

8. výročný predvianočný seminár Slovenskej geologickej spoločnosti

8th Annual Seminary of the Slovak Geological Society

Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát

New knowledge about geological setting and evolution of Western Carpathians

ZOLTÁN NÉMETH¹, DUŠAN PLAŠIENKA², LADISLAV ŠIMON¹, MILAN KOHÚT¹ a ĽUBICA IGLÁROVÁ¹

¹Štátny geologický ústav D. Štúra Bratislava, ²Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského Bratislava

Abstract: The contribution reports chronologically the 8th Annual Seminary of the Slovak Geological Society "New knowledge about geological setting and evolution of Western Carpathians", held in Bratislava on 10. December 2009. During the seminary the main geological scientific achievements in Slovakia were presented, being the output of the multi-institutional research and reflecting the main research trends in geosciences in 2009.

Seminár sa konal 10. decembra 2009 (9.00 – 17.00) v ŠGÚDŠ v Bratislave. Bol venovaný skončeniu Medzinárodného roku planéty Zem. Organizátormi seminára boli za Slovenskú geologickú spoločnosť a Štátny geologický ústav Dionýza Štúra L. Šimon, Z. Németh, M. Kohút, L. Iglárová a D. Magálová. Odborným garantom seminára bol D. Plašienka z Univerzity Komenského.

Dopoludňajší program seminára sa už tradične začal časťou *Mineralógia, petrológia, geochemia a geochronológia* (moderátor M. Putiš). Prednášky boli zamerané na alterácie a mineralizáciu granitu v Erzgebirge (Nemecko; M. Ondrejka et al.) a v gemeriku (P. Uher et al.) a na metodický prehľad geochronológie a aplikovateľnosti jej výsledkov pri riešení geologických problémov (M. Kohút). Vo forme posteru bol prezentovaný výskyt opálu v silicifikovaných pieskovcoch zo zóny pieninského bradlového pásma (Ľ. Pečeňa a M. Gregor).

V ďalšej časti seminára – *Geologická stavba a tektono-metamorfny vývoj Západných Karpát* (moderátori D. Plašienka a J. Hók) – bola prezentovaná história výskumu a súčasné interpretácie granitu Goryczkowa v Tatrách (M. Kohút et al.) a geologickej stavby oblasti Kozla v Lúčanskej Fatre (M. Havrila a M. Olšavský). Extenzia kôry nad subdukčnou zónou a riftogenéza v gemerickom regióne boli doložené vekom monazitu a zirkónu (M. Radvanec et al.). Vulkanologické prezentácie priniesli nové poznatky o geologickej stavbe oblasti Brehov pri Novej Bani, juhozápadnej časti Polany (L. Šimon et al.) a západnej časti Pokoradzskej tabule (L. Caban et al.; poster). Aplikácia metodík štruktúrnej geológie bola prezentovaná pri analýze strižnej deformácie granitoidov v Tribeči (R. Lénárt) a pri analýze zlomových štruktúr v manínskej jednotke (V. Šimonová). Tektonickú aktivitu v miocénnych sedimentoch Nitrianskej pahorkatiny

dokumentoval M. Hoffman (poster). V závere 2. časti seminára sa uskutočnila prezentácia novej geologickej mapy kvartéru Slovenska 1 : 500 000 (J. Maglay) a výsledkov interdisciplinárnej spolupráce geológov a paleontológov pri archeologických výskumoch (M. Moravcová et al.; poster). Dôležitosť priebežnej aktualizácie a zostavovania nových geologických máp zdôraznili A. Nagy et al. (poster).

Popoludňajší program 8. predvianočného seminára sa začal prezentáciou ku skončeniu Medzinárodného roku planéty Zem (J. Michalík) a odhalením trvale inštalovanej fototabule k tejto celosvetovej iniciatíve (L. Šimon). Nasledovalo udeľovanie ocenení SGS (L. Šimon). Medailu Jána Slávika získali prof. RNDr. Peter Holec, CSc., a Ing. Slavomil Ďurovič, CSc., a Ďakovný list SGS doc. RNDr. Pavel Fejdi, CSc. Čestnými členmi SGS sa stali RNDr. Jaroslav Lexa, CSc., a prof. RNDr. Stanislav Jacko, CSc. Za propagáciu geovied na Slovensku bolo Prírodovedné múzeum Slovenského národného múzea vyhlásené za Múzeum roka 2009.

V následnej, 3. časti seminára – *Environmentálna geológia* (moderátor Z. Németh) – sa hovorilo o zosuvnom hazarde vo flyšovej litologickej formácii (P. Liščák a M. Bednárík) a možnosti využitia priemyselného odpadu na likvidáciu CO₂ (L. Tuček et al.). Posterová sekcia poskytla informácie o vplyve litologického prostredia na charakteristiku znečistenia podzemnej vody chlórovanými alifatickými uhľovodíkmi (V. Pramuk et al.), o chemickom zložení povrchových vôd povodia Ondavy a Tople (M. Koppa), o teplotnej rozťažnosti travertínov pri Spišskom Podhradí (Z. Kompaníková a M. Brček) a zdôraznila potrebu stabilizačných opatrení na zosuvnom území na západnom okraji Nitrianskej pahorkatiny vo vzťahu k plánovanému vodnému dielu Hlohovec – Sereď (P. Liščák a L. Petrýdesová).

V rámci záverečnej časti seminára – *Sedimentológia, biostratigrafia a paleontológia* (moderátori J. Michalík



a M. Sabol) – vystupujúci prezentovali prvý nález fosílnych stôp v perme severného gemerika (J. Vozár et al.), mezozoické mikrofácie zo Slovenského krasu (K. Kronome; poster) a Čachtických Karpát (L. Ryšavá; poster) a spodnojurské ichnofosílie zo súvrstvia Janoviek pri Švošove (V. Šimo). Strednojurský vývoj czorsztynského bazénu dokumentoval P. Ledvák (P. Ledvák). Biostratigrafia vrchného aptu bradlového pásma a fatrika Chočských vrchov a Malej Fatry bola dokumentovaná planktonickými foraminiferami (Š. Józsa; poster) a oligocén z paleogénnych paniev nanofosíliami (S. Ozdínová). Miocénny vývoj predstavila séria posterov: spodný miocén (M. Kováč et al.), stredný miocén (N. Hudáčková et al.) a vrchný miocén (M. Kováčová et al.). Subtropické klimatické podmienky v centrálnej Európe v spodnom miocéne priblížili A. Čerňanský a A. Bauer, spodnomiocénneorské kôrovce Viedenskej panvy M. Hyžný a J. Schlögl. Paleoprostrediu vrchnej časti stredného miocénu v slovenskej časti Viedenskej panvy sa venovala I. Koubová (poster) a priebehu jeho zmeny od hlbokovodného prostredia po plytkovodné vo vrchnom bádene až sarmate N. Hudáčková et al. Biostratografiu

sarmatu zo západného okraja Malých Karpát doložili A. Zlinská et al. (poster). Výsledky sekvenčnej stratigrafie vo Východoslovenskej panve uviedli A. Zlinská a M. Kováč (poster). Prehľad výskumov kvartérnych paleontologických lokalít na Slovensku v roku 2009 poskytol M. Vlačíky. Prednáška T. Lánczosa o výskume genézy pieskovcových jaskýň vo Venezuele bola pútavým a exotickým zakončením prednáškového programu seminára.

Početné zastúpenie odbornej verejnosti počas prednášok a diskusie pri posteroch, vysoká účasť študentov a doktorandov, ako aj príjemná a neformálna atmosféra počas celého 8. predvianočného seminára zdôrazňuje opodstatnenosť tohto tradičného koncoročného a bilancujúceho vedeckého podujatia Slovenskej geologickej spoločnosti.

Pri záverečnej rozlúčke organizátori popriali účastníkom príjemné vianočné a novoročné oslavy, úspešný nastávajúci rok 2010 a tiež úspešný ďalší, 9. predvianočný seminár (9. 12. 2010), ktorý bude venovaný 70. výročiu založenia najstaršieho geologického časopisu na Slovensku, *Geologické práce, Správy*.

◀ **Obr. 1.** Otvárací ceremoniál 8. predvianočného seminára SGS. Zľava: Zoltán Németh – vedecký tajomník SGS, Ladislav Šimon – predseda SGS a Lubomír Hraško – riaditeľ ŠGÚDŠ. Foto L. Martinský.

Fig. 1. Opening ceremony of the 8th pre-Christmas Seminary of SGS. From the left: Zoltán Németh – scientific secretary of SGS, Ladislav Šimon – chairman of SGS and Lubomír Hraško – director of ŠGÚDŠ. Photo L. Martinský.

Obr. 2. Predseda SGS Ladislav Šimon (vpravo) udeľuje Medailu Jána Slávika Ing. Slavomilovi Ďurovičovi, CSc., za rozvoj kryštalografie a mineralógie na Slovensku a vo svete a pri príležitosti jeho 80. narodenín. Foto L. Martinský.

Fig. 2. Chairman of SGS Ladislav Šimon (on the right) is awarding Ing. Slavomil Ďurovič, CSc., on the occasion of his eighty birthday by the Ján Slávik medal, emphasizing his contribution to crystallography and mineralogy in Slovakia and the world. Photo L. Martinský.

Obr. 3. Medailu Jána Slávika dostal aj prof. RNDr. Peter Holec, CSc., za svoju dlhoročnú pedagogickú a popularizačnú činnosť v paleontológii. Foto L. Martinský.

Fig. 3. The Ján Slávik medal was dedicated to Prof. RNDr. Peter Holec, CSc., emphasizing his long-time pedagogic and popularization activities in paleontology. Photo L. Martinský.

Obr. 4. Za Múzeum roka 2009 bolo vyhlásené Prírodovedné múzeum Slovenského národného múzea, a to za propagáciu geovied na Slovensku. Ocenenie prevzala RNDr. Eva Nelišerová. Foto L. Martinský.

Fig. 4. The title Museum of the year 2009 was dedicated to the Slovak National Museum – Natural History Museum for propagation of geosciences in Slovakia. The award was bestowed to RNDr. Eva Nelišerová. Photo L. Martinský.

Obr. 5. Silnou stránkou 8. predvianočného seminára bola aj posterová sekcia. Vladimír Pramuk prezentuje vplyv nehomogenity horninového prostredia s medzizrnovou pórovitosťou na charakteristiky znečistenia podzemnej vody. Foto Z. Németh.

Fig. 5. The 8th pre-Christmas seminary was accompanied with vivid and fruitful discussion at posters. Vladimír Pramuk is presenting the influence of the lithological inhomogeneity and intergranular porosity on characteristics of the pollution of underground water. Photo Z. Németh.

