, 7-93.

HLBOKOMORSKÁ ASOCIÁCIA FOSÍLNYCH STÔP VRCHNOKRIEDOVÉHO ŠROMOWSKÉHO SÚVRSTVIA (ZEMIANSKA DEDINA, PIENINSKÉ BRADLOVÉ PÁSMO, ORAVA)

Na lokalite Zemianska Dedina sú v činnom lome odokryté jurské až vrchnokriedové sukcesie nižnianskej jednotky Pieninského bradlového pásma. Študované vrchnokriedové sromowské súvrstvie je reprezentované turbiditnými sekvenciami s dominantným zastúpením pieskovcov a prachovcov deponovaných na úpätí svahu, v prostredí strednej až vonkajšej časti hlbokomorského vejára (Starek et al., 2010). Toto prostredie brádzili migrujúce distribučné kanály so zlepcovo-pieskovcovou výplňou a hrubé polohy parakonglomerátov, ktoré sú výsledkom sklzov a zosuvov na strmých podmorských svahoch (Starek et al., 2010).

Fosílné stopy sa vyskytujú najčastejšie na litologických rozhraniach (spodných a vrchných vrstvových plochách), keďže sú in situ, ich výskyt umožňuje paleologickú interpretáciu dnového prostredia počas depozičných eventov jednotlivých vrstiev. V sromowskom súvrství bolo určených 15 ichnotaxonov. Behaviorálne rozličné skupiny stôp (Bromley 1996), predstavujú širokú adaptabilitu producentov stôp na dané ekologické podmienky, ktoré zahŕňajú sedimentačnú rýchlosť, dynamiku prostredia, konzistenciu substrátu a množstvo živín, či mieru prekysličenosti.

Chemichnion zastupuje *Chondrites intricatus*, ktorý sa nachádza v jedných z najspodnejších možných etáží bioturbovaného sedimentu, v dysoxických podmienkach (Bromley & Ekdale, 1984). Domichnion, zastúpené fosílnymi stopami *Ophiomorpha annulata*, *Thalassinoides* isp., sú štruktúry otvorených vertikálnych a horizontálnych chodieb obývaných morskými kôrovcami. Fodinichnion/agrichnion zastupuje *Zoophycos* isp. a zrejme aj *Gyrophyllites kwassizensis*. Pascichnion, štruktúry spásania, zastupujú stopy

ježoviek *Scolicia strozzii* a *Scolicia plana*. Fodinichnion, stopy prežierania sedimentu zastupujú *Planolites* isp., *Nereites irregularis*, *Helminthopsis* isp., *Helminthorhaphis* isp., *Urohelminthoida* isp. a *Megagraption* isp. Agrichnion, stopu kultivovania mikrobiálnej potravy v trojrozmernej hexagonálnej štruktúre, zastupuje *Paleodictyon* isp. *Lorenzina* isp. je v diskutabilnom etologickom zaradení. Predpokladá sa, že ide o odtlačok tela alebo stopu po prežieraní sedimentu (Uchman 1998).

Fosílné stopy *Thalassinoides* isp. a *Megagraption* isp. môžu teoreticky tvoriť identickú fosílnu stopu s rôznym zachovaním. Podobný prípad je aj s dvoma ichnodruhmi *Scolicia strozzii* a *S. plana*. Napriek týmto predpokladom je ichnodiverzita v študovanej sekvencii stále pomerne vysoká. Relatívne pestrý diapazón fosílnych stôp indikuje ekologické podmienky s dostatkom živín a prekysličenosti. Kľúčový výskyt graphoglyptidných stôp (*Paleodictyon*, *Lorenzina*, *Urohelminthoida*) a stopy *Zoophycos* či *Nereites* sú na základe Seilacherovho archetypického modelu zaradené do zoophykovej a nereitovej ichnofácie. Rytmičná sedimentácia tenkovrstvových pieskovcových turbiditov s výskytom graphoglyptidov môže reprezentovať depozíciu v distálnych zónach turbiditných vejárov (nereitová subichnofácia), respektívne môže odrážať depozíciu v medzikanálovom či medzilokovom prostredí. *Ophiomorpha* a *Thalassinoides* sú prvkami proximálnych turbiditových sekvencií distribučných kanálov (Uchman 2007).

Príspevok vznikol s podporou Slovenskej grantovej agentúry VEGA (č. projektu 2/0017/15) a APVV (14-0118)

► Literatúra:

- Bromley R.G. (1996): Trace Fossils, Biology, taphonomy and applications. Second edition. Chapman & Hall, 361 pp.
- Bromley R.G. & Ekdale A.A. (1984): Chondrites: a trace fossil indicator of anoxia in sediments. Science 224, 872–874.
- Starek D., Aubrecht R., Sliva L. & Józsa Š. (2010): Sedimentary analysis of the Cretaceous flysch sequences at the Zemianska Dedina locality (Nižná Unit, Pieniny Klippen Belt, northern Slovakia). Mineralia Slovaca 42, 179–188.
- Uchman A. (1998): Taxonomy and ethology of flysch trace fossils: Revision of the Marian Książkiewicz collection and studies of complementary material. Annales Societatis Geologorum Poloniae 68, 105–218.
- Uchman A. (2007): Deep-Sea Ichthyology: Development of Major Concepts. In: Miller W. (Ed.), Trace Fossils: concept, Problems, Prospects. Elsevier, Amsterdam, 248–267.

➤ **B. Zahradníková¹ & P. Agricola²**

NÁLEZY FOSÍLNEJ RYBEJ FAUNY Z LOKALITY RUŽOMBEROK – TEHELŇA (LIPTOVSKÁ KOTLINA, SLOVENSKO)

Zvyšky fosilnej rybej fauny sa pomerne vzácné zachovávajú v sedimentoch vnútrokarpatského paleogénu na Slovensku. Väčšinou sa jedná len o fragmenty kostí. Častejšie sa zachovávajú rybie šupiny. Výskyt skamenalej rybej fauny v týchto paleogénnych sedimentoch však umožňuje koreláciu s bohatými nálezmi z menilitových vrstiev vonkajších Karpát a zisťovanie vzťahov medzi jednotlivými sedimentačnými oblasťami.

Študované rybie zvyšky pochádzajú z ružomerskej tehelne, ktorá je situovaná v juhovýchodnej časti mesta za mestkou časťou Roveň, po ľavej strane hlavnej cesty smerom na Banskú Bystricu. Tehelňu založili v roku 1871 a v prevádzke bola do roku 2012. Sedimenty tehelne tvoria ílovce menilitového typu. Nevápnité ílovce v nezvetranom stave sú zdanlivo celistvé a homogénne, sivožlté, sivé alebo zelenomodré. Pri zvetrávaní majú bridličnatý, lístkovitý, lokálne i lastúrnatý rozpad. V minulosti sa na vrstevných plochách našli rybie šupiny cykloidného tvaru približne s priemerom do 4 mm (Gross et al., 1980).

Opisovaná rybia fauna bola nájdená v tenkej vrstve, ktorá sa nachádza v druhej etáži tehelne. Vrstva je približne hrubá 5-10 cm. Prevažne sa našli len úlomky kostí, alebo zubov a čelustí, ktoré nebolo možné bližšie determinovať. Pravdepodobne by sa mohlo jednať o zvyšky rýb patriace do čeľadí Palaeorhynchidae Blainville, 1818, Scombridae Rafinesque, 1815 a Sphyrinae Rafinesque, 1815 s rodom *Sphyræna* Klein, 1778.

Výskyt fosilnej rybej fauny čeľadí Palaeorhynchidae Blainville, 1818 a Scombridae Rafinesque, 1815 a rodu *Sphyræna* Klein, 1778 v ílovcoch menilitového typu na lokalite Ružomberok – tehelňa poskytuje veľmi cenné informácie o prepojení vzťahov centrálného a vonkajšieho karpatského paleogénu. V zhodnotení paleoekologických podmienok na základe výskumu fosilných

zvyškov rýb by sme mohli usúdiť, že v oblasti dnešnej lokality Ružomberok – tehelňa, bol charakter prostredia plytkovodnejší (cca do 100 m) v blízkosti pevniny počas oligocénnej sedimentácie flyšových hornín a mohli by sme tieto menilitové vrstvy, kde sa nachádzala študovaná rybia fauna, zaradiť do zóny IPM 5 na základe rybej fauny podľa Kotlarczyka & Jerzmańskiej (1988). Zóna IPM 5 je charakteristická dominanciou epipelagických foriem zahrňujúc aj rod *Sphyræna* (Kotlarczyk et al., 2006).

➤ Literatúra:

Gross P., Kohler E., Biely A., Franko O., Hanzel V., Hricko J., Kupčo G., Papšová J., Priechodská Z., Szalaiová V., Snopková P., Stránska M., Vaškovský I. & Zbořil L. (1980): Geológia Liptovskej kotliny. GÚDŠ, Bratislava, 1-241.

Kotlarczyk J. & Jerzmańska A. (1988): Ichthyofauna in Carpathian stratigraphy. Przegląd Geologiczny, 6, 346-352.

Kotlarczyk J., Jerzmańska A., Świdnicka E. & Wiszniowska T. (2006): A framework of ichthyofaunal ecostratigraphy of the Oligocene-Early Miocene strata of the Polish Outer Carpathian basin. Annales Societatis Geologorum Poloniae, 76, 1-111.

1) SNM - Prírodovedné múzeum, Vajanského nábr. 2, P.O.BOX 13, 810 06 Bratislava, Slovensko

2) Námestie Slobody 1, 034 01 Ružomberok, Slovensko

BUDÍNSKY PALEOGÉN V HLBOKÝCH VRTOCH ŽELIEZOVSKÉJ PRIEHLBINY DUNAJSKEJ PANVY

Za účelom zistenia stratigrafie a litológie neogénnych sedimentov, overenia ich nafto- a plynonosnosti bolo v 60. rokoch 20. storočia bývalým podnikom ČND Hodonín realizovaných niekoľko hlbokých naftových vrtov. Z dvoch vybraných, Modrany 1 a Nová Vieska 1, sme prehodnotili terciérnu mikrofaunu.

Z revízie vyplýva, že vo vrtoch pod neogénom, bajtavským súvrstvom spodnobádenského veku, sú zastúpené sedimenty paleogénu - kišcelské súvrstvie (kišcel až spodný eger). Prv zaradené sedimenty do eocénu a latorfu sme na základe foraminifer preradili do oligocénu (kišcelu až spodného egeru) a rupelské sedimenty do spodného bádenu. Sedimenty pôvodne určené ako eocénne, sme nepotvrdili.

Vo vrte Modrany 1 kišcelské súvrstvie (1787 – 2078 m) v hĺbke 1855 – 1995 m charakterizuje veľmi drobné spoločenstvo planktonických foraminifer, ktoré objemovo tvoria cca 99% - né zastúpenie v asociácii foraminifer. Prítomné sú napr. *Chiloguembelina gracillima* (ANDREAE), *Tenuitella munda* (JENKINS), *Globigerina aff. postcretacea* MJATLJUK, *Tenuitella danvilensis* (HOWE & WALLACE), *Tenuitellinata angustiumbilitata* (BOLLI). V intervale 1990 - 1995 m narastá počet foriem prechádzajúcich z eocénu [napr. *Turborotalia cerroazulensis* (COLE), *Subbotina pseudovenezuelana* (BLOW & BANNER), *Subbotina linaperta* (FINLAY) a *Reticulophragmium amplexans* (GRZYB.)]. Pod kišcelským súvrstvom je do hĺbky 2195 m zastúpený háršhedský pieskovec.

Vo vrte Nová Vieska 1 je kišcelské súvrstvie zastúpené od 2746 do 3148 m. V asociácii foraminifer má v hĺbke 2875 – 3108 m kvantitatívnu prevahu drobný planktón s charakteristickými druhmi ako: *Chiloguembelina gracillima* (ANDREAE), *Globigerinoides primordius* BLOW & BANNER, *Globigerina aff. anguliofficialis* BLOW, *Tenuitella munda* (JENKINS), *Globigerina ouachitaensis* HOWE & WALLACE atď. V hĺbke 2875 - 3026,5m boli nájdené indexové fosílie *Chiloguembelina gracillima* (ANDREAE) s výskytom od spodného kišcelu až do spodnej časti vrchného kišcelu a *Globigerinoides primordius* BLOW & BANNER objavujúci sa vo vrchnom rupeli, resp. vrchnom oligocéne (chat, P22 - N4). V hĺbke 3057 – 3093 m pribúda od eocénu rozšírených taxónov, resp. priebežne sa vyskytujúcich od priabónu do egeru až egenburgu [*Subbotina praeturritilina* (BLOW & BANNER), *Globigerina officinalis* SUBB. *Paragloborotalia opima nana* (BOLLI)].

Boli zistené aj formy s FAD v kišceli, napr. *Tenuitella munda* (JENKINS) a *Globigerina aff. anguliofficialis* BLOW. Pod kišcelským súvrstvom je do konečnej hĺbky vrtu (3171 m) háršhedský pieskovec.

Podakovanie: Podakovanie patrí RNDr. I. Baráthovi, CSc. za litostratigrafický popis sedimentov v problematických úsekoch vrtov a spoločnosti Nafta a. s. za poskytnutý materiál.

Revíziu vrtov sme realizovali v rámci projektu MŽP 17 13.



INFORMÁCIA O OCENENÝCH GEOLOGICKÝCH PRÁČACH ZA ROKY 2014–2015

INFORMATION ON AWARDING GEOLOGICAL WORKS FOR THE YEARS 2014-2015

Na 15. previanočnom geologickom seminári SGS boli ocenené publikované geologické práce za roky 2014–2015 v siedmich kategóriách. Vedeckú úroveň a prínos sedemnástich nominovaných prác vyhodnotila a poradie v jednotlivých kategóriách určila nezávislá komisia v zložení prof. M. Bielik, prof. M. Fendeková, doc. J. Michalík, dr. I. Petrik a prof. D. Plašienka.