Obr. 6. Predvianočné semináre sa každoročne vyznačujú početnou účasťou doktorandov a mladých geovedcov. Foto Z. Németh.

Fig. 6. The pre-Christmas seminars are each year attended by numerous graduant students and young geoscientists. Photo Z. Németh.

1. časť – Part 1

Mineralógia, petrológia, geochemia a geochronológia**Mineralogy, petrology, geochemistry and geochronology**

M. ONDREJKA, H. J. FÖRSTER, P. UHER a I. SCHMIEDT: **Minerály REE-Y-Th-U-Zr z vysoko frakcionovaného topásovo-albitového leukogranitu z Erzgebirge, Nemecko: produkty postmagmatickej alterácie primárnych akcesorických minerálov fluidami bohatými na As**

Vo vrchných častiach vysoko frakcionovaného topásovo-albitového leukogranitu z oblasti Zinnwaldu, Erzgebirge (Nemecko), bola identifikovaná unikátna paragenéza akcesorických minerálov bohatých na As zahŕňajúcich REE arzenáty – arzenoflorencit-(Ce), černovit-(Y), hydratovaný černovit-(Y) a xenitím-(Y) – a REE silikáty – torit a coffinit – spolu so zirkónom. Sprievodnými minerálmi sú najmä REE fluorokarbonáty obohatené o As – bastnäsit-(Ce), synchyzit-(Ce), synchyzit-(Y) – a REE fluoridy. Arzenoflorencit-(Ce) obsahuje variabilnú koncentráciu P, Pb a čiastočne aj Sr (4,0 až 8,3 hm. % SrO), čo indikuje substitučné trendy medzi minerálmi florencitom, arzenoflorencitom, goyazitom a kintoreitom. Obsah REE v černovite-(Y) (až 0,51 apfu REE) je zatiaľ najvyššie zaznamenaný obsah REE substituujúce Y v porovnaní s doteraz publikovanými analýzami zo sveta. Koncentrácia As v silikátoch je variabilná, pričom najvyššie hodnoty sa zaznamenali v torite (14,4 hm. % As_2O_5), menej v coffinite (5,3 hm. % As_2O_5) a najmenej v zirkóne (1,3 hm. % As_2O_5) – fluocerit-(Ce), fluorit a gagarinit-(Y), ako aj minerály Nb-Ta, najmä ferocolumbit. Vznik týchto minerálov bohatých na As je spätý s infiltráciou fluid obohatených o As, ktorý bol vylúhovaný z externého zdroja z okolitých hornín. Takéto postmagmatické arzenonozné fluidá následne atakovali primárne magmatické REE-Y-Th-U-Zr minerály za vzniku fosfátov obohatených o As, silikátov a fluorokarbonátov REE.

Podakovanie. Táto práca vznikla s pomocou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0557-06.

P. UHER, P. MALACHOVSKÝ, P. BAČÍK, P. CHUDÍK a M. ŠTEVKO: **Vzácnoprvková Y-REE-Ti-Nb-Ta mineralizácia viazaná na granity gemerika v oblasti Rožňavy**

Minerál metamiktického charakteru, pôvodne určený ako ilmeno-rutil (Nb rutil), sa prvý raz zistil z kremenných žíl v granite na Sb-Au ložisku Gabriela v Čučme pri Rožňave (Varček, 1965). Neskôr sa zistila prítomnosť fázy Y-REE-Ti-Nb-Ta v žilách kremenných albitov, resp. v prekremených partiách fylitov v exokontaktnej zóne granitov z prieskumných vrtnov na lokalite Dlhá dolina severne od Gemerskej Polomy, ako aj v kremenných žilách v granite na haldách štôlne Elisabeth pri Gemerskej Polome. Na základe nášho výskumu na všetkých uvedených lokalitách vystupuje vzácnoprvková Y-REE-Ti-Nb-Ta mineralizácia. Tvorí ju polykras-(Y) (Y,REE)(Ti,Nb,Ta)₂(O,OH)₆ a uranopolykras (U,Th)(Ti,Nb,Ta)₂(O,OH)₆. Polykras-(Y) a uranopolykras vystupujú v podobe čiernych prizmatických kryštálov so smolným leskom, lokálne dlhých až 0,5 – 2 cm (Gemerská Poloma – št. Elisabeth), v asociácii s columbitom a Nb rutilom (Dlhá dolina), Ti-Nb-Ta-Fe fázou, fluoritom a fluóropatitom (št. Elisabeth), xenitímom-(Y) a zirkónom (Čučma). Prášková röntgenová difrakčná analýza Y-REE-Ti-Nb-Ta fáz preukázala ich slabú kryštalinitu, pravdepodobne v dôsledku metamiktizácie. Vnútrná stavba polykrasu-(Y) a uranopolykrasu v BSE poukazuje na nepravidelnú zonalitu, spôsobenú najmä variáciami Y, REE a U, Th, v menšej miere Nb, Ta a Ti; lokálne sa vyskytujú aj zóny s idiomorfným obmedzením, zrejme reliktu pôvodnej zonality. Prevláda fáza zodpovedajúca polykrasu-(Y) nad uranopolykrasom, ktorý ho

zatlačá. Na lokalite Čučma bol identifikovaný aj Ti,Nb,Ta,Fe-oxid (hydratovaný Nb rutil?), ktorý zatlačá po okrajoch kryštálov polykras-(Y) a uranopolykras. Z REE v pozícii A prevláda Y, atómový pomer Y/(Y + REE) dosahuje 0,65 – 0,86. V rámci kationov v pozícii B prevláda Ti nad Nb a Ta, pričom hodnoty Ti/(Ti + Nb + Ta) dosahujú v polykrase-(Y) 0,49 – 0,72 a v uranopolykrase 0,70 – 0,87. Variácie chemického zloženia Y-REE-Ti-Nb-Ta fáz indikujú prítomnosť substitúcií typu Ca(U,Th)(Y,REE)₂, Ca(Nb,Ta)(Y,REE)₂Ti₂, Ca(Nb,Ta)₂(U,Th)₂Ti₂ a (U,Th)Ti(Y,REE)₂(Nb,Ta)₂. Komplexná povaha vzájomného izomorfneho zastupovania kationov rôznych valencií v pozíciách [8]A (Ca²⁺, Y³⁺, REE³⁺, U⁴⁺, Th⁴⁺) a [6]B (Ti⁴⁺, Nb⁵⁺, Ta⁵⁺) však neumožňuje jednoznačne určiť prevládajúcu substitúciu, resp. vylúčiť niektorú inú. Polykras-(Y) a uranopolykras patria medzi relatívne zriedkavé minerály, ktoré sa vyskytujú najmä vo vzácnoprvkových granitových a syenitových pegmatitoch, lokálne aj v žilách alpského typu. Spoločným znakom všetkých lokalít polykrasu-(Y) a uranopolykrasu v gemeriku je ich priestorová a zrejme aj genetická väzba na granity, resp. ich blízke exokontaktné zóny a prostredie bohaté na kremeň. Na základe lokálnej paragenézy možno predpokladať postmagmatický, pravdepodobne vysokotermálny hydrotermálny vznik Y-REE-Ti-Nb-Ta minerálov. Polykras-(Y) bol zrejme čiastočne alterovaný mladšími fluidami obohatenými o U, pričom vznikol mladší uranopolykras. Zdrojom Nb, Ta, U a Th sú zrejme okolité granity známe svojou špecializáciou na Sn, Nb, Ta, W, Li, ako aj U a Th. Najpravdepodobnejším mechanizmom koncentrácie Y a REE v exokontakte granitov bolo ich vylúhovanie z okolitých metapelitov pôsobením magmatogénnych fluid obohatených o F (cf. Keppler, 1993; Thomas et al., 2005) a ich následná precipitácia.

Podakovanie. Táto práca vznikla s pomocou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0557-06.

Ľ. PEČEŇA a M. GREGOR: **Výskyt opálov v silicifikovaných pieskovech z kontaktu vulkanitov a flyšového súvrstvia pieninského bradlového pásma**

Vulkanizmus bradlového pásma sa datuje buď ako kriedový, alebo ako neogénny. Bazaltová žila pri Streženiciach prestupuje cez kriedový obalový materiál pieninského bradlového pásma. Na kontakte samotného bazaltového telesa a okolitého vrchnokriedového flyšu sme pozorovali novotvorené minerálne fázy, viazané prevažne na póry a pukliny v silicifikovaných pieskovech. Výplň puklín najčastejšie tvorí amorfná SiO₂ hmota – opál a okolité pieskovce sú postihnuté výraznou silicifikáciou. Opál je celistvý, hnedastej farby a je jemne laminovaný. Kontakt opálu s okolitou horninou je ostrý. Prítomnosť opálu, ako aj samotnú silicifikáciu mohli spôsobiť diagenetické procesy, ale vzhľadom na prítomnosť bazaltového telesa je možné tento predpoklad vylúčiť. Pravdepodobnejší sa ukazuje vplyv hydrotermálnych fluid alebo samotného kontaktu bazaltu s pieskovcom. Podrobnejšie mineralogické štúdium opálov zo silicifikovaných pieskovcov vrchnokriedového flyšu môže pomôcť pri riešení samotnej silicifikácie pieskovcov, ale aj pri stanovení veku vulkanitov vystupujúcich práve v kriedovom obale pieninského bradlového pásma. Bazaltová žila vystupuje na povrch cez czorsztyńskú jednotku, pričom nepozorujeme žiadny kontakt s bradlami jurského veku. V blízkosti dokumentovanej lokality sa zistila prítomnosť šošoviek hyaloklastitov.

Podakovanie. Táto práca vznikla s pomocou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0465-06.

2. časť – Part 2

**Geologická stavba a tektonometamorfny vývoj
Západných Karpát****Geological setting and tectonometamorphic evolution
on the Western Carpathians**

M. RADVANEČ, P. KONEČNÝ, M. ONDREJKA, Z. NÉMETH,
P. UHER a M. PUTIŠ: **Vek monazitu a zirkónu v granite
gemerika – indikátor termálneho režimu pri extenzii kôry
nad subdukčnou zónou a riftogenéze**

Granit na lokalitách Delava, Humel a Gulapalag obsahuje hypidiomorfne až alotriomorfne kryštály monazitu veľké do 50 mikrometrov. Monazit obsahuje staršie, vrchnokarbónske (306 – 323 mil. r.), ojedinele až spodnokarbónske (350 mil. r.) jadrá, ktoré vznikli v prográdnej časti variskej metamorfozy prevažne pelitického protolitu granitu. Novšiu etapu prográdnej metamorfozy z predtaveninového štádia na lokalite Humel predstavujú reliktové jadrá a starších zón v monazite v rozsahu 290 – 275 (281 ~ *priemer*) mil. r. (*spodný perm*), prípadne 305 – 290 (297) mil. r. (vrchný karbón až *spodný perm*). Na lokalite Delava je vek týchto metamorfogénnych reliktov monazitu v rozsahu 290 – 275 (281) mil. r. (*spodný perm*) a podobne aj na lokalite Gulapalag, v rozsahu 280 – 270 (275) mil. r. (*spodný perm*).

Na starých jadrách dorastal magmatický monazit granitu typu S, alebo tvorí samostatné homogénne kryštály v asociácii s rutilom? a zirkónom. Na lokalite Delava je vek magmatického monazitu v rozsahu 270 – 250 (258) mil. r. (stredný až *vrchný perm*), na lokalite Humel 275 – 260 (265) mil. r. (spodný až *stredný perm*) a na lokalite Gulapalag 270 – 240 (262 a 246) mil. r. (*stredný perm* až *spodný trias*).

Nová generácia monazitu s vekom 260 – 240 (252) mil. r. (*vrchný perm/spodný trias*) na lokalite Humel a 240 – 225 (230) mil. r. (*stredný trias*) na lokalite Gulapalag v južnom gemeriku signalizuje novšie preteplenie granitu, ktorého pokračovanie na lokalite Humel sa dávalo v rozsahu 235 – 205 (231) mil. r. (*stredný trias*), a 225 – 205 (216) mil. r. (*vrchný trias*) na lokalite Gulapalag. Na lokalite Delava na severe gemerika sa preteplenie granitu v triase nezistilo. Lokálne zistenú najmladšiu generáciu monazitu na lokalite Gulapalag (107 Ma; Radvanec et al., 2007) interpretujeme ako kriedové tektonotermálne prepracovanie granitu.

Na lokalite Humel sú zrná monazitu menšie ako 10 mikrometrov úplne nahradené apatitom a allanitom. Väčšie zrná zachovali monazitové jadro, ale pôvodný okraj nahradila zmes apatitu, allanitu a REE epidotu, resp. zmes apatitu a ThSiO_4 fázy $\pm$ REE karbonát. Tento „koronárny“ rozpad je výsledkom teplotnej premeny monazitu pravdepodobne v strednom až vrchnom triase. Z hľadiska chemického vzorca majú rôzne generácie monazitu zloženie blízke koncovému členu CePO_4 s minimálnym obsahom $\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$, s dominantnou trojmocnou väzbou REE. Niektoré monazity majú zvýšený obsah $\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$ a substitučný trend je viac cheralitový ako huttonitový. Tieto monazity boli pravdepodobne rekryštalizované alebo vznikli z protolitu, ktorý bol bohatý na Ca. Výskyt sedimentárneho kalcitu v pelitickom protolite anatektického granitu na lokalite Gulapalag zistili Radvanec et al. (2007). Miera obohatenia o Ca je v monazite nízka. Delavský monazit má vyšší obsah cheralitovej molekuly ako humelský monazit, t. j. delavský má vyšší obsah $\text{Ca} + \text{Th} = 0,5$ apfu na úkor LREE ako humelský monazit.

Termálny režim tavenia kôry a vznik asociácie rano- až strednopermských granitov typu S spájame s magmatizmom a extenzijným režimom kôry nad subdukčnou zónou sklonenou na sever. Extenziu vo vrchnej kôre v čase kulminácie subdukcie sprevádzali prieniky magmy a výstup tepla v horúchich „škvŕnách“ alebo línách. Pripovrchovým odrazom toho je permský vulkanizmus. Pod vrchnou

kôrou sa začala v tom čase kompresia medzi subdukovanou platňou a plášťovou akrečnou prizmou („hanging wall“). Rano- až strednopermskú etapu vzniku granitu typu S fixujú okrem monazitu aj dve datované vzorky zirkónu na lokalitách Betliar ($277,2 \pm 1,9$) mil. r. a Súľová (257 ± 4 mil. r.) metódou SHRIMP. Ich vekový posun a tým aj vek extenzie súvisí s hĺbkou subdukcie a jej smerovaním z juhu na sever. Ide v podstate o kolaps neskorovariskej akrečnej prizmy orogénu, ktorý súvisí s extenziou kôry a podkôrovej plášťovej litosféry a zároveň signalizuje začiatok neotetýdneho kontinentálneho riftingu od stredného, a najmä vrchného permu. S touto novšou etapou extenzie je spojený výstup granitov typu A (Putiš et al., 2000). Preto oblasť študovaných granitických telies typu S po ich magmatickej konsolidácii bola dlhodobou, od vrchného permu až do vrchného triasu, vystavená tepelnému vplyvu zrejme v súvislosti s neotetýdnou riftogenézou. Preteplenie spôsobilo vznik mladšieho, vrchnopermsko-spodnotriasového, ale najmä stredno- až vrchnotriasového monazitu v granite, ako aj premeny v staršej generácii monazitu už len v južnej časti gemerika (Humel a Gulapalag). To považujeme za indikátor významnej tektonickej hranice medzi severným a južným gemerikom od vrchného permu.

Podakovanie. Táto práca bola financovaná z grantov Agentúry na podporu výskumu a vývoja č. APVV-0557-06 a APVV 0279-07, ako aj Agentúry VEGA č. 1/4038/07.

M. HAVRILA a M. OLŠAVSKÝ: **Iný pohľad na sled Kozla,
Lúčanská Fatra**

Tektonické zaradenie vrstvomého sledu Kozla (Malá Fatra) je dlhodobou kontroverznou a nedoriešenou.

Tento stav vyplýva z faktu, že sled Kozla je nekompletný, a najmä v j. časti ho tvoria najmä siliciklastické sedimenty, menej karbonáty. S identifikáciou karbonátov v j. časti nebol a nie je problém. Stotožnili sa s gutensteinskými vápencami a ramsauskými dolomitmi triasu. Dnes viac-menej nevznikajú pochybnosti o ich tektonickom zaradení. S výnimkou krátkych epizód, keď ich časť Andrusov (in Andrusov a Kuthan, 1946) zaradil ku križňanskému príkrovu, keď ich temer v celom priestore Mahel (in Mahel et al., 1964; in Mahel et al., 1967, obr. 34 na s. 204; in Mahel et al., 1967, s. 198) zaradil k durčinskej a zliechovskej sérii križňanskej jednotky a keď ich Rakús a Hók (2003) zaradili k durčinskej sekvencii tatrika, boli a sú priebežne chápané ako obalová séria tatrika. Preto predpokladáme, že neuspokojivý stav trvajúci v otázke tektonického zaradenia sledu Kozla môžeme stotožniť so stavom poznania otázok súvisiacich so siliciklastickými horninami. Preto sme sa v skúmaní vrstvomého sledu sústredili na ne. Siliciklastiká tvoria podstatnú časť plochy pokrytej sledom Kozla. V súčasnosti sú v priestore južne od Kuneradu zaradené k permu a k spodnému triasu.

Od prác Andrusova cez práce Molnárovej, Vozárovej, Vozára a Rakúsa sa rozsah sedimentov permu neustále zmenšuje. To naznačuje, že je tu problém s rozpoznávaním litofácií. Dospieva sa k názoru, že sedimenty permu ležiace j. od Kuneradu sú rozdielne od sedimentov permu ležiacich sv. od Kuneradu. Preto Vozárová (1978) vyčlenila dva typy permu. Vozárová a Vozár (1980) ich pomenovali porubské a stráňanské súvrstvie. Podľa autorov sa líšia litológiou, zastúpením vulkanoklastik, paleoklíma ich vzniku, paleoprostredím

ich vzniku, úložnými pomermi, paleomagnetickou rotáciou (Muška, 1980) a hodnotami rádioaktivity (Ivanov, 1977). Umiestniť také rozdielne súvrstvia v sedimentačnom priestore bol problém. Vozárová (1978) a Vozárová a Vozár (1980, 1983, 1988) navrhli zaradiť ich k dvom tektonickým jednotkám. Strážňanské súvrstvie ponechali v tatriku, porubské súvrstvie na základe litologickej podobnosti stotožnili s maluzinským súvrstvom a zaradili ho do hronika. Neskôr ho pod názvom kamennoporubské vrstvy včlenili späť do tatrika (in Rakús et al., 1993).

Plošný podiel sedimentov spodného triasu, naopak, narastá. Zároveň sa rozlišuje viac litofácií, čo nezodpovedá stavu v iných oblastiach centrálnych Západných Karpát, kde situácia je jednoznačná, kde vystupujú dve litofácie – kremence lúžňanského súvrstvia a pestrejšie sedimenty verfenských vrstiev. V Lúčanskej Fatre ale Rakús (in Rakús et al., 1993) vyčleňuje štyri fácie: kremité konglomeráty, lúžňanské súvrstvie, verfénske vrstvy a pestré dolomity s polohami intraformačných brekcií. Posledné z nich Rakús a Hók (2003) na základe upozornenia Havrila a na základe starších prác Uhliga, Turnau-Morawskej a Havrila preradili pod názvom jedlovinské vrstvy ku karpatskému keuperu. Zároveň ich preradujú k durčinskej sekvencii tatrika.