V základnej I. kategórii vedeckých prác autorov bez vekového obmedzenia bola ocenená práca:

Králiková S., Vojtko R., Andriessen P., Kováč M., Fügenschuh B., Hók J. & Minár J., 2014: Late Cretaceous – Cenozoic thermal evolution of the northern part of the Central Western Carpathians (Slovakia): revealed by zircon and apatite fission track thermochronology. *Tectonophysics*, 615–616, 142–153.

V práci bol na základe nízкотermálnych geochronologických údajov v kombinácii s údajmi získanými zo sedimentologického, štruktúrneho a geomorfologického výskumu odvodený model tektonického vývoja severozápadnej časti Centrálnych Západných Karpát v širšom okolí Turčianskej kotliny. Práca je jedinečná aj v tom, že sa realizoval výskum v systéme pohorie (zdroj) – panva (depozícia), v angličtine známy ako „source and sink“. Navrhnutý model tektonotermálnej histórie je založený na stanovení FT (fission-track, stopy po štiepení uránu) veku detritických zirkónov a apatitov zo sedimentárnych hornín vo vzťahu k exhumácii a erózii pohorí v bezprostrednom okolí kotliny.

V II. kategórii vedeckých prác mladých autorov bola najvyššie hodnotená práca:

Rybár S., Halássová E., Hudáčková N., Kováč M., Kováčová M., Šarínová K., & Šujan M., 2015: Biostratigraphy, sedimentology and paleoenvironments of the northern Danube Basin: Ratkovce 1 well case study. *Geologica Carpathica*, 66(1), 51–67.

Vrt Ratkovce 1 v blatnianskej depresii dunajskej panvy poskytol unikátne údaje o miocénnych sedimentoch v hrúbke 2000 m, ktoré boli podrobne zhodnotené biostratigraficky a sedimentologicky. Na tomto základe sa rekonštruovalo päť sedimentárnych facií od bádenských deltových až proximálnych a distálnych turbiditových protredí až po sarmatské pobrežné planiny s normálnou morskou a brakickou sedimentáciou a panónsko-pliocénne jazerné a aluviálne prostredia.

V III. kategórii vedeckých monografií zvíťazila práca:

Hurai V., Huraiová M., Slobodník M. & Thomas R., 2015: Geofluids. Developments in microthermometry, spectroscopy, thermodynamics, and stable isotopes. *Elsevier*, Amsterdam, 488 p.

Ide o významnú monografiu publikovanú v renomovanom zahraničnom vydavateľstve, ktorá je zameraná predovšetkým na metódy a techniky analýzy fluidných inklúzií v mineráloch z rôznych geologických prostredí, napr. metasomatických systémov, rudných žíl, metamorfných terénov a diagenetických procesov v sedimentárnych panvách.

Vo IV. kategórii mapových diel bola ocenená regionálna geologická mapa:

Potfaj M., Teták F. (eds.), F., Havrila M., Filo I., Pešková I., Olšavský M. & Vlačiky M., 2014: Geologická mapa Bielych Karpát (južná časť) a Myjavskej pahorkatiny v mierke 1 : 50 000. MŽP SR/ŠGÚDŠ, Bratislava.

Mapa zobrazuje súčasné názory autorov na geologickú stavbu najzápadnejšej časti styčnej zóny medzi vonkajšími a vnútornými Západnými Karpatmi. Je to územie s komplikovaným vývojom, ku ktorého objasneniu táto mapa nepochybne významne prispieva.

V V. kategórii prác zo sféry aplikovaného výskumu bol ocenený súbor prác:

Malík P., Kordík J., Kováčová E., Bottlik F. & Polák M., 2014: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape západnej časti Veľkej Fatry 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, 341 s.

Bajtoš P., Cicmanová S. & Eva Lenhardtová E., 2014: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape Medzibodrožia 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, 130 s.

Scherer S., Slaninka I., Šimon L., Černák R., Kováčová E., Marcin D., Švasta J., Bottlik F. & Kordík J., 2014: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape Ipelskej kotliny v mierke 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, 145 s.

Černák R., Kordík J., Bottlik F., Havrila M., Helma J., Kohút M. & Šimon L., 2014: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape pohoria Žiar v mierke 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, 155 s.

Olekšák S., Bajtoš P., Žec B., 2014: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape Vihorlatu v mierke 1 : 50 000. ŠGÚDŠ, 135 s.

Tieto práce boli ocenené ako spoločný súbor vysvetliviek k základným regionálnym hydrogeologickým a hydrogeochemickým mapám v mierke 1 : 50 000.

V VI. kategórii edukačných prác bola ocenená učebnica:

Šottník P., Jurkovič L., Hiller E., Kordík J. & Slaninka I., 2015: Environmentálne záťaž. Vysokoškolská učebnica. Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 301 s.

Učebnica reprezentuje komplexný študijný materiál venovaný tematike environmentálnych záťaží z pohľadu geologickej praxe pri hodnotení a prieskume znečisteného životného prostredia. Prioritne je učebnica určená študentom vysokých škôl so zameraním na geológiu a environmentalistiku, študentom relevantných študijných odborov, ako aj širokej odbornej a laickej verejnosti. Učebnica prináša informácie o legislatívnych aspektoch v oblasti environmentálnych záťaží a o informačnom systéme environmentálnych záťaží, definuje vybrané chemické kontaminanty a ich účinky, charakterizuje prieskum a monitorovanie environmentálnych záťaží, analýzu rizika znečisteného územia ako najdôležitejší nástroj pri hodnotení zdravotných a environmentálnych rizík. V učebnici sú tiež rozoberané medzinárodné aspekty problematiky znečistených území a projekty zamerané na problematiku environmentálnych záťaží na Slovensku. Učebnica poskytuje zhodnotenie súčasného stavu v oblasti environmentálnych záťaží

prostredníctvom komplexného pohľadu na množstvo informácií v tejto téme, poukazuje na inovatívne postupy a možnosti sanácie environmentálnych záťaží, čo môže výrazne prispieť k realizácii projektov zameraných na zlepšenie kvality životného prostredia.

V VII. kategórii popularizačných prác bola ocenená práca:

Madarás J., Baráth I., Biskupič R., Ferenc Š., Gargulák M., Gaži P., Lehotský R., Kohút M., Kováčik M., Maglay J., Malík P., Nagy A., Pivko D., Plašienka D., Šimon L., Šoltés S., Vlačiky M. & Zlinská A., 2014: Sprievodca Sandbersko-Pajštúnskym geoparkom a interaktívne CD. 104 s.

Ide o významnú popularizačnú publikáciu, ktorá prístupným spôsobom zoznamuje verejnosť s prvým geologickým parkom v blízkosti hlavného mesta. Sprievodca geoparkom približuje čitateľom atraktívne geologické a kultúrne – historické dedičstvo regiónu. Obsahuje nielen geologický opis širšieho okolia Bratislavy, ale aj geologické, paleontologické lokality, geomorfologické a krasové fenomény, dôležité historické objekty, technické a banícke relikty z čias ťažby čiernych bridlíc v Marianke a prieskumných prác mangánového zrudnenia v Malých Karpatoch. Publikácia je bohaty ilustrovaná, jej súčasťou je aj geologicko - turistická mapa oblasti v mierke 1: 25 000. Interaktívne CD obsahuje okrem samotnej publikácie a mapy v elektronickej forme aj náhľady na desať náučných informačných tabúl, ktoré sú inštalované na lokalitách geoparku.

➤ Milan Kohút

Ústav vied o Zemi SAV, Bratislava, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava, e-mail: milan.kohut@savba.sk

NÁRODNÝ GEOLOGICKÝ KOMITÉT SLOVENSKEJ REPUBLIKY PRVÝKRÁT ODOVZDÁVAL CENU JÁNA PETTKA

Oceňovanie ľudí sa spravidla riadi dvomi spôsobmi – a) buď pri príležitosti výročia osobnosti, alebo organizácie, ktorá ocenenie odovzdáva, b) za mimoriadny prínos ($\pm$ hrdinský skutok) v spoločenskej, kultúrnej, alebo vedeckej oblasti. Kritéria na udelenie ocenenia bývajú veľmi rôznorodé (objektívne aj subjektívne), no niekedy na ocenenie stačí aj „dožitie“, čo neraz vyvolalo diskusiu o význame takéhoto oceňovania. Medzi najvýznamnejšie ocenenia geologického výskumu na Slovensku však stále patria ocenenia udeľované inštitúciami, ako aj Slovenskou geologickou spoločnosťou (SGS):

- **Cena Dionýza Štúra** – udeľuje ŠGÚDŠ Bratislava;
- **Medaila Dimitrija Andrusova** – udeľuje Prírodovedecká fakulta UK Bratislava;
- **Medaila akademika Bohuslava Cambela** – udeľuje Ústav vied o Zemi SAV Bratislava;
- **Medaila Jána Slávika** – udeľuje SGS Bratislava.

O udelení týchto ocenení, spravidla po písomnom návrhu, rozhodujú ad hoc vedecké rady jednotlivých ústavov, respektíve rozšírený výbor SGS, väčšinovým hlasovaním.

Na zasadaniach Národného geologického komitétu Slovenskej republiky (NGK SR) sa od roku 2010 diskutovalo o možnom objektívnom oceňovaní aktívnych slovenských geológov, ktoré by vylučovalo subjektívny faktor pri jeho schvaľovaní a malo reálny vedecký – scientometrický základ. Výhodou oceňovania, ktoré má podstatu v scientometrii, je, že sa nerieši, komu ho dať, alebo nedať, čím sa odstráni tradičná animozita. Keďže je pomerne náročné určiť, ktorý výskum/práca má väčší význam/prínos, s pokrokom IT vo svete boli zavedené databázy monitorujúce rozšírenie a implementáciu poznatkov do vedeckej praxe. Medzi najuznávanejšie databázy patria: Web of Science (Web of Knowledge) a SCOPUS evidujúce počty citovaní jednotlivých publikácií (prác) vo vybraných vedeckých časopisoch a knihách. Databáza WOS udáva citácie len z karentovaných časopisov (CC, SCl), kým SCOPUS udáva aj citácie z ďalších etablovaných, monitorovaných časopisov. Po viac ako 5 ročných debatách NGK SR na jesennom zasadnutí 26. 11. 2015 po konštruktívnej diskusii a hlasovaní kvalifikovanej väčšiny dospel k záveru, že zavedie oceňovanie práce slovenských geológov udeľovaním **Ceny Jána Pettka** na základe dosiahnutia vedeckého impaktu s Hirschovým indexom $h \geq 13$ a 500 citácií v SCOPUS-e (Vid'. http://www.geo.sav.sk/NGC/wp-content/uploads/Geovestnik_2_2015_Cena-J_Pettka.pdf). Dohodlo sa, že ocenenie

sa bude odovzdávať na tradičnom Predvianočnom geologickom seminári SGS. Meno **Ján Pettko** (*1812 – †1890) bolo vybrané jednoznačne, nakoľko bol významný geológ, prvý slovenský profesor geológie na Banskej akadémii v Banskej Štiavnici a učiteľ uznávaných geológov, ako Dionýz Štúr, Alexander Paulínyi, Jozef Szabo, Benjamin Winkler a mnoho ďalších. Tiež sa podieľal na založení Uhorskej geologickej spoločnosti, ktorej pokračovateľkou na našom území je dnes Slovenská geologická spoločnosť. Grafický návrh Ceny Jána Pettka vypracoval ako *Bona fide et pro bono publico* ©M. Kohút 2016.

Na jesennom zasadnutí NGK SR v roku 2016 boli prerokované a schválené návrhy na laureátov Ceny Jána Pettka, ktorí spĺňali kritériá. Prvými nositeľmi tejto ceny sa stali: *prof. RNDr. Michal Kováč, DrSc., prof. RNDr. Pavel Uher, CSc., RNDr. Igor Broska, DrSc., RNDr. Marián Janák, DrSc., doc. RNDr. Jozef Michalík, DrSc., RNDr. Michal Nemček, DrSc., Mgr. Adam Tomašových, PhD., prof. RNDr. Peter Moczo, DrSc. a doc. Mgr. Jozef Kristek, PhD.*

Historicky prvé odovzdávanie Ceny Jána Pettka sa uskutočnilo na 15. Predvianočnom seminári SGS dňa 8. decembra 2016 vo Veľkej sále Dionýza Štúra ŠGÚDŠ a diplom s poradovým číslom 0001 dostal prof. M. Kováč. Nakoľko ostatní dvaja laureáti (prof. P. Moczo a doc. J. Kristek) sa z pracovných dôvodov nemohli zúčastniť odovzdávania ceny, táto im bola odovzdaná dodatočne v januári 2017.

NGK SR aj touto cestou opätovne vyzýva všetky žijúce osobnosti slovenskej geológie a geofyziky, ktoré už dosiahli takúto významnú disemináciu svojej vedeckej práce, aby kontaktovali NGK SR, čím sa urýchlí vypracovanie návrhu na ich ocenenie – prestížnou cenou Jána Pettka v budúcnosti.



Prof. M. Kováč pri preberaní ocenenia. Vľavo vpredú Doc. J. Michalík, v strede vzadu M. Kohút. Foto Ladislav Martinský

KAM KRÁČA SLOVENSKÁ IZOTOPOVÁ GEOLÓGIA A DATOVANIE? 30 ROKOV NEVIAZANÝCH INTERAKCIÍ

Izotopová geológia na Slovensku má dlhoročnú tradíciu a jej korene siahajú do roku 1954, keď Dr. Ján Kantor spolu s technikom pánom Jánom Luxom svojpomocne „na kolene“ postavili prvé zariadenie v Geologickom ústave Dionýza Štúra schopné merať ^{40}Ar , čím mohli určiť vek v K-Ar izotopickom systéme. Kantor (1957) publikoval prvú geochronologickú prácu, v ktorej stanovil vek betliarskeho granitu. Neskôr vedenie GÚDŠ zakúpilo aj profesionálny hmotnostný spektrometer GD-150 (Varian MAT), avšak „datovať“ sa dali stále len muskovity, biotity a K-živce (K-Ar). Od polovice sedemdesiatych rokov minulého storočia prof. Dr. Bohuslav Cambel začal systematicky využívať spoluprácu s akademickými ústavmi vo Ľvove, Jerevane a Moskve, čím zabezpečil množstvo cenných dát (Rb/Sr z hornín a minerálov, ako aj U-Pb zo zirkónov) publikovaných vo viacerých článkoch a sumárnom compendiu Cambel et al. (1990).