Nazhromaždené údaje akceptujeme. Pohľad na litostratigrafické a tektonické zaradenie istých sedimentov máme iný. Rozdiely medzi permskými sedimentmi možno vysvetliť aj inak ako zaradením rôznych typov sedimentov k rôznym tektonickým jednotkám. Pri tolkých odlišnostiach dvoch typov permu vzniká otázka, či sú oba typy permom. Ak nie, vzniká otázka, čím sú. O príslušnosti strážňanského súvrstvia k permu nepochybujeme. Aj Vozár a Vozárová zastávajú názor, že tento typ sa nelíši od sedimentov permu vystupujúcich v iných oblastiach. Problematické sa nám zdá zaradenie kamennoporubských vrstiev. Ak vzniká otázka ich príslušnosti k permu, vzniká aj otázka, kam patria. Z možností niekoľkých siliciklastických súvrství červenej farby sa núka najmä súvrstvie karpatského keuperu. Možno to doložiť týmito poznatkami: 1. Psamiticko-psefitickú frakciu sedimentov zaradených ku kamennoporubským vrstvám prakticky tvorí len kremeň. To je pre fáciu karpatského keuperu normálne, sedimenty permu majú pestrejšie zloženie. 2. Súvrstvie v priestore kryhy Kopanej aj v priestore medzi Kuneradskou a Hluchou dolinou vystupuje nad sledom stredného triasu. To je pre fáciu karpatského keuperu normálne, pre sedimenty permu problematické. 3. Jedlovinské vrstvy sú súčasťou sledu „červených“ hornín zaradených k permu, vystupujú na jeho báze. Vyššie v červených pelitoch sa vyskytujú polohy karbonátových pizolitov a klastov, a to aj v ich najvyššej časti. Jedlovinské vrstvy dnes patria ku karpatskému keuperu, pre ktorý je fácia karbonátových pizolitov typická. 4. Vo vrtoch v komplexe „červených“ hornín sú aj sirany. Z vrtu Turie izotopovým datovaním Kantor (1988) zistil ich spodnotriasový vek. Nepochybujeme, že kamennoporubské vrstvy nepatria k permu. Sú sedimentmi karpatského keuperu. Od sedimentov tejto fácie internej oblasti sa však líšia hrubozrnnosťou, slabým vytriedením a slabou opracovanosťou klastov. Výskyt takejto fácie v Malej Fatre bol známy Matějkovi (1931), ktorý ju považoval za spodnotriasovú. Bystrický (1956) poukázal na nelogickosť tohto zaradenia fácie a zaradil ju ku karpatskému keuperu. Fácia tohto charakteru v Malej Fatre jednoznačne „sedí“ aj v paleogeografickej schéme karpatského keuperu Havrila (in prednáška Havrila a Barátha konaná 21. 3. 1996 v SGS). Zároveň sa mení názor na zdrojovú oblasť „perm“: Tá leží externejšie, čo jasne vyplýva zo zjemňovania sedimentu od externej časti tatrika k internej časti veporika.

Druhým siliciklastickým súvrstvom červenej farby sú verfénske vrstvy spodného triasu. Sme presvedčení, že na typovej lokalite kamennoporubských vrstiev vystupujú verfénske vrstvy, ktoré boli s karpatským keuperom spolu včlenené do jedného súvrstvia. Verfénske vrstvy vystupujú len vo veľmi obmedzenom rozsahu, ale sú nositeľom mnohých vlastností, ktoré sa v prácach Vozára a Vozárovej pokladajú za identifikačné vlastnosti kamennoporubských vrstiev. Sú to heterolitické zvrstvenia, časté čeriny, intraklasty ílovcov, bahenné (?synerézne) praskliny a skolitová ichnofácia s charakteristickou ichnofaunou, ktorá stratigraficky determinuje najvyššiu časť lúžňanského súvrstvia (Olšavský a Šimo, 2007).

Zostáva otázka: Ak kamennoporubské vrstvy sú karpatským keuperom (a verfenskými vrstvami), čím sú sedimenty lúžňanského súvrstvia vystupujúceho nad nimi? Sú to horniny, ktoré Stür (1860) poznal v Kuneradskom údolí ako sivé ílovité bridlice s *Anarthrocanna deliquescens* GÖPP. (UNGER) striedajúce sa s kremencom. Zaradil ich k červenej jalovine (perm). Porovnaním našej mapy so staršími mapami sme dospeli k názoru, že plochu tvorenú na našej mape jedným súborom hornín tvorí na starších mapách viacero súborov hornín, a preto litostratigrafickú charakteristiku z týchto starších prác nie je možné sprostredkovať. Podľa nás vrstvový sled v nadloží karpatského keuperu smerom odspodu tvoria sivožlté ílovce prechádzajúce cez viac-menej sivé, často šmuhovité ílovce a piesčité ílovce do kremenných pieskovcov (v ktorých s hrubnutím zrna prudko klesá ílovitý podiel) až drobnozrnných čistých kremenných zlepcov. Klasty kremencov sú slabo opracované. Hrubozrnnnejšie fácie sú zreteľne porózne. Okrem toho sa v súvrstvii priebežne vyskytujú tenké vrstvy čiernosivých kompaktných ílovcov. Súvrstvie neobsahuje fosílie, má kontinentálny charakter. Vyššie na úpätí pohoria medzi Kamennou Porubou a Kuneradom nasleduje súvrstvie známe už Andrusovovi (in Andrusov a Kuthan, 1946), ktoré považoval za grestenské vrstvy (spodný lias). Podľa našich znalostí ho tvoria sivočierne ílovce a v ich vyšších polohách vystupujú organodetritické vápence obsahujúce morskú faunu. Na základe pozície vo vrstvovom slede teda prevažne sivé siliciklastické súvrstvie ležiace nad pestrými sedimentmi karpatského keuperu považujeme predbežne za kontinentálnu fáciu tomanovských, prípadne grestenských vrstiev. Celý vrstvový sled priradujeme k tatriku.

M. OLŠAVSKÝ a M. HAVRILA: Súčasný pohľad na geologickú stavbu tzv. antiklinály Kozla, Lúčanská Fatra

Vývoj názorov na geologickú stavbu severnej časti Lúčanskej Fatry do súčasnosti prešiel mnohými zmenami a niekedy až kontroverznými názormi. Na mape Andrusova (in Andrusov a Kuthan, 1946) antiklinálna stavba ešte nie je taká zreteľná, až jeho novšie poznatky (Andrusov, 1955, 1958) ho viedli k definícii antiklinálnej štruktúry (antiklinálne pásmo Kozla). S týmto termínom sa stretávame dodnes (napr. Rakús a Hók, 2003; Wetter, 2005), hoci medzitým odlišný pohľad na túto štruktúru zaujali Vozárová (1978) a Vozárová a Vozár (1980, 1983, 1988). Sedimenty na J a JV od Kamennej Poruby zaradili do chočského príkrova, resp. hronika, s odvolaním sa na monoklinálne uloženie a rozdielne litologické charakteristiky. Nesúhlas s takouto interpretáciou nachádzame v novšej práci Rakúsa a Hóka (2003). Zaradením takmer celej štruktúry do tatrika a zjednotením „dvoch typov permu“ (Rakús a Hók, 2003) však vznikli ďalšie otázky.

Ak berieme na zreteľ výsledky súčasného mapovania (Olšavský a Havrila, 2008 – 2009), môžeme povedať, že v celom priebehu (Kamená Poruba – Turie) nejde o antiklinálnu štruktúru. Siliciklastické sedimenty z ústia doliny Porubského potoka až po Kunerad sú uložené monoklinálne na SZ. V strednej časti štruktúry (dolina Stránskeho potoka a Medzihorská dolina) tvorenej strážňanským a lúžňanským súvrstvom sa síce javí, že súvrstvia sú usporiadané antifórme, no sedimentárne sledy na juh od Turia sú opäť uložené monoklinálne.

Náš pohľad na tektonické zaradenie vyplynul z dôsledného poznania facií a odkrytých fragmentov sedimentárnych sledov. K zaradeniu prakticky celej štruktúry do tatrika nás privádzajú tieto fakty: a) spojitost permských sedimentov a kryštaliny (záver Hlbokej doliny jv. od Kamennej Poruby), b) pravdepodobné chybanie rétu v sedimentárnom slede, prípadne jeho výskyt v kontinentálnom vývoji tomanovských vrstiev (nateraz nevyriešené), c) hruboklastický vývoj karpatského keuperu a taktiež ?tomanovských/?grestenských vrstiev determinujúcich paleogeografickú proximitu, d) samotný charakter permských sedimentov (napr. fácie stotožniteľné s krivosúdským súvrstvom v Považskom Inovci). Sedimentárny sled (odkrytý na povrchu) tektonickej jednotky tatrika tak tvorí: perm – spodný trias – stredný trias – vrchný trias – spodná jura. Najvyšším členom je dávno známa jura pri Kunerade (Andrusov in Andrusov a Kuthan, 1946; Rakús, 1973, 1989, str. 54). Túto juru, na rozdiel od Rakúsa

a Hóka (2003) (ktorí ju síce považujú za tatríkum, ale umiestnili ju do podložia sledu Kozla a ten považujú za durčinskú sekvenciu), považujeme za najvyššiu časť zachovaného sledu, tak, ako to bolo kartograficky zobrazené pôvodne (hoci ju Andrusov zaradil do krížňanského príkrovu; Andrusov in Andrusov a Kuthan, 1946). Je celkom zrejme, že ťažiskovým problémom v tzv. „antiklinále Kozla“ bola doteraz chybná identifikácia štyroch siliciklastických súvrství, ktoré majú síce veľmi podobnú litológiu, ale rôznu litostratigrafickú pozíciu.

Nadložie tatrickej sekvencie tvoria sedimenty fatrika v podobe zliechovskej sekvencie nachádzajúce sa južne a východne od Turia zároveň so stredotriasovými dolomitmi hronika v ich nadloží.

Treba podotknúť, že ani samotné tatríkum tu nie je uložené ako jeden homogénny, monoklinálne uložený celok. Tatrický obal je intenzívne postihnutý tektonikou v podobe zošupinovatenia, resp. zdvojenia sedimentárnych sledov. Možno to pozorovať pri Kunerade aj južne od Turia.

L. ŠIMON: Charakter pyroklastík v pseudokráteri Brehy pri Novej Bani

Vulkán Putikov vrch je prejavom aktivity alkalického bazaltového vulkanizmu v západnej časti Štiavnických vrchov pri Novej Bani. Vulkanická aktivita vytvorila sopečný kužel, sukcesiu lávových prúdov (Šimon a Halouzka, 1996) a pseudokrátory (Šimon et al., 2002). Pseudokrátory vznikali v dôsledku kontaktu lávových prúdov vulkánu so zvodenými sedimentmi rieky Hron s vekom okolo 102 000 rokov b. p., čo v klimatostratigrafickej škále zodpovedá počiatočným štádiám émskeho interglaciálu (Šimon a Maglay, 2005).

V kameňolome Brehy pri Novej Bani sa urobili v poslednom období terénne úpravy, ktoré odkryli nové profily hornín. To nám umožnilo urobiť ďalšie vulkanologické štúdie a litofaciálnu analýzu čela vulkánu Putikov vrch.

Na základe štúdií sme opísali pseudokráter Brehy (sekundárny kužel) ako produkt freatomagmatickej erupcie. Erupcie vznikli v dôsledku vniknutia lávových prúdov vulkánu Putikov vrch do vodného prostredia paleojazera Hron, ktoré vzniklo po zahradení paleorieky Hron lávovými prúdmi vulkánu Putikov vrch. Následkom tejto skutočnosti v priebehu freatomagmatických erupcií pri kontakte lávy vulkánu a vody paleorieky Hron vznikali rôznorodé formy pseudokrátarov. Jedným z nich je pseudokráter Brehy, pre ktorý je charakteristické iniciálne štádium vývoja.

Prezentované fotografie dokumentovali situáciu v pseudokráteri Brehy. Na fotografii 1 bola lokalizácia študovaného územia v kameňolome Brehy pri meste Brehy, časť Nová Baňa. Fotografia 2 zobrazovala strednú časť pseudokrátara Brehy pri kontakte s ďalšou masou lávových prúdov vulkánu Putikov vrch. Na fotografii 3 bol deštruovaný fragment bazanitu vzniknutý v dôsledku freatomagmatickej erupcie. Fotografia 4 bola zameraná na charakter pyroklastík pseudokrátara Brehy, ktoré nesú znaky typické pre freatopyroklastiká.

L. ŠIMON, V. KOLLÁROVÁ a M. KOVÁČIKOVÁ: Litologicko-petrografická charakteristika vulkanického komplexu v juhozápadnej časti Polany

Terénne geologické profilovanie sme robili na južných svahoch Polany severne od Detvy, lokalizovaných na topografických mapách 1 : 25 000, listy 36 411 a 36 413. V teréne sa realizovala litofaciálna analýza vulkanického komplexu a v laboratóriách ŠGÚDŠ sme robili petrografickú analýzu.

Počas realizácie úlohy sme zaznamenali prínosy do poznania geologickej stavby Polany a charakteru vulkanologických procesov. Opísali sme nové výskytu pyroklastických prúdov a napadaných tufov. Potvrdili sme správnosť vyčlenenia formácie Polana. Jej výskytu sú aj v tejto časti územia. Objavili sme nové výskytu ryodacitového vulkanizmu strelnickej formácie a opísali sme rôznorodosť petrograficko-litologického charakteru vulkanického

komplexu v území. Vulkanický komplex v juhozápadnej časti Polany tvorí rôznorodá sukcesia lávových prúdov pyroxénických andezitov a vulkanoklastík formácie Polana, nepravidelne ležiacich na reliktach ryodacitového vulkanizmu strelnickej formácie.

L. CABAN, V. KONEČNÝ a R. VOJTKO: Geológia a litostratigrafia západnej časti Pokoradzskej tabule

Pokoradzská tabuľa je situovaná v južnej časti Slovenského rudohoria medzi mestami Hnúšťa a Rimavská Sobota. Morfológicky tvorí vyvýšené územie s rozsiahlou rovňou na ľavej strane rieky Rimavy. Tabuľu tvoria miocénne (báden – sarmat?) vulkanoklastické horniny andezitového zloženia. Súbor vulkanoklastík leží v severných oblastiach na jednotkách veporika, gemerika a turnaika. V južnejších častiach vulkanoklastiká ležia na terciérnej výplni Rimavskej kotliny tvorenej lučenským súvrstvom. Andezitový materiál je uložený vo forme pyroklastických aj epiklastických uloženín, kde prevažuje epiklastická forma. V severnej časti územia sú pyroklastiká vyvinuté na báze vulkanoklastického komplexu a smerom na juh sa vyklínujú. Epiklastiká vystupujú vo forme blokového konglomerátu až konglomerátu-brekie, najmä v severnejších oblastiach. V južnejších častiach územia, naopak, prevažuje piesčité až zlepcová forma epiklastík. Na báze pokoradzského súvrstvia východne od Nižného Skálnika sú vyvinuté aj svetlé drobnolavcovité tufovo-piesčité jazerné uloženiny s hojnou flórou. Obsah nevulkanického materiálu v epiklastických uloženinách sa smerom do nadložia zmenšuje. Nevulkanický materiál predstavujú v prevažnej miere granity a metamorfity veporickej a gemerickej proveniencie. Na základe prítomnosti hornín z veporského pásma (napr. porfýrické granitoidy veporského typu) a dominantného južného smeru transportu vulkanického materiálu (lahary, orientácia kmeňov stromov) považujeme vulkanoklastiká pokoradzského súvrstvia za distálnu vulkanoklastickú faciáciu tisovskeho intruzívneho komplexu.

R. LÉNÁRT: Shear deformation analysis in granitoids of the Tribeč Mts. (Western Carpathians)

The Tribeč Mts., located in the western part of Slovakia, represent an element of the Tatric-Fatric mountain range of the Western Carpathians. The aim of our investigation was to localize and analyse the orientation and kinematic characteristics of sheared granite rocks in the Tatricum unit of the Tribeč Mts. Shear zones were formed during progressive simple shear in ductile to brittle-ductile conditions. They were metamorphosed under greenschist facies (Král et al., 2002). The shear zones are oriented in NE – SW direction. The majority of the shear zones has sinistral sense of shearing but the existence of dextral sheared zones was proved. The sinistral shear zones originated in compression oriented in the direction N – S during the latest Cretaceous to Paleocene (Král et al., 2002). The dextral shear zones originated in compression oriented WNW – ESE. The character of the compression is related to the origin of the folds in the Tatric Lower Triassic sediments as well as the sense of displacement of the Fratric Unit (Hók et al., 1996). The origin of the dextral shear zones most probably relates to the displacement of the Central Carpathian tectonic units during the Upper Cretaceous. The sinistral shear zones were probably superposed on dextral shear zones due to reorientation of the stress field.

V. ŠIMONOVÁ: Rekonštrukcia paleonapätového poľa pomocou kinematickej analýzy zlomových štruktúr v manínskej jednotke v lome Butkov

Náplňou práce je riešenie problematiky deformačných štruktúr pomocou štruktúrnej analýzy zlomov v mezozoických komplexoch manínskej jednotky v kameňolome Butkov. Oblasť je klasickou jednotkou výskytu manínskej jednotky reprezentovanej vrchnojursko-spodnokriedovými sedimentmi, ktorá už dlhé roky púta pozornosť

karpatských geológov, pretože sa považuje za spojovací článok medzi jednotkami centrálnych Karpát a pieninského bradlového pásma. Vrch Butkov (765 m n. m.) sa nachádza na západnom okraji Strážovských vrchov. Už Andrusov (1932, 1938, 1945) opísal butkovské teleso ako veľkú antiklinálnu štruktúru s useknutým severozápadným krídlom. Interpretoval ho ako zvyšok frontálneho úseku manínskeho pásma, ktorý sa počas strednokriedovej etapy vrásnenia nasunul z oblasti tatrika do priestoru bradlového pásma. Výhodiskom rekonštrukcie paleonapätového tenzora boli namerané krehké deformačné štruktúry – tektonické zrkadlá. Pri vzájomnej korelácii postupnosti jednotlivých tektonických udalostí sme vychádzali z existencie viacerých generácií kinematických indikátorov na povrchu tektonického zrkadla. Približný vek jednotlivých orientácií paleonapätového tenzora bol stanovený na podklade doterajších výskumov v púchovskom úseku pieninského bradlového pásma.

Výsledky paleonapätovej analýzy preukázali prítomnosť 6 deformačných etáp vo vývine butkovského bradla.

Pre najstaršiu zaznamenanú deformačnú udalosť je charakteristická kompresia v smere V – Z, sprevádzaná prevažne vznikom smerných posunov a prešmykov. Celá deformačná udalosť bola charakterizovaná ako transparentný tektonický event a spolu s nasledujúcou etapou bola zaradená do obdobia vrchnej kriedy až paleogénu (Marko et al., 1995). Ďalšia tektonická udalosť je pokračovaním transparentného tektonického režimu pri zsz.-vjv. orientovanej kompresii. Pre túto etapu je okrem množstva nameraných párových smerných posunov typický aj vznik veľkého množstva prešmykov, ktoré naznačujú postupný prechod z transparentného tektonického režimu do kompresného. Nasledujúca tektonická udalosť je určená szs.-jjv. smerom kompresnej zložky paleonapätia a vsv.-zjz. smerom extenzie. V tejto etape prešiel transparentný tektonický režim do kompresného. Svedčí o tom aj veľké množstvo nameraných prešmykov. Vek udalosti sa udáva na oligocén až egenburg (Marko et al., 1995). Počas 4. etapy sa opätovne zmenil tektonický režim, a to z transparentno-kompresného na transtenzný pri pôsobení mladšej, sv.-jz. kompresie a na ňu kolmej extenzie. Vznik väčšieho množstva párových poklesov, orientovaných prevažne na západ, sa viaže na zsz.-vjv. orientovanú extenziu. Udalosť je datovaná do obdobia otngangu až spodného bádenu (Marko et al., 1995). Posledný záznam transtenzie je v piatej etape. Spreádzal ju vznik poklesov a dextrálnych smerných posunov z obdobia sarmatu až panónu (Marko et al., 1995). Vznikli najmä smerné posuny a poklesy. Pre najmladšiu zaznamenanú tektonickú udalosť v študovanej oblasti je príznačný vývoj veľkého množstva poklesov pri sz.-jv. až s.-j. orientovanej osi σ_3 . Vygenerovaná homogénna skupina vznikla pri extenznom tektonickom režime pravdepodobne v období pliocénu (Marko et al., 1995), pričom skupinu predstavujú poklesy orientované v smere VSV – ZJZ.

Z uvedených výsledkov paleonapätovej rekonštrukcie vyplýva, že celé študované územie prešlo pestrú deformačnou históriou. Na odkryvoch boli dominantné predovšetkým smerné posuny (najčastejšie dextrálne).

Pozoruhodná je postupná rotácia paleonapätového pola v smere hodinových ručičiek, ktorú pozorujeme od najstaršej etapy a ktorá je zakončená záverečnou extenziou, spôsobenou pravdepodobne relaxáciou napätí na danom území. Analyzované údaje predstavujú počiatočný pokus o rekonštrukciu paleonapätí v tejto oblasti z hľadiska štruktúrnej geológie. Použitie moderných metód štruktúrnej geológie, ako je rekonštrukcia paleonapätových polí z krehkých štruktúr, by mohlo byť nápomocné pri riešení tektonickej histórie manínskej jednotky aj celého bradlového pásma.

Podakovanie. Autorka ďakuje za možnosť financovania výskumu z grantu APVV-0465-06.