Ako mapujúci geológ som od roku 1985 skúmal ľubochňiansky masív Veľkej Fatry a bol to Juraj Michalko, ktorý ma svojim entuziazmom oslovil pre využívanie izotopového výskumu. V 1987 roku sme v teréne odobrali vzorky granitov, po zdĺhavej príprave a meraní vzoriek bolo v 1989 roku 22 K-Ar vekov chladnutia z biotitov a muskovitov. Začiatkom roku 1990 J. Michalko písomne oslovil Claudiu Carl z Hannoveru na spoluprácu s Rb/Sr datovaním identických vzoriek granitoidov Veľkej Fatry.

Získané WR a minerálne izochrony posunuli poznanie magmatizmu v tomto pohorí, ale i v Západných Karpatoch. Využitie spolupráce s Ústavom prekambria RAS v Petrohrade (A. Kotov, V. Kovach a E. Salnikova) prinieslo prvé Sm/Nd dáta granitov Západných Karpát.

Zo stretnutia s prof. Petrom Nabelekom na Huttonovej konferencii vzišli analýzy izotopov kyslíka granitov Západných Karpát. Masívny rozvoj internetu umožnil virtuálnu spoluprácu so zahraničnými odborníkmi na problémoch bez obmedzovania a schvaľovania, rozhodujúcim je kvalitný projekt a záujem partnera. Takto sa podarilo vykomunikovať spoluprácu s Wolfgangom Todt a Ulrike Poller - MPIG Mainz, na datovaní zirkónov a izotopovej geochemii (Rb/Sr, Sm/Nd, a U/Pb) z Vysokých, Západných aj Nízkych Tatier, Veľkej Fatry, ako ročovského granitu v stykovej zóne veporika s gemerikom. Podobne Clemente Recio analyzoval naše horniny na izotopy síry; Sarah Sherlock datovala (Ar/Ar) pseudotachylity z Tatier a Tribčá; Holly Stein v Re/Os systéme stanovila vek molybdenitov z Hnilca a Rochoviec. Tomáš Magna analyzoval stabilné izotopy Li z granitoidov Západných Karpát pre genetické účely. Spolupráca s Martinom Danišikom priniesla množstvo nízkoteplotných chronometrických AFT, ZFT, AHe a ZHe údajov. Získanie grantu APVV umožnilo aj prvýkrát platiť za datovanie zirkónov na prístroji SHRIMP v Petrohrade a kombinovať toto štúdium s analýzami Lu/Hf z meraných zirkónov (S. Sergeev,

A. Larionov, N. Rodionov a I. Kapitonov). Skúsenosti s rôznymi metodikami otvorili cestu na meranie molybdenitov z Kuriškovej, keď v Prahe kúpili NTIMS, alebo keď Liang Qi v Číne testoval datovanie pyritov z Hnúšte Re/Os metódou. Poznanie západokarpatskej geológie a izotopického obrazu umožnili datovanie detritických zirkónov na LA ICP MS v Drážďanoch, alebo stanovenie veku zemplínskych obsidiánov ITPFT metódou v Toronte (John Westgate). Túto širokú škálu metód izotopového výskumu a medzinárodných spoluprác, použitých pri výskume Západných Karpát, dokumentovala prednáška M. Kohúta 2. marca 2017 na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave.



➤ Marianna Kováčová

Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava

ŽIVOTNÉ JUBILEUM 85 ROKOV DOC. RNDr. VILIAMA SITÁRA, CSc.

Nestor slovenskej geológie, so zameraním na paleobotaniku, Doc. RNDr. Viliam Sitár, CSc., dlhoročný pracovník Katedry geológie a paleontológie PriF UK v Bratislave, oslávil v marci 2017 krásne životné jubileum.

Viliam Sitár sa narodil 18. marca 1932 v Bzenici-Záhorčí. V roku 1956 absolvoval na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave štúdium v odbore biológia a štatistika. Pod vedením profesora Němejca obhájil v Prahe v roku 1967 kandidátsku prácu a v roku 1973 sa habilitoval na docenta v paleontológii. Vo svojej dlhoročnej výskumnej činnosti sa venoval štúdiu odtlačkov listov, fosílnych semien, peľových zŕn a úlomkov fosílnych dŕiev a všetky tieto poznatky spájal v interpretáciách paleovegetácie dávnych geologických dôb z územia Slovenska. Z vyše tridsiatich vedeckých publikácií treba spomenúť najmä výskum neogénnej flóry z Turčianskej a Žiarskej kotliny, handlovsko-nováckej hnedouhoľnej panvy, monografiu makroflóry z diatomitov na lokalite Močiar. Spracoval aj permokarbónsku flóru zo zemlinika a Nízkych Tatier. Má nemalú zásluhu na palynologickom vyhodnocovaní hlbokých naftových vrtov z podložia viedenskej panvy. Počas svojho aktívneho pôsobenia na Katedre geológie a paleontológie, ako aj po dovŕšení dôchodkového veku neúnavne vedecky i pedagogicky prispieval k rozvoju slovenskej paleobotanickej školy, vychoval viacerých špecialistov a významne sa spolupodieľal na propagácii slovenskej paleontológie.

Pri príležitosti významného životného jubilea touto skromnou zdravicou doc. Vílkovi Sitárovi vyjadrujeme vďaku a uznanie za celoživotné profesionálne pôsobenie v geológii a paleontológii.

Do ďalších rokov Vám prajeme pán docent pevné zdravie, veľa tvorivých síl, optimizmus, radosť a spokojnosť v osobnom živote.



Doc. RNDr. Viliam Sitár, CSc.



Odtlačok listu bukovitého stromu *Eotrigonobalanus furcinervis* v tomášovských vrstvách borovského súvrstvia paleogénneho veku v lome Ďurkovec pri Spišských Tomášovciach. Foto: Ján Madarás

➤ Ladislav Šimon

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava

DANIELA BOOROVÁ V TOMTO ROKU JUBILUJE

V januári 2017 sa dožila životného jubilea významná osobnosť slovenskej geológie, paleontologička RNDr. Daniela Boorová, CSc.

Dr. Boorová sa narodila 29. januára 1957 v Púchove v rodine sklárskeho majstra. Pochádza zo známej sklárskej obce Lednické Rovne. Po absolvovaní základnej školy v Lednických Rovniach v roku 1972 a Gymnázia v Púchove v roku 1976, študovala na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. V roku 1981 ukončila vysokoškolské štúdium odbor základná a ložisková geológia s vyznamenaním, za čo jej bol udelený titul doktor prírodných vied (RNDr.). Vedúcim jej diplomovej práce „Štúdium bradlového pásma západne od Lednice so zameraním na mikrobiostratigrafiu kriedy“ bol RNDr. Ján Kyseľ, CSc. z GÚDŠ a konzultantmi prof. RNDr. Milan Mišík, DrSc. a Doc. RNDr. Hedviga Bystrická, CSc. z Katedry geológie a paleontológie. V auguste v roku 1981 začala dr. Boorová pracovať na Geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave v Oddelení mezozoika a paleogénu, ktorému zostala verná dodnes. Kandidátsku dizertačnú prácu na tému: „Mikrofácie a mikrofauna vrchnej jury až strednej kriedy manínskej jednotky“, vypracovala pod vedením RNDr. Jozefa Salaja, DrSc. a úspešne obhájila v roku 1991, čím dosiahla vedeckú hodnosť kandidáta geologických vied (CSc.).

Dr. D. Boorová sa vo svojej vedecko-výskumnej činnosti zaoberá mikrobiostratigrafickým, mikrofaciálnym a litologickým výskumom sedimentov mezozoika a okrajovo aj paleogénu, výskumom vplyvu životného prostredia (paleoekológia, paleoklimatológia) a podmienok sedimentácie na spoločenstvá mikrofosílií v období kriedy. Venuje sa štúdiu významných skupín mikroorganizmov, hlavne planktonických dierkavcov kriedy a benthických dierkavcov triasu ako aj kalpionelíd vrchnej jury a spodnej kriedy. Podieľala sa na vypracovaní textových vysvetliviek ku geologickým mapám (Vihorlat a Humenské vrchy, Veľká Fatra, Starohorské vrchy, Čierťaž a severná časť Zvolenskej kotliny, Spišská Magura, región Kysuce 1, Stredné Považie, Považský Inovec a juhovýchodná časť Trenčianskej kotliny, Nízke Beskydy - západná časť, Záhorská



nížina, Podunajská nížina – Trnavská pahorkatina, Malé Karpaty, Biele Karpaty – južná časť a Myjavská pahorkatina, Žiar).

Dr. Boorová sa zaoberá štúdiom urgónskej fácie s. l. (podhorské a manínske súvrstvie) na viacerých lokalitách manínskej jednotky a tiež butkovského súvrstvia, v ktorom vyčlenila na lokalite Butkov na základe planktonických dierkavcov jednotlivé zóny a stanovila jeho stratigrafické rozpätie. Výsledky výskumu sedimentov manínskej jednotky na Butkove boli v spolupráci s ďalšími odborníkmi pod vedením RNDr. Jozefa Michalíka, DrSc. a prof. Ing. Zdenka Vašíčka, DrSc. publikované formou monografie.

Dr. Boorová sa venovala mikrobiostratigrafickému výskumu vrchnej jury – spodnej kriedy krížňanského príkrovu v pohoriach Veľká Fatra, Malá Fatra, Chočské vrchy, Tatry, ale aj v bradlovom pásme. Veľmi dôležité poznatky z hľadiska významu pre celé Západné Karpaty prinieslo biostratigrafické a litologické štúdium porubského súvrstvia na profile „Balcová“ (šiprúnska sekvencia, Veľká Fatra), kde indikovala turónsku foraminiferovú zónu *Helvetoglobotruncana helvetica*. Z mikrofaciálneho, mikrobiostratigrafického a litologického hľadiska vyhodnocovala vrty

Závod–77, prieskumné vrtv IGHP zo zoborskej časti pohoria Tríbeč, hydrogeologický vrt BČ–3 pri obci Čakov (kúpele Číž) a hydrogeotermálny vrt FGRK–1 Ivanice (na základe dierkavcov zistila plynulé pokračovanie vrstvom sledu, čo vylúčilo predpokladaný trias uvádzaný z iných vrtov v tejto oblasti) v Rimavskej kotline, reinjektážny vrt GRP–1 Podhájska, vrtv HGL–2 Lúčky – Kalameny a HGL–3 (Lúčky), vrt Š–1 NB-III (zhodnotenie obliakového materiálu) a hydrogeologický vrt RH–1 (Handlová). Podieľala sa na zriadení náučného geologického chodníka a náučnej geologickej expozície v rámci projektu GEOPARK Banská Štiavnica a zostavení vysvetliviek k digitálnej geologickej mape Slovenskej republiky v M 1:50 000 a 1:500 000.

RNDr. Daniela Boorová, CSc. sa spolu s Ivanom Filom intenzívne venovali litologickému, mikrobiostratigrafickému a mikrofaciálnemu štúdiu párnického súvrstvia krížňanského príkrovu fatrika na viacerých lokalitách. Dospeli k záveru, že termín „párnické bridlice“ nie je najvhodnejší, pretože okrem „bridlíc“ charakter tejto litostratigrafickej jednotky podstatnou mierou určujú aj detritické, resp. organodetritické vápence; a preto za príliehavejší považujú termín „súvrstvie“. Za súčasť párnického súvrstvia pokladajú aj vlkolínsku brekciu s jej spodným horizontom tvoreným karbonátovými parazlepencami. V oblasti Lúčky – Hlboké zistili doteraz najbohatšie a najlepšie zachované spoločenstvá planktonických dierkavcov aptského veku v Západných Karpatoch. Túto lokalitu navrhli za hypostratotypový profil párnického súvrstvia.

Dr. Boorová sa venovala biostratigrafickému výskumu voľne vyseparovaných dierkavcov triasu, získaných RNDr. Milanom Havrilom z bázy lunzských vrstiev hronika. Na základe revízie typového profilu gaderských vápencov vo Vápennej doline (hronikum, Veľká Fatra) zistili s Mgr. Jakubom Havrilom a RNDr. Milanom Havrilom, že tento nie je vhodný ako stratotypová lokalita gaderských vápencov. Tieto vápence sú dobre sledovateľné na profile Krpelany (hronikum, Veľká Fatra), ktorý považujú za lektotyp gaderského vápenca. V štúrekej faciálnej oblasti hronika ((jv. časť Veľkej Fatry, okolie Harmaneckej jaskyne) v spolupráci so skôr spomínanými kolegami na základe litologie a integrovanej biostratigrafie skúmali ráztocký vápenec, pričom stanovili, že skúmaná lokalita je vhodná ako hypostratotyp ráztockého vápenca. Pozoruhodné zistenia prinieslo výbrusové štúdium dierkavcov triasu z JV okraja Muránskej planiny, čiastkovej štruktúry Tesnej skaly (v spolupráci s Mgr. Balázsom Kronome, PhD.).

Získané výsledky mikrobiostratigrafického a mikrofaciálneho výskumu slúžia ako dôležitý zdroj informácií pri paleoekologických a paleogeografických interpretáciách a zohrávajú veľmi

dôležitú úlohu pri zostavovaní geologických máp.

RNDr. Daniela Boorová, CSc. spolu s prof. Ing. Zdenkom Vašíčkom, DrSc. a doc. Ing. Petrom Skupienom, PhD. sa zaoberali biostratigrafickým štúdiom tiesňinských vápencov sliezskej jednotky vonkajších Západných Karpát, chlebovických zlepcov na profile Ondřejnice pri Hukvaldoch (cenoman, bašský vývoj sliezskej jednotky), čupecských vápencov v lome Štramberg (bašský vývoj sliezskej jednotky). V rámci bilaterálnej spolupráce s Geologische Bundesanstalt vo Viedni sa dr. Boorová venovala spolu s kolegami z VŠB z Ostravy okrem iných lokalít aj biostratigrafickému štúdiu schrambašského súvrstvia spodnej kriedy na typovej lokalite Schrambachgraben (Severné vápencové Alpy). Spolupracuje tiež pri riešení zahraničných vedeckých projektov IGCP UNESCO. Výsledky jej vedeckých a odborných prác sa nachádzajú vo viac ako 160 vedeckých publikáciách a archivovaných správach. Zoznam publikácií je uvedený na westránke Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra pod publikačnou činnosťou autora RNDr. Daniela Boorová, CSc. na <http://www.geology.sk/new/>.

Dr. Boorová je pravidelnou účastníčkou Česko – Slovensko – Poľskej paleontologickej konferencie, kde sa aktívne podieľa na propagácii a šírení dobrého meno slovenskej paleontológie. Svoje poznatky a vedomosti z oblasti biostratigrafie, ale aj mikrofácií a litológie odovzdáva mladším kolegom.

Dr. Boorová bola členkou komisie pre obhajoby kandidátskych dizertácií z vedného odboru paleontológia a skúšobnej komisie pre štátne skúšky magisterského stupňa štúdia v študijnom programe paleontológia. V rokoch 1998 – 2000 bola vedúcou oddelenia biostratigrafie. Od roku 2012 je členkou redakčnej rady časopisu Geologické práce, Správy. Je dlhoročnou členkou Slovenskej geologickej spoločnosti.

Dr. Boorovej v roku 2015 pri príležitosti celoštátnej oslavy Dňa baníkov, geológov, hutníkov a pracovníkov naftového priemyslu udelil minister ŽP SR *Čestné uznanie MŽP SR* za mimoriadne výsledky v oblasti geológie a dlhoročný prínos v starostlivosti o životné prostredie.

Vďaka svojim odborným vedomostiam a organizačným schopnostiam si RNDr. Daniela Boorová, CSc. získala vysoký kredit a uznanie v širokej odbornej geologickej spoločnosti doma a v zahraničí.

Milá Danko,

v mene svojom ako aj v mene kolegov, priateľov a známych Ti zo srdca želám ešte veľa ďalších pracovných úspechov a mnoho radosti a šťastných chvíľ v kruhu tvojej milujúcej rodiny.

➤ Ladislav Šimon

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava



MILAN KOHÚT ŠEŠDESIATNIKOM GREETINGS TO 60TH BIRTHDAY OF THE MILAN KOHÚT

Milan Kohút prezentuje geológiu Tatier študentom z Texas University of Austin (Velická dolina –Večný dážď, august 2016). Foto Igor Broska

**Významný súčasný slovenský geológ a petrológ
RNDr. Milan Kohút, CSc. oslávil začiatkom marca dôležité
životné jubileum v plnom nasadení aktívneho geologic-
kého života. Gratulujeme!**

Antický rímsky filozof Seneca radil pamätať si minulosť, myslieť na prítomnosť a nebáť sa budúcnosti, preto by som rád pripomenul pár milníkov zo života jubilanta. Milan Kohút sa narodil 1. marca 1957 v Handlovej (spádová nemocnica pre Hornú Nitru v tom čase). Detstvo strávil v dome rodičov v Nitrianskom Pravne, kde navštevoval aj základnú školu. Klasické stredoškolské vzdelanie získal na Gymnázium V.B. Nedožerského v Prievidzi, kde sa začalo jeho nadšenie pre vysoké hory, keď so spolužiakmi a malým knižným sprievodcom od Gejzu Háka v 1973 roku za dva týždne vystúpili na takmer všetky končiare Tatier od Gerlachu až po Kriváň. Výšky ho lákali aj pri zápise do prievidzského aeroklubu, kde absolvoval 60 zoskokov na padáku, vrátane voľných pádov z výšky 4000 m. V r. 1976 začal študovať základnú a ložiskovú geológiu na Prírodovedeckej fakulte

UK v Bratislave. Hneď na začiatku mal možnosť zažiť atmosféru tradičných prednáškových štvrtkov SGS na Bukureštskej ul. v Geofonde, ktoré obvykle končili na blízkom trhovisku na Žilinskej ulici v „Drevenej dedine“. Po letných „šlichovačkách vo Vepore“ sa jeho mentorom stal doc. Pavel Hvoždara, CSc., pod vedením ktorého napísal aj Diplomovú prácu *Šlichová prospekcia Malej Magury*. Ďalšia jeho záľuba – lyžovanie mu umožnila zúčastniť sa na každoročných majstrovstvách v lyžovaní pracovníkov rezortu geológie ČSSR „*Geologickom kahanci*“ už ako študentovi. Po skončení VŠ sa na odporúčenie akademika Michala Maheľa zamestnal na Geologickom ústave Dionýza Štúra (GÚDŠ) v Bratislave. Titul RNDr. získal na svojej alma mater v roku 1983. Externú ašpirantúru *Geológia ľubochňanskeho masívu Veľkej Fatry* robil na GÚDŠ pod vedením RNDr. Štefana Bajanika, CSc., neskôr prof. RNDr. Miloša Suka, DrSc. a obhájil pred spoločnou komisiou GIÚ SAV a GÚDŠ v roku 1996.

Milan Kohút väčšinu svojho profesijného života strávil ako terénny geológ (samostatný vedecký pracovník) na GÚDŠ (neskôr ŠGÚDŠ) v rokoch 1981 – 2016. Oblasť jeho výskumu bola hlavne regionálna geológia (geologické mapy) a petrológia magmatických hornín. Milan je expert v poznaní kyslých magmatických hornín (najmä granitoidov) na Slovensku. Ako terénny mapujúci geológ detailne zmapoval kryštalinikum vo viacerých pohoriach ako sú Malé Karpaty, Veľká Fatra, Branisko, Starohorské vrchy, Tatry, Považský Inovec, Malá Magura a pohorie Žiar. V rámci osobných medzinárodných spoluprác sa venuje izotopovej geochemii a datovaniu rôznych horninových komplexov Západných Karpát (ZK), ako aj variskej a alpínskej metalogenéze. Jubilant je protagonistom virtuálnej, korešpondenčnej vedeckej spolupráce na Slovensku, pričom väčšinu svojich spolupracovníkov / spoluautorov nikdy nevidel. Pri svojom výskume oslovil množstvo odborníkov z rôznych laboratórií vo svete a aplikoval rad netradičných izotopických metodík (O, S, Li, Sm/Nd, Pb/Pb, Lu/Hf, Ar/Ar, U-Th-Pb, Re-Os, FT, He). Jeho zásluhou sú dnes granitické horniny ZK jedny z najlepšie charakterizovaných v rámci európskych variscíd. Využitím bodového datovania zirkónov na prístroji SHRIMP bola jeho pričinením odstránená dlhoročná paradigma o odlišnom veku S–typových (340 Ma) a I–typových (307 Ma) granitoidov ZK, ktoré sú podľa súčasných výskumov súveké, s vekmi okolo 365 – 350 Ma a 340 – 332 Ma. Okrem geochemie a petrológie magmatitov zaoberá sa aj tektonickým vývojom ZK. Po otvorení hraníc, spolu s inými kolegami v rokoch 1991 až 1997, v letných mesiacoch mapoval pre Geologickú službu Rakúska (GBA) v oblasti Burgerlandu a Vysokých Taur. Podobne v roku 2007 sa dal najať Britskou geologickou službou (BGS) na mapovanie v Madagaskare. V rokoch 2008 – 2010 bol vedúcim grantu APVV *Záznamy viacnásobných magmatických a tektono-metamorfných udalostí vo vývoji fundamentu Západných Karpát*. Po odchode z ŠGÚDŠ Milan Kohút od roku 2016 pracuje ako výkonný redaktor časopisu *Geologica Carpathica* na Ústave vied o Zemi SAV v Bratislave, avšak venuje sa aj vedeckej práci.

Dr. M. Kohút je autorom, alebo spoluautorom 346 publikácií, z toho 6 monografií, 14 geologických máp a 35 karentovaných publikácií. Jeho práce sú citované v 1 058 publikačných výstupoch, z toho je 527 v CC/SCI publikáciách, pričom vo WOS má registrovaných 321 záznamov a v SCOPUS-e 363 citácií s h-indexom 11. V archíve Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra má archivovaných viac ako 100 manuskriptov správ, v archíve GBA vo Viedni má 6 správ a v BGS archíve jednu správu. Milan organizoval niekoľko významných geologických podujatí. V roku 2001



Milan Kohút prezentuje odlišnosti v stavbe kryštalinika Malých Karpát. Exkurzia Ceteg–2008, kameňolom Harmónia. Pri mape asistujú Pavel Uher a Marian Putiš. Foto Zoltán Németh

bol hlavným organizátorom medzinárodného mítingu EUROGRANITES 2001 (Európskej siete granitových pracovísk). V roku 2003 bol spoluorganizátor medzinárodnej konferencie No FRONTIERS – 2003 Českovice, spoločnej akcie Českej geologickej spoločnosti (ČGS) a Slovenskej geologickej spoločnosti (SGS). Podobne SPOLOČNÝ GEOLOGICKÝ KONGRES 2009 v Bratislave (SGS a ČGS) aj jeho zásluhou mal vynikajúcu úroveň. V roku 2010 zorganizoval konferenciu DATOVANIE 2010 na ŠGÚDŠ v Bratislave s medzinárodnou účasťou. Oslávenc bol pozvaný prednášať aj do zahraničia: v r. 1995 – Kingston University London (UK), 1998 – Max Planck Institute of Geochemistry Mainz (D), 2003 – Nagoya University (J), 2005 – ČGÚ/KU Praha (CZ), 2013 – BRGM Orleans (F), 2014 – Nainital University (I). Milan Kohút sa aktívne zapojil aj do spoločenského života geologickej komunity na Slovensku. O roku 1982 je členom Slovenskej geologickej spoločnosti. V rokoch 2001 až 2013 bol člen republikového výboru SGS a v rokoch 2005 až 2013 bol podpredseda SGS. V rokoch 2009 až 2013 bol predseda Národného geologického komitétu SR (NGK SR) a v rokoch 2014 až 2017 bol podpredseda NGK SR. Od roku 1993 je zástupcom v Európskej sieti granitových



Milan Kohút a Igor Broska v tatranskom teréne (august 2016). Foto - archív M. Kohúta

pracovník – EUROGRANITES, a od roku 2010 je národným zástupcom v Karpatsko – Balkánskej geologickej asociácii (KBGA). Na pôde Slovenskej geologickej spoločnosti prezentoval 47 prednášok o svojich geologických výsledkoch a zahraničných cestách. Nižšie prikladáme zoznam vybraných publikácií jubilanta a jeho publikovaných máp.

Slovenská geologická spoločnosť na svojom rokovaní dňa 6. 4. 2017 RNDr. Milanovi Kohútovi CSc. udelila Slávikovu medailu SGS pri príležitosti jeho životného jubilea, za prínos do rozvoja a poznania geológie v Západných Karpatoch a na Slovensku a propagáciu Slovenskej geologickej spoločnosti doma a v zahraničí.

Milan gratulujeme Ti a prajeme Ti do ďalších rokov hlavne pevné zdravie, mnoho optimizmu a tvorivých síl v geológii a veľa inšpirácií v Tvojej práci. Vivat Milan!



Prof. Stanislav Jacko, prof. Shah Wali Faryad, doc. Marian Dyda a Milan Kohút na konferencii v Osrblí, 2. júna 2001. Foto Ján Madarás

► Vybrané publikácie RNDr. Milana Kohúta, CSc.:

- 1) Kohút, M. & Janák, M., 1994: Granitoids of the Tatra Mts., Western Carpathians: Field Relations and Petrogenetic Implications. *Geologica Carpathica*, 45, 5, 301–311.
- 2) Kohút, M., Carl, C. & Michalko, J., 1996: Granitoid Rocks of the Veľká Fatra Mts. – Rb/Sr Isotope Geochronology (Western Carpathians, Slovakia). *Geologica Carpathica*, 46, 2, 81–89.
- 3) Janák, M. & Kohút, M., 1996: Cordierite-bearing migmatites from the Veľká Fatra Mts., Western Carpathians: geothermobarometry and implications for Variscan decompression. *Geologica Carpathica*, 47, 6, 359–365.
- 4) Kohút, M., Kovach, V.P., Kotov, A.B., Salnikova, E.B. & Savatenkov, V.M., 1999: Sr and Nd isotope geochemistry of Hercynian granitic rocks from the Western Carpathians – implications for granite genesis and crustal evolution. *Geologica Carpathica*, 50, 6, 477–487.
- 5) Poller, U., Janák, M., Kohút, M. & Todt, W., 2000: Early Variscan Magmatism in the Western Carpathians: U-Pb Zircon Data from Granitoids and Orthogneisses of the Tatra Mts. (Slovakia). *Int. Journ. Earth Sci. (Geologische Rundschau)*, 89, 336–349.
- 6) Poller, U., Uher, P., Janák, M., Plašienka, D., Kohút, M., 2001: Late Cretaceous age of the Rochovce granite, Western Carpathians, constrained by U/Pb single-zircon dating in combination with cathodoluminescence imaging. *Geologica Carpathica*, 52, 1, 41–47.
- 7) Ivan, P., Méres, Š., Putiš, M. & Kohút, M., 2001: Early Paleozoic Metabasalts and Metasedimentary Rocks from the Malé Karpaty Mts. (Western Carpathians): Evidence for Rift Basin and Ancient Oceanic Crust. *Geologica Carpathica*, 52, 2, 67–78.
- 8) Poller, U., Todt, W., Kohút, M. & Janák, M., 2001: Nd, Sr, Pb isotope study of the Western Carpathians: Implications for the Palaeozoic evolution. *Schweiz. Mineral. Petrol. Mitt.*, 81, 159–174.
- 9) Kohút, M. & Recio, C., 2002: Sulphur Isotope Study of Selected Hercynian Granitic and Surrounding Rocks from the Western Carpathians (Slovakia). *Geologica Carpathica*, 53, 1, 3–13
- 10) Finger, F., Broska, I., Haunschmid, B., Hraško, L., Kohút, M., Krenn, E., Petřík, I. & Riegler, G., 2003: Chemical Th(U)-Pb dating of accessory monazites from Western Carpathians basement granitoids by means of the electron microprobe. *Int. Journ. Earth Sci. (Geologische Rundschau)*, 92, 86–98.
- 11) Gregorová, D., Hrouda, F. & Kohút, M., 2003: Magnetic susceptibility and geochemistry of Variscan West Carpathian granites: implications for tectonic setting. *Phys. Chem. Earth*, 28, 729–734.
- 12) Kohút, M. & Sherlock, S.C., 2003: Laser microprobe ^{40}Ar - ^{39}Ar analysis of pseudotachylyte and host rocks from the Tatra Mountains, Slovakia: Evidence for Late Paleogene seismic/tectonic activity. *Terra Nova*, 15, 6, 417–424.
- 13) Poller, U., Kohút, M., Anders, B. & Todt, W. 2005: Multistage geochronological evolution of the Veľká Fatra Mountains – a combined TIMS and ion-microprobe study on zircons. *Lithos*, 82, 1-2, 113–124.
- 14) Poller, U., Kohút, M., Gaab, A. & Todt, W. 2005: Pb, Sr and Nd isotope study about two co-existing Magmas in the Nízke Tatry Mountains,

Western Carpathians (Slovakia). *Mineralogy and Petrology*, 84, 215–231.