M. HOFFMAN: Záznam tektonickej aktivity v miocénnych sedimentoch Nitrianskej pahorkatiny

Štruktúrne údaje boli zozbierané z prirodzeného odkryvu v katastri obce Dvorníky nad Váhom. Odkryv tvorí aktívne zosuvné teleso so známami aktívneho pohybu na šmykovej ploche. Horninová výplň

zosuvného telesa pozostáva z pieskov, ílovcov a jazernej kriedy s prepláskami uhoľných ílov patriacich k beladickému súvrstviu. Celé súvrstvie má mladopanónsky až pontský vek. Študovaná oblasť sa nachádza v blízkosti predpokladaného považianskeho zlomu. Samotné údaje sa merali v podobe strižných zrkadiel na ílovcích beladického súvrstvia, ktoré je subhorizontálne zvrstvené. Vytvoril sa súbor meraní s 54 strižnými zrkadlami (zahŕňa aj údaje z obce Šintava), ktoré dosahovali potrebnú interpretačnú kvalitu. Metódami paleonapätovej analýzy sa vytvorila rekonštrukcia napätového pola, ktorá poukazuje na dve extenzie v smere SSZ – JJV a SZ – JV. Extenzná os σ_3 je orientovaná v smere 309°/17°. Ide teda o subhorizontálnu extenziu s kompresnou osou σ_1 v smere 149°/72°. Táto extenzia je pozorovateľná v celom západnom bloku Západných Karpát, a to aj v rozdielnych litologických fáciách. V študovanej oblasti sa zistila aj iná populácia poklesových zlomov. Ich separáciou z primárnej populácie a následnou analýzou týchto zlomov sa zistila orientácia extenzie v smere SSZ – JJV s orientáciou osi σ_3 152°/22° a osi σ_1 324°/67°. Túto orientáciu spôsobujú buď samotné zosuvné procesy vnútri zosuvného telesa, alebo je to záznam ešte mladšej extenzie ako predchádzajúca. Ak túto extenziu spôsobuje rotácia napätového pola, potom je to dôkaz ešte mladších tektonických procesov, ako sú procesy v pante. Ide teda o jednoznačne recentné pohyby v tejto oblasti Západných Karpát. Zistila sa však aj kompresná udalosť v smere SZ – JV. Jej interpretácia je otvorená na diskusiu.

Podakovanie. Výskum sa financoval prostredníctvom Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0158-06 a grantu Univerzity Komenského č. G-08-100-00 FO 0942 111.

J. MAGLAY: Nová geologická mapa kvartéru Slovenska v mierke 1 : 500 000

Nová *Geologická mapa kvartéru Slovenska* tvorí účelovú syntézu kvartérnogeologických poznatkov získaných dlhodobým geologickým a geomorfologickým výskumom a mapovaním na Slovensku. Formou prehľadného a účelového grafického vyjadrenia obsahovej náplne, ako aj výstižne spracovaným textom sprievodných vysvetliviek poskytuje základný prehľad aktuálnych poznatkov o geologickej stavbe a geologickom vývoji územia Slovenska počas obdobia kvartéru. Mapa svojim obsahom nadväzuje na Vaškovského *Geologickú mapu kvartéru Slovenska 1 : 500 000* z roku 1973, ktorú významne dopĺňa a vo viacerých smeroch kvalitatívne posúva ďalej.

Geologická mapa kvartéru Slovenska 1 : 500 000 zobrazuje dva základné obsahové kvartérnogeologické prvky: 1. genetické typy kvartérnych uloženín, 2. hrúbku kvartérnych uloženín. Kvôli lepšej výpovednej hodnote súvisiacej s malou mierkou zobrazenia sú oba uvedené základné prvky graficky zobrazené na dvoch samostatných, no zároveň navzájom úzko súvisiacich a prepojených mapách tej istej mierky.

Prvá z máp – *Mapa genetických typov kvartérnych uloženín 1 : 500 000* – prehľadne znázorňuje priestorové rozloženie a plošný rozsah všetkých základných, ako aj niektorých vybraných „prechodných“ genetických typov kvartérnych sedimentárnych a vulkanických hornín územia Slovenska. Podáva primárny obraz postupnosti ich vývoja a zákonitostí ich distribúcie a depozície.

Ako východiskové údaje sú na mape použité a účelovo upravené údaje o geologickej stavbe a vývoji kvartéru jednotlivých regiónov, obsiahnuté na regionálnych geologických mapách mierky 1 : 50 000 a vo vysvetlivkách k nim. Okrem nich sú na mape použité ďalšie údaje, extrahované zo súvisiacich monografií, ako aj zo základných geologických máp mierky 1 : 25 000 a vysvetliviek k nim.

Kvôli dosiahnutiu lepšej výpovednej hodnoty sú po prvýkrát v danej mierke mapy zvlášť farebne vyznačené plochy zobrazujúce kombinácie dvoch naložených základných genetických typov kvartérnych uloženín. Ide o plochy s výskytom fluvialných sedimentov v terasovom vývoji alebo prolúviálnych sedimentov terasovaných náplavových kuželov, na ktorých sa nachádzajú mladšie pokryvy eolických pieskov a spraší alebo eolicko-deluviálnych sprašových hĺn. Plochy s nesúvislým kvartérnym pokryvom, resp. bez pokryvu

sú na mape vyznačené menej sýtymi farebnými odtieňmi v závislosti od príslušnej predkvartérnej štruktúrnej jednotky.

Mapa okrem plošných prvkov obsahuje aj bodové prvky, ktorými sú vyznačené maloplošné lokality pramenných vápencov a jaskyne dôležité z kvartérneho hľadiska.

Druhá mapa – *Mapa hrúbky kvartérneho pokryvu 1 : 500 000* – po prvýkrát v uvedenej mierke a v danom koncepčnom rozsahu zobrazuje kvalitatívne a plošné vyhodnotenie hrúbky kvartérnych uloženín Západných Karpát a Panónskej panvy na území Slovenska. Spracované údaje vychádzajú z veľkého množstva podkladových materiálov, najmä z komplexnej databázy hrúbky kvartéru z viac ako 4 500 HG a IG vrtov, sond a iných zemných technických prác. Okrem tejto databázy sa na zostavenie mapy použili aj údaje z geofyzikálnych a kvartérnogeologických rezov.

Vo vzájomnom vzťahu k uvedeným genetickým typom zobrazeným na prvej mape znázorňuje mapa hrúbky výslednú štrukturalizáciu kvartérneho cyklu geodynamického vývoja územia Slovenska. Jej hlavnou náplňou sú izolínne hrúbky kvartérnych uloženín znázornené v príslušných hĺbkových, farebne odstupňovaných intervaloch. Hĺbkové intervaly sú pritom odstupňované tak, aby čo najvýstižnejšie odrážali neotektonické pomery územia a vertikálne pohybové tendencie jednotlivých štruktúrno-tektonických blokov znázornených v priloženej schéme. Kvôli lepšej prehľadnosti oboch máp vzhľadom na ich mierku je znázornenie plošného rozsahu jednotlivých vyčlenených genetických typov uloženín aj plôch s príslušnými intervalmi hrúbky generalizované a čiastočne účelovo upravené.

A. NAGY, L. MARTINSKÝ a J. MADARÁS: **Prečo zostavovať nové geologické mapy a aktualizovať staré?**

Od čias objavenia prvých rudných ložísk vznikla potreba zobrazenia geologickej stavby územia ich výskytu v kartografickej forme (napr. mapa výskytu zlata v oblasti Wadi Hammamat v hornom Egypte, datovaná do obdobia okolo r. 1150 p. n. l. – tzv. Turínsky papyrus). Začali sa zostavovať prvé geologické mapy rôznych mierok. Ak má ktokoľvek možnosť vidieť vedľa seba geologické mapy identickej oblasti, ale s rôznym dátumom vydania, okamžite aj ako laik vybadá neuveriteľné rozdiely.

Na porovnanie sme zvolili tri geologické mapy v mierke 1 : 500 000 celého územia Slovenska (Česko-Slovenska). Prvú vydal Ústredný ústav geologický (ÚÚG) v Prahe v roku 1953 na základe podkladov O. Hynieho z rokov 1944 – 1945. Druhá reprezentovala vzostup úrovne geológie vo vtedajšom Česko-Slovensku a vyšla tlačou v Prahe v roku 1967 (Fusán et al.). Tretiu geologickú mapu, už z územia Slovenskej republiky, zostavila súčasná generácia geológov ŠGÚDŠ (Biely et al., 1996).

Na prvý pohľad je zjavná odlišnosť úrovne kvality zobrazenej geologickej stavby. Stačí upozorniť napríklad na rozširujúcu sa náplň legendy a podrobnejšie rozčlenenie geologických jednotiek. Sprasnenie horninovej náplne, jej vzniku a veku umožnil pokrok odborných a špecializovaných vedných disciplín súvisiacich s geológiou, ako sú petrológia, petrografia, stratigrafia, izotopová geológia a ďalšie. Prispela k tomu aj možnosť štúdia nových odkrytov vzniknutých aktivítou človeka v prírodnom prostredí. Súčasné mapy tak predstavujú prepojenie medzi poznatkami starších geológov, ktorí spracovali na vtedajšej úrovni poznatkov dnes už neexistujúce výstupy skálného podložia, s údajmi pochádzajúcimi z krajiny novo odkryvanej ľudskou činnosťou.

Každá geologická mapa v závislosti od zložitosti geologickej stavby sa stáva morálne a vedecky zastaranou zhruba po 15 rokoch. Opodstatnenie zostavovania nových generácií geologických máp je teda viac než zjavné. Rôzna úroveň spracovania geologických máp výrazne vystúpila do popredia pri zostavovaní unikátneho diela, ktoré predstavuje *Digitálna geologická mapa Slovenskej republiky v mierke 1 : 50 000*, sprístupnená na webovej stránke ŠGÚDŠ (www.geology.sk). Vďaka iniciatíve MŽP SR, ktoré túto významnú spoločenskú objednávku vedúcu k informovanosti širokej verejnosti

iniciovalo, vedeckí a technickí pracovníci ŠGÚDŠ mohli po prvýkrát definovať problémy s napájaním geologických máp zostavených v rôznych časových obdobiach. Je to zvýraznené aj na informačnej vrstve kvality geologických podkladov, z ktorých bola digitálna mapa zostavená. Naplno sa tak odhalila potreba nového spracovania problematických území geologickej stavby SR.

Geologická mapa nie je dokončené mapové dielo. Je iba odrazom úrovne poznatkov v čase svojho vzniku. Vedecký pokrok napreduje a neobchádza ani geológiu. Geológia však ako jedna z mála disciplín nemôže existovať bez terénneho výskumu. Potreba fyzicky overiť nové odkryvy vznikajúce pri výstavbe či už líniových stavieb (cesty, tunely, produktovody) alebo pri získavaní nových vzoriek napr. pri realizácii vrtov, nových banských diel a veľkých stavebných komplexov je podmienkou pokroku. Nové údaje preto musia byť súčasťou informačného systému prispievajúceho k tvorbe vernejšieho obrazu geologickej stavby. Jeho prvotným výstupom je neustále aktualizovaná geologická mapa.