15) Gaweda, A., Doniecki, T., Burda, J. & Kohút, M., 2005: Petrogenesis of quartz-diorites from the Tatra Mountains (Central Western Carpathians): an example of the magma hybridisation. *Neues Jahrbuch für Mineralogie – Abhandlungen*, Vol. 181, 1, 95–109.

16) Kohút, M. & Stein, H.J., 2005: Re–Os Molybdenite Dating of Granite-Related Mineralisation from Hnilec, Gemeric Unit, Slovakia. *Mineralogy and Petrology*, 85, 117–129.

17) Gaab, A.S., Poller, U., Janák, M., Kohút, M. & Todt, W., 2005: Zircon U–Pb geochronology and Isotopic Characterization for the pre-Mesozoic basement of the Northern Veporic Unit (Central Western Carpathians, Slovakia) *Schweizerische Mineralogische Petrographische Mitteilungen*, 85, 1, 69–88.

18) Janočko, J., Pereszlényi, M., Vass, D., Bezák, V., Jacko, S. Jr., Jacko, S., Kohút, M., Polák, M., & Mello, J., 2006: Geology and Hydrocarbon Resources of the Inner West Carpathians, Slovakia and Poland. *AAPG, Memoir* 84, Chapter 18, 569–603.

19) Danišík, M., Kohút, M., Dunkl, I. & Frisch, W., 2008: Cooling evolution of the Žiar Mts. (Inner Western Carpathians, Slovakia) constrained by fission track data. *Geologica Carpathica*, 59, 19–30.

20) Danišík, M., Kohút, M., Dunkl, I., Hraško, Ľ. & Frisch, W., 2008: Apatite fission track and (U–Th)/He thermochronology of Rochovce granite (Slovakia) – implications for thermal evolution of the Western Carpathians – Panonian region. *Swiss Journal of Geosciences*, 101, Supplement 1, S225–S233.

21) Kohút, M., Poller, U., Gurk, Ch. & Todt, W., 2008: Geochemistry and U–Pb detrital zircon ages of metasedimentary rocks of the Lower Unit, Western Tatra Mountains (Slovakia). *Acta Geologica Polonica*, 58, 371–384.

22) Putiš, M., Ivan, P., Kohút, M., Spišiak, J., Siman, P., Radvanec, M., Uher, P., Sergeev, S., Larionov, A., Méres, Š., Demko, R. & Ondrejka, M., 2009: Meta-igneous rocks of the West-Carpathians basement as an indicator of Early Paleozoic extension-rifting/breakup events. *Bull. Soc. géol. France*, 180 (6), 461–471.

23) Gregorová, D., Hroudá, F. & Kohút, M., 2009: Magnetic fabric of granitic composite pluton of the Velká Fatra Mountains (Western Carpathians, Slovakia): A Variscan remnant within the Alpine edifice? *Geodynamica Acta*, 22/1-3, 57–72.

24) Kohút, M., Uher, P., Putiš, M., Ondrejka, M., Sergeev, S., Larionov, A. & Paderin, I., 2009: SHRIMP U–Th–Pb zircon dating of the granitoid massifs in the Malé Karpaty Mountains (Western Carpathians): evidence of Meso-Hercynian successive S- to I-type granitic magmatism. *Geologica Carpathica*, 60/5, 345–350.

25) Danišík, M., Kohút, M., Broska, I. & Frisch, W., 2010: Thermal evolution of the Malá Fatra Mts. (Western Carpathians) - insights from zircon and apatite fission track thermochronology. *Geologica Carpathica*, 61/1, 19–27.

26) Magna, T., Janoušek, V., Kohút, M., Oberli, F. & Wiechert, U., 2010: Fingerprinting sources of granitic rocks with lithium isotopes and the link to subduction-related origin of A-type granites. *Chemical Geology*, 274, 94–107.

27) Konečný, P., Kohút, M., Rojkovič, I., Siman, P., 2011: Petrology and monazite dating of the Fe-rich gneisses from Kokava (Veporic unit, Western Carpathians, Slovakia): Devonian sediments supplied from Gondwanan sources metamorphosed in the Variscan times. *Journal of Geosciences*, 56 (2), 181–200.

28) Danišík, M., Kadlec, J., Glotzbach, Ch., Weisheit, A., Dunkl, I., Kohút, M., Evans, N. J., Orvošová, M. & McDonald, B. J., 2011: Tracing metamorphism, exhumation and topographic evolution in orogenic belts by multiple thermochronology: a case study from the Nízke Tatry Mts., Western Carpathians. *Swiss Journal of Geosciences*, 104, 285–298,

29) Danišík, M., Kohút, M., Evans, N. J., & McDonald, B. J., 2012: Eo-Alpine metamorphism and the 'mid-Miocene thermal event' in the Western Carpathians (Slovakia): new evidence from multiple thermochronology. *Geological Magazine*, 149, 158–171.

30) Kohút, M., Stein, H., Uher, P., Zimmerman, A. & Hraško, L. 2013: Re–Os and U–Th–Pb dating of the Rochovce granite and its mineralization (Western Carpathians, Slovakia). *Geologica Carpathica*, 64/1, 71–79.

31) Kohút, M., Trubač, J., Novotný, L., Ackerman, L., Demko, R., Bartalský, B. & Erban, V. 2013: Geology and Re–Os molybdenite geochronology of the Kurišková U–Mo deposit (Western Carpathians, Slovakia) *Journal of Geosciences*, 58/3, 275–286.

32) Kohút, M., 2016: Eurogranites - 45 years and still in progress: Report from the annual 2015 meeting. *Episodes*, 39/1, 77–79.

33) Kohút, M. & Sherlock, S.C., 2016: Tracing the initiation of the Tribeč Mountain exhumation by Laser-Probe $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of seismogenic pseudotachylytes (Western Carpathians, Slovakia). *Journal of Geology*, 124, 255–265.

34) Kohút, M. & Danišík, M., 2017: Rapid cooling and geospeedometry of granitic rocks exhumation within the Volcanic arc: A case study from the Central Slovakian Neovolcanic Field (Western Carpathians). *Island Arc*, 2017;e12201. doi: 10.1111/iar.12201

35) Kohút, M., Hofmann, M., Havrila, M., Linnemann, U. & Havrila, J., 2017 accepted: Tracking the upper limit of the "Carnian Crisis" and/or Carnian stage in the Western Carpathians (Slovakia). *International Journal of Earth Sciences*, (in print)

► Publikované mapy RNDr. Milana Kohúta, CSc.

- 1) Vaškovský, I., Kohút, M., Nagy, A., Plašienka, D., Putiš, M., Vaškovská, E. & Vozár, J., 1988: Geologická mapa Bratislavy a okolia 1 : 25 000, GÚDŠ, Bratislava.
- 2) Biely, A., Beňuška, P., Bezák, V., Bujnovský, A., Halouzka, R., Ivanička, J., Kohút, M., Klinec, A., Lukáčik, E., Maglay, J., Miko, O., Pulec, M., Putiš, M. & Vozár, J., 1992: Geologická mapa Nízkych Tatier 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo GÚDŠ, Bratislava.
- 3) Rakús, M., Elečko, M., Gašparík, J., Gorek, J., Halouzka, R., Havrila, M., Horniš, J., Kohút, M., Kysela, J., Miko, O., Pristaš, J., Pulec, M., Vozár, J., Vozárová, A. & Wunder, D., 1993: Geologická mapa Lúčanskej Malej Fatry 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo GÚDŠ, Bratislava.
- 4) Polák, M., Bujnovský, A., Kohút, M., (Eds.) Filo, I., Pristaš, J., Havrila, M., Vozár, J., Mello, J., Rakús, M., Buček, S. & Lexa, J., 1997: Geologická mapa Veľkej Fatry 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 5) Šimon, L., Elečko, Lexa, J., Pristaš, J., Halouzka, R., Konečný, V., M., Gross, P., Kohút, M., Mello, J., Polák, M., Havrila, M. & Vozár, J., 1997: Geologická mapa Vtáčnika a Hornej Nitry 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 6) Lexa, J., Bezák, V., Elečko, M., Eliáš, M., Konečný, V., Less, Gy., Mandl, G.W., Mello, J., Pálenský, P., Pelikán, P., Polák, M., Potfaj, M., Radocz, Gy., Rylko, W., Schnabel, G.W., Stránik, Z., Vass, D., Vozár, J., Zelenka, T., Bilely, A., Császár, G., Čtyrký, P., Kaličiak, M., Kohút, M., Kovacs, S., Mackiv, B., Maglay, J., Nemčok, J., Nowotný, A., Pentelényi, L., Rakús, M. & Vozárová, A., 2000: Geological map of Western Carpathians and adjacent areas 1 : 500 000. ŠGÚDŠ Bratislava.
- 7) Polák, M., Filo, I., Havrila, M., Bezák, V., Kohút, M., Kováč, P., Vozár, J., Mello, J., Maglay, J., Elečko, M., Olšavský, M., Pristaš, J., Siman, P., Buček, S., Hók, J., Rakús, M., Lexa, J. & Šimon, L., 2003: Geologická mapa Starohorských vrchov, Čierťaž a severnej časti Zvolenskej kotliny. 1 : 50 000, Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 8) Ivanička, J., Havrila, M., Kohút, M. (Eds.), Kováčik, M., Madarás, J., Olšavský, M., Hók, J., Polák, M., Filo, I., Elečko, M., Fordinál, K., Maglay, J., Pristaš, J. & Buček, S., 2007: Geologická mapa Považského Inovca a JV časti Trenčianskej kotliny. 1 : 50 000, Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 9) Bezák, V. (Ed.), Elečko, M., Fordinál, K., Ivanička, J., Kaličiak, M., Konečný, V., Kováčik, M., (Košice), Maglay, J., Mello, J., Nagy, A., Polák, M., Potfaj, M., Biely, A., Bóna, J., Broska, I., Buček, S., Filo, I., Gazdačko, Ľ., Grecula, P., Gross, P., Havrila, M., Hók, J., Hraško, Ľ., Jacko, S., ml., Jacko, S., st., Janočko, J., Kobulský, J., Kohút, M., Kováčik, M., (Bratislava), Lexa, J., Madarás, J., Németh, Z., Olšavský, M., Plašienka, D., Pristaš, J., †Rakús, M., Salaj, J., Siman, P., Šimon, L., Teťák, F., Vass, D., Vozár, J., Vozárová, A., & Žec, B., 2008: General geological map of Slovak republic 1 : 200 000. Dionýz Štúr Publishing House, Bratislava.
- 10) Polák, M. (Ed.), Plašienka, D., Kohút, M., Putiš, M., Bezák, V., Maglay, J., Havrila, M., Olšavský, M., Buček, S., Elečko, M., Fordinál, K., Nagy, A., Hraško, Ľ., Németh, Z., Ivanička, J. & Broska, I. 2011. Geologická mapa Malých Karpát. 1 : 50 000, Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 11) Bezák, V. (Ed.), Maglay, J., Polák, M., Kohút, M., Gross, P., Piotrowska, K., Iwanow, A., Gaździcka, E., Raczkowski, W., Fleischer, P., Hanzel, V., Chovancová, B., Koreň, M., Kyselová, Z., Madarás, J., Pavlarčík, S. & Reichwalder, P., 2011: Geological and education map of the Tatry Mts. 1 : 50 000. Dionýz Štúr Publishing House, Bratislava.
- 12) Fordinál, K. (Ed.), Maglay, J., Elečko, M., Nagy, A., Moravcová, M., Vlačiky, M., Kučera, M., Polák, M., Plašienka, D., Filo, I., Olšavský, M., Buček, S., Havrila, M., Kohút, M., Bezák, V. & Németh, Z., 2012: Geologická mapa Záhorkej nížiny 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava.
- 13) Kováčik, M., (Ed.), Kohút, M., Sentpetery, M., Olšavský, M., Havrila, M., Filo, I., Maglay, J., Nagy, A., Laurinc, D., Šimon, L. & Baráth, I., 2015: Geologická mapa Žiaru 1 : 50 000, Vydavateľstvo ŠGÚDŠ Bratislava + MŽP SR. ISBN-978-80-8174-006-0
- 14) Piotrowska, K., Danel, W., Iwanow, A., Gaździcka, E., Raczkowski, W., Bezák, V., Maglay, J., Polák, M., Kohút, M., Gross, P., 2015: Geological map (1 : 100 000). In: Dąbrowska, K. & Guzik, M. (Eds.) Atlas of the Tatra Mountains - Abiotic Nature. Tatranski Park Narodowy, Zakopane. (ISBN 978-61788-91-1).

➤ Ján Vlčko

Katedra inžinierskej geológie, Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava

IN MEMORIAM PROF. ING. MILAN MATULA, DRSC.

Druhý sviatok vianočný, 26. decembra 2016, nás vo veku 92 rokov navždy opustil prof. Ing. Milan Matula, DrSc., spoluzakladateľ a tvorca vedného odboru inžinierska geológia na Slovensku.

Je naozaj náročné stručne predstaviť bohatú výskumnú, pedagogickú i organizačnú činnosť prof. Matulu a zhodnotiť odborný i celospoločenský prínos tejto skutočne veľkej osobnosti slovenskej vedy. Po štúdiách na Stavebnej fakulte SVŠT v Bratislave, ako vedecký aspirant – štipendista v odbore inžinierska geológia u geologického veľikána prof. D. Andrusova, bol v roku 1952 pri vzniku Katedry inžinierskej geológie novovytvorenej Fakulty geologicko-geografických vied na Univerzite Komenského. Bol jedným z prvých kandidátov vied v Československu. Dizertačnú prácu obhájil v roku 1954 a diplom dostal s „veľkou slávou v pražskom Karolíne“, ako spomína sám pán profesor vo svojich spísaných pamätiach. Po získaní titulu docent, bol v roku 1957 menovaný za vedúceho katedry. Túto funkciu zastával nepretržite až do roku 1986, čiže temer 30 rokov. Svojou odbornosťou, tvorivým myslením a mimoriadnou schopnosťou predvídať, formoval študijný odbor „Inžinierska geológia a hydrogeológia“ na UK a obhajoval potrebu jeho existencie počas celého svojho aktívneho života. Od roku 1961 bol Ministerstvom školstva v Prahe menovaný celoštátnym koordinátorom Štátneho plánu základného výskumu a katedra ťažiskovým pracoviskom inžinierskogeologického a hydrogeologického výskumu až do roku 1990. Od roku 1969 mala katedra hlavne jeho zásluhou kompletne vybavené laboratóriá na zisťovanie litologicko-opisných, fyzikálnych a mechanických charakteristík hornín i zabezpečení terénnu vrtnú techniku.

Vedeckovýskumná práca katedry, ktorú riadil, sa spočiatku intenzívne prelínala s odbornou-expertíznou činnosťou pre prax v oblasti vodného hospodárstva a hydrotechnickej výstavby. Spolu s kolegami vypracovával štúdie o geologických podmienkach výstavby vodných diel na Slovensku (Nosice, Wolfsthal-Bratislava, Gabčíkovo-Nagymaros, Liptovská Mara, Čierny Váh), zostavoval



Prof. Milan Matula (20. 5. 1924 – 26. 12. 2016) Foto archív Katedry inžinierskej geológie, PriF UK

rajonizačné mapy pre plánovanie využitia hydroenergetického potenciálu slovenských riek a zhodnotil desiatky uvažovaných priehradových profilov na Hrone, Hornáde, Orave, Váhu a Slanej. Ako stavebný inžinier prof. Matula mal veľmi dobrú predstavu o tom, aké informácie projektanti a stavební inžinieri od geológov potrebujú. Postupne hľadal spôsoby ako splniť tieto požiadavky a čo najzrozumiteľnejšie poskytnúť informácie o zložitom geologickom prostredí. Začal presadzovať posun od zhodnotenia základových pomerov určitého konkrétneho miesta výstavby ku komplexnému hodnoteniu súvislostí vo veľkých územných celkoch. Preto sa sústredil na regionálny inžinierskogeologický výskum. Jeho vedecký prínos spočíval najmä vo vypracovaní metodík zostavovania inžinierskogeologických máp rôznych mierok. Bol autorom prvej inžinierskogeologickej mapy Slovenska i autorom prvej monografie Regionálna inžinierska geológia československých Karpát, ktorá vyšla v anglickom jazyku v roku 1969 vo vydavateľstve SAV a vzbudila veľký medzinárodný ohlas, a následne vyvolala aj výrazný nárast návštev odborníkov zo zahraničia na katedre.

Vo vývoji metodiky inžinierskogeologického mapovania výrazne prispel (spolu s M. Hrašnom) vytvorením jednotného taxonomického systému inžinierskogeologického rajónovania od vyčleňovania regionálnych celkov až po detailné

inžinierskogeologické okrsy, ktorý sa o niekoľko desaťročí ukázal ako vhodný základ pre spracovanie inžinierskogeologických podkladov v prostredí GIS. Aj v tomto prípade je obsiahnutá jedna zo silných stránok vedeckej osobnosti prof. Matulu – jeho schopnosť správne, s patričnou dávkou zozbieraných faktov, a so skúsenosťami podloženej vedeckej intuície prognózovať smery ďalšieho vývoja vedeckej disciplíny so značným časovým predstihom.

V komunite inžinierskych geológov i geotechnikov bol medzinárodne uznávaný a vďaka širokej erudícii a znalosti jazykov sa prof. Matula významne uplatnil v medzinárodnej vedeckej spolupráci. V roku 1968 viedol inžinierskogeologickú exkurziu po Karpatoch v rámci 23. Medzinárodného geologického kongresu v Prahe, kde ho na valnom zhromaždení novozaloženej Medzinárodnej asociácie inžinierskej geológie (IAEG) zvolili za predsedu komisie pre inžinierskogeologické mapovanie (1968–1982), ktorá pomohla štandardizovať inžinierskogeologické mapovanie v rámci UNESCO. Na medzinárodných kongresoch prof. Matula predniesol viac ako 40 generálnych a panelových referátov (napr. 1968 Praha, 1972 Montreal, 1974 Sao Paulo, 1976 Sydney, 1978 Madrid, 1979 Newcastle, 1980 Paríž, 1982 New Delhi, 1984 Moskva, 1987 Peking a i.). Vysokého medzinárodného ocenenia sa mu dostalo najmä v roku 1982, keď bol na kongrese v indickom New Delhi zvolený za viceprezidenta IAEG a v roku 2001, keď ho v Helsinkách zvolili za čestného člena IAEG.

Prof. Matula, bol jedným z mála geológov, ktorý svojimi aktivitami presiahl domáci rámec a stali sa svetovo uznávanými odborníkmi.

Profesor Matula je autorom mnohých publikácií, viacerých ocenených celoštátnych učebníc, učebných textov a monografií. Vychoval 26 aspirantov s vedeckým titulom CSc. a veľké množstvo diplomantov. Viaceré práce dopísal po odchode do dôchodku s cieľom zanechať ucelené poznatky z odboru získané počas svojho aktívneho pracovného života (napr. Geológia územnom plánovaní, 1995; spolu s J. Pašekom Inžénierska geologie I., II., 1995). Aj na dôchodku naďalej neúnavne pracoval, najviac času a systematickej

roboty mu zaberalo písanie publikácií zhodnocujúcich rozvoj, činnosť a výsledky celého odboru inžinierska geológia (Pol storočia inžinierskej geológie a hydrogeológie na Univerzite Komenského, 2002; História geológie na Slovensku, 2. diel, 2007).

Prof. Matula je právom považovaný za nestora slovenskej inžinierskej geológie. Postupne sa ujala jeho myšlienka, že geológia je súčasťou prírodných vied, ktorá môže slúžiť na rôzne praktické účely. Na tejto báze vytvoril inžiniersku geológiu ako vedný odbor s teoretickou základňou. Prevládajúce teoretické zameranie výskumu v inžinierskej geológii obhajoval zásadou, že nič nie je pre prax užitočnejšie, ako dobrá teória. Najprv rozvíjal geológiu pre potreby stavebníctva a od 70-tych rokov minulého storočia aj pre potreby tvorby a ochrany životného prostredia. Presadzoval tímovú prácu, jeho optimizmus bol nákazlivý, vybudoval životaschopnú katedru s dobrým medzinárodným renomé.

Pri príležitosti vzácneho životného jubilea profesora – 90. narodenín sa konala dňa 22. mája 2014 na Prírodovedeckej fakulte konferencia „Inžinierska geológia – výsledky výskumu a ich aplikácia v praxi“, ktorú zorganizovala „jeho“ Katedra inžinierskej geológie PríF UK spolu so Slovenskou asociáciou inžinierskych geológov, na ktorej sa pán profesor aktívne zúčastnil. Na návrh Geologickej sekcie PRIF UK odovzdal dekan fakulty doc. RNDr. Milan Trizna, PhD. profesorovi Matulovi medailu Dimitrija Andrusova za jeho vedecký prínos v odbore.

Vysoko si vážime a oceňujeme celoživotné dielo profesora Matulu vykonané v odbore, jeho vedeckú zanietenosť, zmysel pre koncepcnosť, systematickosť a mimoriadnu schopnosť vedeckého prognózovania. Odišiel vzácny človek, s vďakou a úctou budú na neho spomínať generácie spolupracovníkov, poslucháčov a najbližších kolegov.

Češť jeho pamiatke.

*Za všetkých priateľov, kolegov a bývalých študentov
pracovníci Katedry inžinierskej geológie na Prírodovedeckej fakulte
UK v Bratislave*

► Profesijný profil prof. Milana Matulu:

20. mája 1924 – narodil sa v Dolnom Ďure (dnešný Veľký Ďur v okrese Levice)
1935 – 1943 – ZŠ a štúdiá na gymnáziách v Leviciach a v Prievidzi
1946 – 1950 – štúdium na Stavebnej fakulte SVŠT Bratislava
1951 – 1954 – vedecká príprava pod vedením prof. D. Andrusova
1955 – hodnosť kandidát geologicko-minerologických vied (CSc.)

1956 – titul docent na Fakulte geologicko-geografických vied SU
1957 – 1986 – vedúci Katedry inžinierskej geológie a hydrogeológie
1967 – získal hodnosť DrSc.
1968 – bol menovaný riadnym profesorom inžinierskej geológie
1990 – odchod do dôchodku

➤ Ján Madarás

Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava



Terén v Stolických vrchoch - pod Kohútom. 12. 5. 2004. Foto: Ján Madarás

Osud býva často nespravodlivý. A zlomyselný. Berie nám priateľov, ktorých by nemal. A zobral mi jedného, ktorý patril medzi takých tých skutočných - priam otcovských. Ved' som ho poznal od svojich 12 - 13 rokov, od momentu, keď som vstúpil medzi „veľkých“, keď som sa zúčastnil čarovného jaskyniarskeho týždňa v Slovenskom raji a ponoril sa do nedozerných priestorov Stratenskej jaskyne. Keď som tam spoznal charismatického, bradatého mladého geológa, ktorý večer hrával pri ohni na gitare a krásne spieval. Takto sme sa v jaskyniach Slovenského raja stretávali pár rokov, potom ma osud zavial na štúdium v Bratislave a stretli sme sa na jednom projekte až po rokoch. Zase v Slovenskom rudohorí.... Už to bol kolegiálny vzťah dvoch profesionálov: Ľuda ako geofyzika - odborníka na elektrické a magnetické geofyzikálne metódy a mňa - tektonika a regionálneho geológa. Zase sa naše cesty na pár rokov rozišli, až sme sa v roku 2000 stretli na jednom pracovisku a znovu na projekte, ktorý nás spojil nielen ako kolegov, ale už dlhoročných priateľov.

Spolu sme potom ďalších niekoľko rokov doslova prebrázdili obrovský kus Rudohoria. Taký, že keď sme sa rozhliadli z Kohúta, či spod Stolice, Nemcovej, alebo Trstia naokolo, poznali sme každú dolinu, hrebeň, pokiaľ oči dovideli na obzor. A ako geológovia vedeli,

prečo tam je dolina, prečo hrebeň. Potom sme sa zase pobrali svojimi smermi a zase stretli po pár rokoch - ako kolegovia v riadení inštitúcie. Nebol to už romantický terén, krásne letné večery s vínom a gitarou na terénnej základni v Betliari, ale možno také menej záživné spoločenské udalosti. S prísľubom, že však sa zase stretneme v teréne. Nestretli sme sa. Profesionálne cesty sa zase rozišli, ale kontakt ostal.

Lenže viete, ako to býva: nové pracovisko vás postupne pohltí a zrazu zistíte, že bývalých kolegov ste už hodnú chvíľu nevideli. A už sa to bohužiaľ nestane. Vlastne len tak symbolicky, na poslednej rozlúčke. Ľudo podľahol zákernej chorobe len mesiac po sedemdesiatke. Mohol tu ešte ostať, no ten osud, ktorý si nesieme od narodenia, mu viac nedoprial. Tak Ľudko, spievaj, hraj, tancuj, behaj maratóny, skvelo lyžuj, úžasne rozprávaj o exotickom svete, alebo len toť Rudohorí a báдай už na druhom brehu. Zbohom!

RNDr. Ľudovít Kucharič, CSc. sa narodil 8. 1. 1947 v Spišskej Starej Vsi. Po ukončení základnej školskej dochádzky sa zamestnal v SLUK-u ako tanečník. Stredoškolské vzdelanie získal formou večerného štúdia na Strednej škole prepracujúcich v Bratislave. Po jej ukončení v r. 1965 začal študovať na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave, odbor aplikovaná geofyzika.

Štúdium ukončil v roku 1971 na Prírodovedeckej fakulte Karlovej univerzity v Prahe v odbore užitá geofyzika. Akademický titul RNDr. mu udelila PriF UK v Bratislave v roku 1977 na základe obhajoby rigorózneho práce, ktorej predmetom boli štatisticky spracované rádiogeochemické charakteristiky granitoidov západokarpatskej sústavy. Vedeckú hodnosť kandidát geologických vied (CSc.) získal v roku 1986 na PriF UK v Bratislave po obhájení dizertačnej práce zameranej na definíciu základných geofyzikálnych reflexov horninových typov a mineralizovaných objektov geofyzikálnych polí v Spišsko-gemerskom rudohorí.