Poznanie geologickej stavby je podmienkou napr. lokalizácie geotermálnych vrtov, modelovania prúdenia podzemných vôd súčasne s návrhmi opatrení na ich ochranu, vyhľadávania vhodných miest na úložiská rôznych druhov odpadu a pod. Bez modernej geologickej mapy by ostatné nadstavbové disciplíny (hydrogeológia, inžinierska geológia, geofyzika, izotopový výskum, geochemia, nerastné suroviny, pôdna geológia atď.) a ich špecializované výstupy „viseli“ vo vzduchu a nemali by vierohodný podklad.

M. MORAVCOVÁ (ÁBELOVÁ), P. ŠEFČÍK, J. MAGLAY, M. VLAČIKY, J. KRÁL, P. KONEČNÝ a M. KUČERA: **Interdisciplinárna spolupráca geológov a paleontológov pri archeologických výskumoch**

V súčasnosti sa vo svete čoraz viac preferuje trend medziodbovej spolupráce a multidisciplinárneho prístupu k archeologickým, ako aj k iným vedeckým výskumom. Vedeckí pracovníci oddelenia neogénu a kvartéru, oddelenia izotopovej geológie a oddelenia elektrónovej mikroanalýzy Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave pomohli pri riešení viacerých domácich aj zahraničných archeologických projektov s cieľom ozrejmiť geologické pozadie viazané na archeologický výskum.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra má dlhodobé skúsenosti najmä s metodikami vekového zaradenia a charakteristiky sedimentov, v ktorých ležia archeologické náleziská, s komplexnou širokospektrálnou analýzou zachovaných zvyškov fauny, s dodávaním informácií o historických geologických podmienkach vrátane dostupnosti nerastnej surovinovej bázy pre jednotlivé archeologické lokality, ako aj s kvalifikovaným určovaním, resp. odhadom pôvodu úžitkových predmetov vyrobených z hornín alebo minerálov.

Na základe získaných poznatkov sa Štátny geologický ústav Dionýza Štúra rozhodol vypracovať komplexný projekt spolupráce s archeologickými, ale aj inými vedeckými inštitúciami, pričom tím jeho špičkových odborníkov je schopný a ochotný spolupracovať pri riešení a riešiť otázky týkajúce sa:

- charakteristiky sedimentárneho prostredia, v ktorom sa archeologické nálezy vyskytujú, ako aj okolitých paleoenvironmentálnych podmienok prostredia obklopujúceho archeologické nálezy,
- datovania kvartérnych sedimentov, genézy prostredia a sedimentov (charakter, typ a spôsob vzniku sedimentov),
- geomorfologickej charakteristiky širšieho okolia archeologického náleziska a z tohto hľadiska limitujúcich faktorov osídlenia príslušnej oblasti,
- pedológie a pedostratigrafie,
- mineralogicko-petrografických, geochemických, izotopových, sedimentologických, paleontologických a geochronologických údajov profilov a paleopôdnych komplexov umožňujúcich regionálne a globálne porovnanie environmentálnych podmienok vzniku a stratigrafie skúmaných komplexov,
- rekonštrukcie paleoenvironmentálnych, paleoklimatických a sedimentačných zmien a cyklov,

- analýzy a rekonštrukcie klimatického záznamu a paleoteploty obdobia, v ktorom sa skúmaná kultúra nachádzala, na základe izotopov kyslíka,
- rekonštrukcie paleopotravy ľudí a zvierat na základe izotopov uhlíka a dusíka,
- rekonštrukcie charakteru rastlinnej pokrývky na základe izotopov uhlíka,
- rekonštrukcie migrácie alebo určenia nemigrácie ľudských populácií, jedincov alebo zvierat na základe izotopov stroncia a kyslíka,

- určenia sezónnosti táboriska na základe mikroštruktúr dentálneho cementu zvieracích zubov, mikroštruktúr klov mamutov a iných chobotnatcov,
- osteologického a druhového určenia kostí fauny, identifikácie a interpretácie ľudských zásahov na kostiach fauny,
- pôvodu horninových alebo mineralogických artefaktov z archeologických nálezísk,
- informácií o výskyte rudných a nerudných surovín v okolí nálezísk.

3. časť – Part 3

Environmentálna geológia Environmental geology

P. LIŠČÁK and M. BEDNARIK: Slope failure hazard in the Flysch lithological formation

Slope failures are the most frequent and significant geodynamic phenomena in Slovakia, posing a threat for the environment. Of a total of 21 290 slope deformations covering the area of 2 575.912 km² (Kopecký et al., 2007) were registered in the Landslide Atlas, the slope failures recorded in the Flysch Formation cover an area of 1 468.92 km².

We used a bivariate statistical hazard assessment for the territory covered by the Flysch lithological formation. The formation includes four lithological complexes: 1. basal coarse detritic complex, 2. rhythmic complex with alternating sandstones and claystones, 3. prevailingly claystone complex and 4. prevailingly sandstone complex. The input data were provided by the Atlas of the slope stability maps of the Slovak Republic on a scale 1 : 50 000 and the digital map of Quaternary Genetical Types of Slovakia on a scale of 1 : 500 000.

The landslide hazard assessment methodology solutions in a GIS environment are based upon suitable selection of those factors, which play a dominant role in the slope stability state. The evaluated input factors reflect geological conditions, climatic and hydrologic conditions, morphometric characteristics of the relief. Selected factors are processed as **parametric maps** in raster form with 20 x 20 m cell size for the morphometric characteristics and the landslide inventory map and in this form they enter in the statistical processing, underpinned by the map algebra in a GIS environment.

Digital Elevation Model (DEM) was constructed on the topography at the scale of 110 000 with a grid of 20 x 20 m (Esprit Ltd.). Taking into account the landuse of Slovakia (agriculture and forest) we distinguished 7 altitudinal categories.

Slope angle – original slope angle grid spans values from 0° to 90°, and these were reclassified into nine categories in accord with the Atlas of Landslides (Kopecký et al., 2008).

Slope aspect – The slope aspect parameter is usually in close relationship with climatic conditions. Spatial distribution of slopes into individual Categories is almost uniform. We distinguished 9 categories of slope aspect.

Slope failures – The original attributes table of the Atlas distinguished 22 types and combinations of slope failures; we reclassified them into 5 categories: block ridges, block fields, landslides, debris flows, rock falls.

Debris flows (cover 6.095 km²) and rock falls (cover 0.818 km²) are of minor extent, the other three types of slope failures are dominating. **Block ridges** and **block fields** occur in the sandstone complex covering an area of 17.84 and 69.91 km². **Landslides** are identified in the claystone complex and in the rhythmic complex; they are spread over 1 374.56 km².

91.08 km² of the Flysch Formation falls within the very high and 1 657.67 km² within high level of **block ridges hazard level**; 5 623.00 km² of the Flysch Formation falls within very high and

6 245.49 km² within high level of **block fields hazard**; 9 474.73 km² of the Flysch Formation falls within very high and 2 207.22 km² within high level of **landslide hazard**.

L. TUČEK, K. ČECHOVSKÁ, J. DERCO, Z. NÉMETH, M. RADVANEČ, L. KUCHARIČ a B. ANTAL: Využitie priemyselného odpadu na likvidáciu CO₂

Viacere druhy priemyselného odpadu obsahujú pôvodné alebo modifikované minerálne zložky, ktoré pri presne definovaných P-T podmienkach reagujú s CO₂ v podobe jeho pevného naviazania do mriežky novovzniknutých minerálov.

Sekvestráciu (likvidáciu) plynného CO₂ sme laboratórne testovali na serpentinitovej drvine, popolčeku a troske zo spaľovania uhlia. Po zdrobnení, kvartovaní a homogenizovaní vzoriek sa realizovali chemické a mineralogické rozbor. Serpentinitová drvina obsahovala lizardit + chryzotil (~ 90 %), magnetit (maghemit; ~ 8 %), kalcit ~ 3 % a chromit ~ 0,5 %. Vzorka popolčeka obsahovala 92 % amorfnej fázy, 3 % kremeňa, 2 % plagioklasu a 3 % amfibolu. Vzorka trosky obsahovala 100 % amorfnej fázy, t. j. neboli prítomné žiadne kryštalické minerály.

Výsledkom reakcií v laboratórnom reaktore (22 – 24 °C, 0,9 až 4,0 MPa, 60 minút) bol vznik kyslých karbonátov a karbonátov. V prípade serpentinitovej drviny bol oxid uhličitý po karbonatizácii a následnej kryštalizácii filtrátu fixovaný dominantne v mineráloch – nesquehonit a hydromagnezit (obsah viac ako 97 %). Pri spracovaní vzorky popola vznikali najmä kalcit (90 %) a aragonit (10 %) a v prípade trosky aragonit (60 %) a kalcit (40 %).

Výskum pokračuje optimalizáciou P-T-t parametrov reakcií vo vysokotlakovom reaktore **PARR 4540**, ktorý umožňuje tieto parametre ľubovoľne kombinovať či vopred nastaviť izotermický alebo izobarický priebeh reakcií. Konštrukcia reaktora umožňuje suspenzie počas reakcie miešať. Proces je možné riadiť digitálnou jednotkou s registráciou časového priebehu P-T-t parametrov reakcie a otáčok miešadla. Tlakovanie sa realizuje kompresorom a boostovacím čerpadlom. Experimentálne možnosti reaktora:

- maximálna prevádzková teplota **250 °C** (limitná 350 °C),
- maximálny prevádzkový tlak **16,5 MPa** (limitný 20,0 MPa),
- nastaviteľné otáčky miešadla **0 až 670 ot · min⁻¹**,
- v prípade exotermických (endotermických) reakcií možnosť chladenia (ohrevu) reakčného roztoku alebo suspenzie,
- **pH prostredia od 1 do 12** (v reakčnej nádobe možnosť úpravy pH použitím HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₂CO₃, CH₃COOH, resp. NaOH, KOH, Ca(OH)₂ a Na₂CO₃),
- možnosť odberu kvapalných vzoriek priamo počas reakčného procesu.

Súčasný výskum v reaktore PARR 4540 je východiskom vytvárania technologických schém a realizačných projektov v modelovom, poloprevádzkovom a prevádzkovom meradle pre podniky, ktoré

budú musieť znížiť emisie CO₂. V konečnom dôsledku to bude príspevkom k zníženiu množstva priemyselného CO₂ emitovaného do ovzdušia, k spomaleniu globálneho otepľovania a k zníženiu množstva skladovaných odpadových materiálov priemyselných odvetví. Reaktor PARR 4540 sa bude využívať aj na experimentálne modelovanie geologických a hydrotermálnych procesov či na ďalšie mineralogické, petrologické a geochemické výskumy.