Svoju profesionálnu kariéru začal v roku 1971 ako odborný geofyzik vo vtedajšom Ústave užitej geofyziky Brno, závod Bratislava (neskôr Geofyzika, n. p.), kde pôsobil do r. 1973. V tom istom roku nastúpil do Uránového prieskumu, závod IX, v Spišskej Novej Vsi, kde zastával funkciu vedúceho geofyzika na úseku prognózovania rádioaktívnych surovín. Venoval sa povrchovým vyhľadávacím rádioaktívnym metódam, najmä v tom čase novej terénnej metóde – gamaspektrometrii. Podieľal sa na prieskume uránového zrudnenia v severogemerickom perme pri Stratenej a spolu s kolektívom spolupracovníkov podali geofyzikálno-geochemickú charakteristiku produktívneho uránového súvrstvia a jeho okolia v Novoveskej Hute. V roku 1980 sa zamestnal ako vedúci geofyzik v podniku Geofyzika, n. p., závod Bratislava, stredisko Spišská Nová Ves. Stal sa zodpovedným riešiteľom rozsiahlej úlohy SGR – geofyzika, ktorá komplexne riešila celý región Spišsko-gemerského rudohoria zo

štruktúrno-tektonického, metalogenetického a montanistického hľadiska. Stála práca v teréne s geológom a geochemikom zásadným spôsobom ovplyvnila jeho profesijnú kariéru, predovšetkým z hľadiska geologickej interpretácie geofyzikálnych výsledkov.

V rokoch 1993 – 1999 pôsobil v súkromnom sektore ako odborný geofyzik, konateľ, spoluvlastník a výkonný riaditeľ firmy ECS Slovakia, s. r. o., so sídlom v Spišskej Novej Vsi, zameranej na riešenie ekologických problémov, geofyzikálne merania a interpretáciu geofyzikálnych údajov.

V r. 2000 nastúpil do ŠGÚDŠ v Bratislave, kde pôsobil až do odchodu do dôchodku 31. 12. 2013. V ústave zastával významné odborné a riadiace funkcie. V r. 2000 – 2005 pracoval ako geofyzik špecialista a mapujúci geológ na tvorbe máp a geologickej interpretácii geofyzikálnych údajov. V rokoch 2005 – 2008 zastával post vedúceho geologického odboru, od 1.5.2008 do 31.8.2008 ho minister životného prostredia SR poveril riadením ŠGÚDŠ. V r. 2010 – 2012 zastával funkciu vedúceho oddelenia zahraničných vzťahov. Bol spoluautorom koncepcie budovania geoparkov v SR a zodpovedným riešiteľom medzinárodných projektov 6. rámcového programu Európskej únie (RP EÚ) za Slovensko ako CASTOR, GEOCAPACITY a CO₂ NET EAST. Bol aj členom projektového konzorcia projektu CGS Europe, paneurópskeho projektu o ukladaní CO₂ (7. RP). V r. 2006 bol prezidentom nezávislého klubu vedeckých pracovníkov EÚ (26 krajín), ktorý sa zaoberal využívaním geoenergií. V rámci Asociácie európskych geologických služieb (EGS) bol aktívny



Kontrolný deň na projekte č. 2898 „Vepor“ nad Rejdovou v Stolických vrchoch. Pavol Siman, Ľubomír Gazdačko, Ľuboslav Maťo, Ľubomír Hraško, Ľudovít Kucharič, Pavol Grecula, Ján Madarás, Martin Radvanec. 14. 11. 2000. Foto: Zoltán Németh



Terénne práce na projekte č. 2898 „Vepor“. Zľava: Martin Kováčik (zahynul ako cyklista pri nehode v Košiciach 22. 8. 2016 vo veku 43 rokov), Ivana Filová, Zoltán Németh, Ľudovít Kucharič, Ľubomír Hraško. Juraj Maglay, Ľuboslav Maťo. Terénna základňa ŠGÚDŠ v Betliari, júl 2001.

Foto Ján Madarás

v pracovnej skupine zameranej na klimatické zmeny a využívanie energií. V r. 2013 – 2014 pracoval ako vedeckovýskumný pracovník, bol členom oddelenia zahraničných vzťahov a zastával funkciu hovorcu ŠGÚDŠ.

Prirodzenej práci využíval predovšetkým metódu vertikálneho elektrického sondovania (VES) ako priamu vyhľadávaciu metódu v anizotropných a nehomogénnych podmienkach Spišsko-gemerského rudohoria (prieskum novoobjaveného magnezitovo-mastencového ložiska v Ge-merskej Polome). Komplexom geofyzikálnych metód riešil aj vyhľadávanie karbonátových šošoviek v širšom okolí Fekarbonátového ložiska Manó v Nižnej Slanej a v nadväznosti na metamorfný model stratiformného Fe-zrudnenia a zistenej geologickej stavby podal prognózu výskytu tejto suroviny v príľahlej oblasti. Z nerudnej problematiky bolo dôležitou prácou vyhľadávanie grafitovej suroviny na styku veporika a gemerika v lokalitách Kadlub a Brádno, kde riešil aj vzájomnú pozíciu uvedených geologických jednotiek. Z metodického hľadiska bol prínosom jeho návrh kvantitatívnej interpretácie VES a vynútenej polarizácie (VP) a prvé uplatnenie 3D modelovania pri interpretácii magnetických hornín



Terénne práce na projekte č. 2898 „Vepor“. Ivan Mihál', Ľudovít Kucharič, Ľubomír Hraško. Stolické vrchy - Trstie, október 2002. Foto Ján Madarás



Terénne práce na projekte č. 2898 „Vepor“. Ivan Mihál', Pavol Siman, Ľubomír Hraško, Ľudovít Kucharič. Ubytovňa CSM, Tisovec, október 2002. Foto Ján Madarás

v Slovenskom rudohorí. Jeho odborné kvality charakterizoval široký záber pri riešení variabilného spektra geologických problémov, prechádzajúci prakticky cez všetky geofyzikálne metódy (s výnimkou seizmických) vrátane najnovšieho georadaru.

Bol výborným organizátorom a spoluorganizátorom niekoľkých odborných celoštátnych podujatí, človekom spoločenským, priateľským a športovo založeným. Bol aj dobrým učiteľom – niekoľko rokov externe vyučoval geofyziku na Strednej priemyselnej škole geologickej a baníckej v Spišskej Novej Vsi.

Z medzinárodných aktivít treba spomenúť najmä jeho pôsobenie na poste vedúceho geofyzikálnej časti expedície Kaduna State, ktorá v r. 1982 – 1983 riešila otázku vyhľadávania zdrojov pitnej vody a projektovanie studní v Nigérii (Strojexport). Bol zástupcom vedúceho geofyzikálnej skupiny, ktorá v r. 1987 zabezpečovala v Sýrii prospekčné práce na diamanty a polymetalické zrudnenie v neovulkanitoch a karbonátoch Coastal Mts. a pri vyhľadávaní sulfidickej a chromitovej mineralizácie v ofiolitovej suite Bassit area (Geofyzika, n. p., Brno).

Podieľal sa na vypracúvaní smernice EÚ o geologickom ukladaní CO₂ (2008) a spolupracoval na Atlase



Terén v Stolických vrchoch - pod Kohútom. Peter Kubeš, Ľudovít Kucharič, Pavol Siman. 12. 5. 2004. Foto: Ján Madarás

Európy – vyhľadávajú štruktúry vhodných na ukladanie CO_2 . Publikoval množstvo vedeckých a odborných článkov v domácich aj zahraničných odborných časopisoch, často v spoluautorstve, pretože bol dôsledným zástancom tímovej práce.

V roku 2015 mu bol priznaný vedecký kvalifikačný stupeň IIA. Až do postihnutia zákernou chorobou, ktorej podľahol 15. 2. 2017, bol príkladným vyznávačom aktívneho športu (behu, lyžovania, cyklistiky), histórie a kultúry.

Češ' jeho pamiatke!



Terén v Stolických vrchoch - Kokava nad Rimavicou. 15. 6. 2004. Zľava: Ľubomír Hraško, Ivan Mihál', Ľudovít Kucharič. Archív: Ľubomír Hraško



Terén v Stolických vrchoch - pod Kohútom. 12. 5. 2004. Foto: Ján Madarás



Terén v Stolických vrchoch - Obecná ubytovňa v Muráni. Ivan Mihál', Ľubomír Hraško, Pavol Siman, Ľudovít Kucharič, Peter Kubeš, Marián Putiš. 12. 5. 2004. Foto: Ján Madarás

Pozn.: Faktografická časť je spracovaná podľa materiálu uverejneného na webovej stránke ŠGÚDŠ: http://www.geology.sk/new/sites/default/files/media/Aktuality/Nekrolog_Kucharic/parte_Ludovit_Kucharic.pdf)

➤ Ľubomír Hraško¹ & Ján Madarás²

1) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava

2) Ústav vied o Zemi SAV, Dúbravská cesta 9, Bratislava

ZA JANKOM IVANIČKOM

Tribečské hory si ešte len chystali jarný šat, keď k nim zavanul mrazivý smutný vánok. Prvého marca 2017 v Bratislave v tichosti odišiel náš kolega a priateľ, RNDr. Ján Ivanička, CSc. Pretrhlo sa dôverné puto medzi Jankom a horami, ktoré poznal snáď ako málokto. A nielen Tribeč, ale aj mnohé iné slovenské pohoria. Prechodil ich a preklepal tisíckrát. Taký je údol terénneho geológa, ak svoju prácu robí s láskou a poctivosťou. A taký bol aj Janko Ivanička.

Narodil sa 19. 7. 1942 v Tesárskych Mlyňanoch, okres Nitra, s výhľadom na neďaleké Tribečské pohorie. Po skončení ľudovej školy študoval na Gymnáziu v Zlatých Moravciach, kde roku 1959 maturoval. Vysokoškolské štúdium na PriF UK v Bratislave - odbor užitá geológia úspešne ukončil v roku 1965. Obhajobou kandidátskej dizertačnej práce v roku 1976 získal vedeckú hodnosť kandidát vied (CSc.). Od skončenia štúdia bol stálym pracovníkom GÚDŠ (od 1.7.1965). Po získaní hodnosti CSc. bol zaradený do kategórie vedeckých pracovníkov a v roku 1985 bol Predsedom SAV preradený do kategórie samostatných vedeckých pracovníkov. V rokoch 1990 - 1993 vykonával funkciu vedúceho oddelenia paleozoika.

Hneď po nástupe do zamestnania v GÚDŠ v Bratislave ťažisko jeho odbornej činnosti bolo v oblasti Spišsko-gemerského rudohoria, kde vykonával základný geologický výskum súvisiaci so zostavovaním geologických máp 1 : 25 000, ako aj štruktúro-litologický a stratigrafický výskum staropaleozoických sérií. Jeho terénna a petrografická práca bola orientovaná najmä na centrálnu časť gelnickej skupiny, kde spracoval detailnú tektonicko-štruktúrnú mapu. Komplexnosť jeho pracovných výsledkov bola vyjadrená najmä v Geologickej mape Slovenského rudohoria - východná časť, 1 : 50 000 a vysvetliviek k nej (1983, 1984), ktorej bol spoluautorom. Bol tiež autorom projektu a zodpovedným riešiteľom hlbokého štruktúrneho vrtu SV-1 (Stará Voda), ktorého hlavným výsledkom bolo objasnenie stratigrafických a tektonických pomerov v jadre hnileckej antiklinálnej štruktúry. Po ukončení prác na geologickej mape Spišsko-gemerského



RNDr. Ján Ivanička, CSc. (19. 7. 1942 - 1. 3. 2017) Foto archív ŠGÚDŠ

rudohoria, pracoval v rôznych oblastiach Slovenska. V Nízkych Tatrách a v západnej časti Slovenského rudohoria sa zaoberal litologicko-stratigrafickým a štruktúrnym štúdiom metamorfítov hronského komplexu. V rámci úlohy Metalogenetický výskum styčnej zóny gemerika a veporika spolu so spolupracovníkmi vypracoval a zostavil geologickú mapu v mierke 1:10 000, ktorá bola hlavným podkladom pre interpretáciu metalogenetického vývoja danej zóny. Bol zodpovedným riešiteľom geologickej úlohy, ktorej výsledkom je Geologická mapa Tribeča 1:50 000 a vysvetlivky k nej (1998). Kartograficky bolo detailne rozčlenené kryštalinikum zoborskej i rázdielskej časti a zobrazená jeho zložitá imbrikovaná stavba. Na úlohe vyhľadávania hlbinného úložiska rádioaktívnych odpadov (RAO) vypracoval geologické podklady z troch perspektívne vybraných lokalít (dve v Spišsko-gemerskom rudohorí a jedna v Tribeči). Pod jeho redakciou vyšla aj Geologická mapa Považského Inovca a juhovýchodnej časti Trenčianskej kotliny (2007) spolu s podrobnými vysvetlivkami (2011). Ján Ivanička bol okrem spomínaných horstiev spoluautorom viacerých regionálnych geologických máp Slovenskej republiky

v mierke 1:50 000, a vysvetliviek k nim - Geologickej mapy Podunajskej nížiny – Nitrianskej pahorkatiny spolu s vysvetlivkami (2000), Geologickej mapy Slovenského raja, Galmusu a Hornádskej kotliny spolu s vysvetlivkami (2000) a Vysvetliviek ku geologickej mape Štiavnických vrchov a Pohronskeho Inovca (1998). Záverom jeho profesionálnej činnosti bolo mapovanie a petrografické spracovanie časti kryštalinika na Geologickej mape Malých Karpát (2011). V období rokov 1980 – 1982 sa zúčastnil na zahraničnej expertíze v Mozambiku, kde pracoval v rámci československej skupiny expertov, ktorá vykonávala výskum a prieskum zameraný na vyhľadávanie ložísk bentonitu, perlitu a keramických surovín.

Na Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra pôsobil až do svojho odchodu na starobný dôchodok 31. 12. 2009, teda viac než 44 rokov.



Ján Ivanička (prvý zľava) po seizmickom odstrele vo vrte v rámci projektu Dr. Jozefa Vozára - Seizmické transekty cez Západné Karpaty. Čajkov pri Leviciach, 15. 6. 2000. Foto Ján Madarás

Poznali sme ho ako húževnatého pracovitého človeka, detailného a poctivého mapéra, ktorý uprednostňoval výskumnú činnosť v teréne. Mal dobré kolegiálne vzťahy, príznačná bola jeho skromnosť a poctivý prístup ku každej zverenej úlohe. Česť Tvojej pamiatke!



Jozef Határ a Ján Ivanička počas terénneho výskumu na projekte RAO v pohorí Tribeč. Júl 1999. Foto Ján Madarás



Ján Ivanička na kóte Veľký Tribeč (829 m) pri terénnom výskume na projekte RAO. Júl 1999. Foto Ján Madarás

➤ Jubilanti - členovia SGS, v roku 2017

➤ 50 rokov:

Prof. RNDr. Aubrecht Roman, PhD.
RNDr. Madarás Ján, PhD.

➤ 60 rokov:

RNDr. Boorová Daniela, CSc.
RNDr. Iglárová Ľubica
RNDr. Kohút Milan, CSc.
Doc. RNDr. Marko František, CSc.
RNDr. Méres Štefan, PhD.

➤ 65 rokov:

RNDr. Jahn Ján, PhD.
RNDr. Kobulský Ján, PhD.
Prof. RNDr. Kováč Michal, DrSc.
RNDr. Petřík Igor, DrSc.

➤ 70 rokov:

RNDr. Elečko Michal, CSc.
RNDr. Kubeš Peter, CSc.
Ing. Smolka Ján, CSc.
Doc. RNDr. Vičko Ján, CSc.
Doc. RNDr. Wagner Peter, CSc.

➤ 75 rokov:

RNDr. Fejdiová Oľga, CSc.

➤ 80 rokov:

RNDr. Dublan Ladislav, CSc.
RNDr. Ďurkovičová Jarmila, CSc.
RNDr. Háber Milan, CSc.
RNDr. Hanzel Vladimír, PhD.
Doc. RNDr. Ing. Letko Vladimír, CSc.
Doc. RNDr. Modlitba Igor, CSc.

➤ 85 rokov:

RNDr. Mihaliková Anna, CSc.
Doc. RNDr. Sitár Viliam, CSc.
RNDr. Snopková Paulína
RNDr. Vaškovská Eugénia, CSc.

➤ 95 rokov:

RNDr. Fusán Oto, DrSc.



➤ Ondrej Pelech

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04, Bratislava 11 ondrej.pelech@geology.sk

Recenzia publikácie „Petránek, J., Březina, J., Břízová, E., Cháb, J., Loun, J. a Zelenka, P., 2016:

ENCYKLOPEDIE GEOLOGIE

Česká geologická služba, Praha, 349 s.“

V roku 2016 sa objavila v ponuke kníhkupectiev nová geologická encyklopédia z pera známeho českého geológa J. Petránka a jeho spoluautorov. Kniha v českom jazyku v kvalitnej pevnej väzbe a na kriedovom papieri má 349 strán vo formáte 175×245 mm. Tvrdá väzba pôsobí trvácne, jednotlivé listy sú spojené šitou väzbou. Grafické spracovanie obalu je nevťieravé, ale pritom estetické.

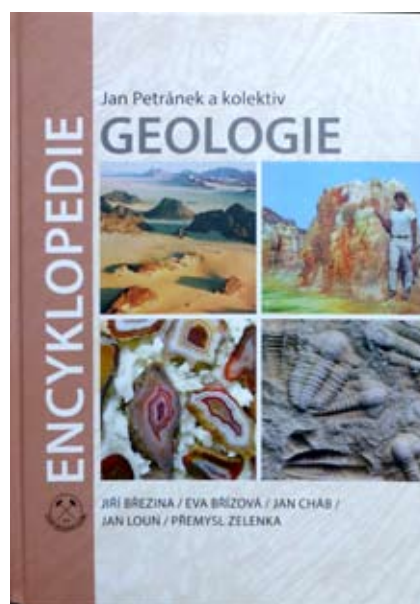
Encyklopédia obsahuje viac než 2600 abecedne usporiadaných encyklopedických hesiel z rôznych odborov geológie (petrografia, sedimentológia, mineralógia, paleontológia, stratigrafia, tektonika, geomorfológia, vulkanológia, speleológia, regionálna geológia, hydrogeológia, ložisková geológia ...). Jednotlivé heslá sú koncipované zrozumiteľne s dôrazom na ich praktické použitie. Vo väčšine prípadov autori veľmi vhodne udržali rovnováhu medzi akademickou presnosťou a zrozumiteľnosťou. Publikácia je bohato ilustrovaná, pričom obsahuje 548 ilustrácií a tabuliek. Okrem klasických čiernobielych líniových kresieb obsahuje aj farebné fotografie a ilustrácie, ktoré vhodne dokresľujú popisované encyklopedické heslá.

Papierová encyklopédia je mierne upravená verzia elektronickej encyklopédie, ktorú prevádzkuje Česká geologická služba od roku 2007. Samotná publikácia vychádza z dlhoročných skúseností autorského kolektívu a je rozšíreným vydaním Petránkovej *Malej encyklopedie geologie* vydanéj v roku 1993.

Dielu sa nevyhlo niekoľko menších, prevažne formálnych nedostatkov. Za najväčší považujem chýbajúci prehľadný obsah pre ľahšiu orientáciu v abecedne usporiadaných heslách. Zamrzí aj chýbanie použitej alebo odporúčanej literatúry a pri trochu prísnejšom pohľade aj absencia citácií pôvodných zdrojov pri niektorých obrázkoch. Autori publikácie pristúpili k zostaveniu celkového obsahu konzervatívne, aj preto chýbajú viaceré „módne“ termíny, ako aj rad hesiel z odboru geofyziky, či

sekvenčnej stratigrafie, čo môže časť čitateľov považovať za mínus. Pri niektorých obsiahnejších spracovaných termínoch, ale aj krátkych heslovitých odkazoch, sa prejavuje nevhodné formátovanie textu, ktoré zvolila redakcia. Má za následok nedostatočné grafické odsadenie hesiel a tým pádom aj trochu menšiu prehľadnosť.

Encyklopédia geologie, napriek niektorým drobným chybám predstavuje užitočné dielo, ktoré by nemalo chýbať v geologických knižniciach, ani poličkách s knihami u nadšencov geológie, kde bude určite prospešná. Kniha by mala osloviť predovšetkým študentov, ale aj všetkých, ktorí hľadajú prehľadne usporiadané základné informácie o rôznych geologických termínoch. Môže byť preto užitočná aj pre odborníkov z praxe v príbuzných odboroch, ako je stavebníctvo, či pri hodnotení životného prostredia a krajiny. Kniha nezaostáva ani v porovnaní s podobnými cudzojazyčnými encyklopédiami. Podobné encyklopédie v slovenskom jazyku na trhu dlhodobo absentujú. Naposledy vydaná *Encyklopédia Zeme* Činčuru a kol. pochádza z roku 1985 a pre študentov ani laickú verejnosť spravidla nie je mimo knižníc a antikvariátov dostupná.



Inštrukcie autorom

Mente et Malleo (MeM) je oficiálny spravodajca Slovenskej geologickej spoločnosti (SGS). Vychádza dva krát ročne – v letnom a zimnom termíne. Je to elektronický informačný spravodajca pre široké spektrum geologických vied, baníctvo, úpravníctvo a životné prostredie.

Štruktúra časopisu pozostáva z nasledujúcich rubrik:

1. Slovenská geologická spoločnosť – správy zo života spoločnosti, kalendár akcií
2. Články – krátke vedecké, odborné a vedecko-populárne príspevky
3. Reportáže – odborné reportáže z vedeckých podujatí, prednášok a exkurzií
4. Prednášky, semináre, konferencie – abstrakty zo seminárov, konferencií
5. Recenzie – recenzie vedeckých, odborných a popularizačných publikácií s geologickou tematikou
6. Kronika, jubileá, výročia – informácie o významných udalostiach, životných jubileách, spomienkach a výročiach osobností slovenskej geológie
7. Fórum – diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie od členov a sympatizantov SGS
8. Fotogaléria - komentované autorské fotografie geologických zaujímavostí z celého sveta
9. Inzercia

Príspevky

Príspevky pozostávajú z textu (vrátane súhrnu použitej literatúry), obrazových príloh a tabuliek.

Texty

Redakcia prijíma všetky príspevky týkajúce sa geológie a príbuzných vied. Texty sú v slovenskom jazyku, ale je možné publikovať aj texty v českom, alebo anglickom jazyku. Rozsah príspevkov (okrem súhrnu abstraktov zo seminárov a konferencií) je obmedzený na 15 strán čistého textu na A4 pri riadkovaní 1,5. Príspevky nie sú honorované. Vedecké a odborné články sú recenzované. Text príspevku by mal byť členený nasledujúcou formou:

1. názov práce
2. meno a priezvisko autora či autorov bez titulov, adresa pracoviska alebo bydliska, kontaktná e-mailová adresa korešpondenčného autora
3. pri vedeckých a odborných textoch je vhodné pripojiť anglický abstrakt v rozsahu max. 200 slov, 5 – 10 kľúčových slov v anglickom jazyku, a krátke zhrnutie (conclusion). Pri vedecko-populárnych nie sú nutné.
4. vlastná práca, rozsiahlejšie príspevky by mali byť štrukturované do kapitol
5. literatúra
6. texty k obrázkom a tabuľkám

Príspevok by mal byť napísaný v niektorej z verzií textového editora MS Word s riadkovaním 1,5, font times new roman, veľkosť písma 12, pokiaľ možno bez použitia štýlov, odsadzovania odsekov a špeciálneho editovania. Text bude editovaný redakciou.

Literatúra

Súhrn literatúry na konci príspevku je samostatnou kapitolou s názvom Literatúra. Súhrn musí obsahovať všetky citácie uvedené v texte. Pri citáciach v texte používajte formu: Novák & Kováč (2005); (Novák, 2011); (Novák, 2011; Novák & Kováč, 2005; Novák et al., 2016); (Novák - in Kováč et al., 2010).

Citácie prác sú radené abecedne a upravené by mali byť nasledovne:

Citácie článkov v časopisoch

Novák, J., 2011: Geologická stavba a tektonické pomery Ďumbierskych Tatier. Acta Geologica Carpathica, 29, 30 – 47.

Novák, J. & Kováč, S., 2005: Amonity a stratigrafia trangošských vápencov v jure tatrika v Nízkych Tatrách. Palaeontologica Slovaca, 16, 223 – 248.

Citácie knižných publikácií

Novák, J., Fehér, A., Tkáč, R., Lomnický, T. & Haraj, P., 2016: Atlas textúr a štruktúr sedimentárnych hornín. VEDA (Bratislava), 245s. ISBN 978-85-123-4569-1.

Citácie kapitol v knihách

Horváth, D., 1996: Paleopalpínske deformačné štádiá v tatriku, fatriku a hroniku Malých Karpát. In: Haluška, E. & Helšmíd, F. (eds.): Tektonika jadrových pohorí Západných Karpát. ACADEMIA NATURA (Banská Bystrica), 143 – 167. ISBN 268-85-345-3468-8.

Citácie konferenčných príspevkov

Veľký, A., Hermann, M. & Vysocký, D., 2013: Vplyv ropných látok z prevádzky čerpacích staníc na kvalitu podzemných vôd v povodí Handlovky In: ORGANICA 2013, Spoločnosť slovenských geochemikov, 11.-12.9. 2013, Prievidza, Slovenské chemické zvesti. Abstrakty z konferencie, 6, 234.

Citácie webových stránok

Ak je autor webovej stránky známy, uvedie sa jeho meno a rok uverejnenia informácie. Ak je neznámy, resp. ide o inštitucionálne dielo:

Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. Doplň presný dátum citácie].

Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/gm50js>.

➤ Obrazová príloha

Obrazové prílohy, fotografie a tabuľky zasielajte už finálne upravené, vo formáte JPEG, TIFF, pdf. v rozlíšení minimálne 300 dpi, pri JPEG obrázkoch vo veľkosti min. 3000x2000 pixelov, resp. cca 1,5 MB. Ideálne je posilať obrázky nekomprimované, nie však vo formáte RAW. Prílohy (vrátane tabuliek) nebudú už redakciou upravované, preto dbajte na ich čitateľnosť a výpovednú hodnotu aj po zmenšení. Obrázky a tabuľky posielajte osobitne, nie len komprimované včlenené v texte, riadne označené, s uvedením autora prílohy.

➤ Zasielanie príspevkov, komunikácia s redakciou

Príspevky v elektronickej podobe posielajte na e-mailovú adresu geoljama@savba.sk; resp. geolsisa@savba.sk. V prípade väčších súborov (nad 10 MB) je vhodné je vhodné použiť niektorý úložný server, napríklad uschozna.cz; wettransfer.com.

➤ Etický kódex

Autori príspevkov určených na publikovanie v Mente et Malleo (MeM) sa riadia všeobecnými zásadami autorskej etiky. Je to najmä vedecká korektnosť údajov, správne citovanie prevzatých podkladov a iných autorov, dodržiavanie zásad autorského a duševného vlastníctva. Príspevky nesmú dehonestovať iných ľudí, útočiť na iné názory bez relevantných argumentov a dôkazov. Redakcia si vyhradzuje právo po kolektívnom posúdení odmietnuť celý príspevok, alebo jeho časti, ktoré by boli v rozpore s vedeckou, alebo morálnou etikou.

Príspevky nie sú profesionálne jazykovo upravované, redakcia však má právo na základnú gramatickú a štylistickú kontrolu a úpravu, prípadne na zaradenie adekvátnych medzinadpisov, alebo odsekov.





www.geologickaspolocnost.sk/mem

ISSN 2453-9732