V. PRAMUK, K. ADZIMOVÁ a M. STERCZ: Vplyv litologickej stavby a nehomogenity horninového prostredia s medzizrnnou pórovitosťou na charakteristiky znečistenia podzemnej vody chlórovanými alifatickými uhľovodíkmi v oblasti Východoslovenskej panvy

Kenozoické kolektory v oblasti Východoslovenskej panvy sú hydrogeologicky dôležité z hľadiska využívania podzemných vôd a sú veľmi zraniteľné vo vzťahu k antropogénnym vplyvom. Vzhľadom na to je pri indiciách prítomnosti nežiaducich látok nevyhnutná špecifikácia časovo-priestorových kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien tak podzemných vôd, ako aj samotných kontaminujúcich látok. V území nachádzajúcom sa medzi obcami Vojany, Čičarovce a Beša sa zistili nežiaduce organické látky antropogénneho pôvodu – chlórované alifatické uhľovodíky. Pôvodné chlórované uhľovodíky podliehajú v zvodnenom prostredí zmenám, a to v závislosti od konkrétnych fyzikálno-chemických podmienok a procesov využívania degradačného potenciálu environmentálnych podmienok. Identifikácia hydrogeochemických a hydrodynamických vlastností zvodneného prostredia a charakteristiky priestorových a časových zmien znečistenia sú nevyhnutnými poznatkami pri hodnotení ohrozenia podzemnej hydrosféry. Na poster je posúdená prítomnosť pôvodných chlórovaných alifatických uhľovodíkov, dcérskych produktov ich degradácie, vplyvu litologickej stavby zvodneného prostredia na ich distribúciu v laterálnom i vertikálnom smere a zmien v hydrogeochemickom prostredí mraku znečistenia sekundárnych zdrojov. Zvodnené súvrstvie kvartérnych sedimentov tvoria dva subhorizontálne uložené kolektory. Vrchná zvodnená vrstva pozostáva z kvartérnych hlinitých pieskov a jemnozrnných pieskov s hrúbkou 6 m, spodnú vrstvu tvoria fluviálne jemnozrnné a strednozrnné piesky s hrúbkou 10 – 17 m. Medzi oboma kolektormi je hlinitý horizont – interšádiál würru s hrúbkou 1 – 2 m. Miestami je zachovaný iba v reliktach alebo celkom podľahol erózii a oba kolektory sú hydraulicky prepojené. Pre obe zvodnené vrstvy sa zistili hydraulické parametre s pomocou hydrodynamických skúšok, výpočtom zo zrnitostných charakteristik sedimentov vo vzorciach odobraných z rôznych hĺbkových zón, spracovaním údajov s využitím prepočtových diferencií a stanovením aproximatívnych logaritmickej parametrov indexu prietochnosti Y a indexu priepustnosti Z. Nehomogenita fluviálnych kvartérnych sedimentov a ich litologická zonálnosť zapríčiňujúca variabilitu hydraulických parametrov ovplyvňujú vertikálny a horizontálny pohyb podzemnej vody a subsekvencne aj prenos nežiaducich látok. Geofyzikálne rezy zostrojené na základe výsledkov VES ukazujú na rozdielnu úroveň bázy kolektora kvartérnych fluviálnych pieskov, na nerovnomerné rozdelenie hlinitého horizontu rozdeľujúceho oba kolektory a rozdielne odporové charakteristiky horninového prostredia indikujúceho zóny s menšou priepustnosťou. Dôsledkom je odlišný rozsah a rýchlosť šírenia znečistenia zo sekundárnych zdrojov a vytvorenie výrazného vretenovitého tvaru mraku znečistenia v pozdĺžnom smere. V podzemnej vode sú prítomné tak primárne kontaminujúce uhľovodíky, ako aj dcérske produkty ich degradácie. Transformácia pôvodných znečisťujúcich chlórovaných alifatických uhľovodíkov v mraku znečistenia vyústila do prevahy izomérov dichlórétenu s výraznou prevahou cis-1,2 dichlórétenu (podiel až 95 %). Príčinou je absencia vhodných podmienok na jeho ďalšiu redukciu. Vertikálne rozdelenie obsahu chlórovaných alifatických uhľovodíkov poukazuje na neprítomnosť vyšších hodnôt chlórovaných alifatických uhľovodíkov v prvom zvodnenom horizonte a na ich kumuláciu v hornom intervale spodného horizontu fluviálnych pieskov, a teda bezprostredne pod

úrovňou jemnozrnných sedimentov, menej priaznivých na migráciu kontaminantov. V hlbších zónach zvodnených fluviálnych pieskov sa vysoké hodnoty kontaminantov nezaznamenali. Diferenciáciu vertikálnych hodnôt obsahu chlórovaných alifatických uhľovodíkov v profile kvartérnych uloženín zapríčiňil prienik prvotných chlórovaných uhľovodíkov do prostredia prvej zvodne a v dôsledku ich špecifických vlastností presun do nižších polôh zvodneného súvrstvia. Tento presun výrazne ovplyvnila lokálna konfigurácia vrstiev s rôznou priepustnosťou a tým aj rôznymi tlakovými pomermi zvodne.

M. KOPPA: Hodnotenie kvality a vývoj chemického zloženia povrchových vôd modelového regiónu (povodie toku Ondavy a Tople)

Študovaný modelový región sa nachádza vo Východoslovenskej nížine, v mieste, kde sa stretávajú rieky pretekajúce oblasťou – Topľa a Ondava. Z hľadiska dobre vyvinutej riečnej sústavy v danej oblasti je možné pomocou dlhodobého monitorovania kvality povrchových vôd identifikovať zdroj a pôvod kontaminácie povrchových vôd.

Cieľom práce bolo charakterizovať vývoj kvality povrchových vôd tokov Ondavy a Tople v študovanej oblasti na základe hodnotenia chemických analýz prostredníctvom štatistického spracovania údajov vybraných parametrov vôd a sledovaním ich vzťahov. Analýzy dlhodobých časových radov poukazujú na variabilitu v koncentrácii týchto parametrov. Vlastná práca bola založená na podrobnom sledovaní dlhodobých sezónnych zmien koncentrácie vybraných parametrov a posudzovaní kvalitatívnych vlastností chemického zloženia povrchových tokov Ondavy a Tople. Údaje sa použili z dostupných databáz chemických analýz povrchových vôd realizovaných SHMÚ. Použité údaje pochádzajú z kontinuálneho monitoringu, ktorý prebiehal v rokoch 1983 – 2004 na štyroch stacionárnych monitorovacích staniciach (Poša, Nižný Hrušov, Božčice a Horovce). Známym zdrojom kontaminácie v regióne sú antropogénne aktivity sústredené v okolí Vranova nad Topľou (odkalkisá popolovín južne od obcí Poša a Hencovce), ktoré sa významne podieľajú na negatívnom ovplyvňovaní kvality povrchových vôd Ondavy aj Tople.

Výsledkom práce je štatistické a grafické spracovanie databáz údajov, ktoré sú následne interpretované pozorovaním vzájomných vzťahov a závislostí, prípadne sa porovnávajú s výsledkami z iných zdrojov. Jednotlivé grafické výstupy opisujú sezónne zmeny hodnôt koncentrácie vybraných parametrov časových radov obidvoch tokov riek Ondavy a Tople v závislosti od obsahu priemerného denného prietoku. Zistenie vzťahov medzi každou dvojicou parametrov z hodnoteného súboru údajov sa určovalo pomocou korelačnej analýzy.

Skúmaním vzťahov medzi jednotlivými parametrami vôd Ondavy a Tople a geochemickými vlastnosťami prostredia sa dospelo k záveru, že ide o značne geochemicky odlišné povrchové toky. V priestore povodia toku Ondavy sú povrchové vody zafarbené vplyvmi antropogénnych zdrojov znečistenia. Tieto zdroje sa dominantne podieľajú na tvorbe chemického zloženia vôd Ondavy. Naproti tomu, vývoj chemického zloženia rieky Tople reprezentuje prirodzenú genézu chemického zloženia vôd. Odrazom toho sú výrazné rozdiely v chemickom zložení obidvoch riek.

PodĎakovanie. Táto práca tematicky nadväzuje na riešenie projektu vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva Slovenskej republiky (MŠ SR) a Slovenskej akadémie vied (SAV) pod zmluvným číslom VEGA 1/2037/05 a VEGA 1/0312/08.

P. LIŠČÁK a L. PETRÝDESOVÁ: Zosuvné územie západného okraja Nitrianskej pahorkatiny vo vzťahu k VD Hlohovec – Sered'

V súvislosti s perspektívnou výstavbou vodného diela (VD) Hlohovec – Sered' sa do popredia dostáva problematika stability zosuvného územia západného ohraničenia Nitrianskej pahorkatiny.

VD Hlohovec – Sereď bude umiestnené v inundačnom území Váhu, v úseku vymedzenom na južnej strane líniou konca zdrže Vodného diela Kráľová pod Sereďou a na jej severnej strane vyústením odpadového kanála od VE Madunice do Váhu pri Hlohovci. Ide o líniovú stavbu orientovanú v smere sever – juh v dĺžke zhruba 23 km.

Z hľadiska geologickej stavby územie budujú sedimenty neogénu (pliocén), ktoré sú pokryté kvartérnymi sedimentmi s rôznou hrúbkou. Neogénne sedimenty vystupujú už v hĺbke 0,3 až 0,7 m pod terénom, v údolnej nive Váhu v hĺbke 8 až 20 m pod povrchom terénu. Tvoria ich mohutné súvrstvia ílov a pieskov s polohami a šošovkami pieskovcov, ojedinele zlepenecov. Kvartérne sedimenty zastupujú fluvialne náplavy Váhu a eolicko-deluviálne a prolúviálne sedimenty.

Uvedené geologické prostredie je výrazne postihnuté svahovými deformáciami, ktoré postihujú aj neogénne sedimenty. Otepka (1983) na základe morfológických znakov a aktivity vyčleňuje 3 generácie zosuvov:

Zosuvy prvej generácie predstavujú najstaršie svahové deformácie. Majú prirodzený pôvod a nachádzajú sa v záverečnom štádiu vývoja. Morfológické tvary sú zastreté a nevýrazné.

Zosuvy druhej generácie sú relatívne mladšie. Charakterizujeme ich ako periodické, prirodzené, recentné, potenciálne až upokojené, v pokročilom až záverečnom štádiu vývoja. Postihujú stredné časti svahov a ich hĺbka sa pohybuje prevažne do 20 m.

Zosuvy tretej generácie vytvárajú súvislý pás svahových porúch na okraji Nitrianskej pahorkatiny. Sú prirodzené, recentné, periodické, aktívne až potenciálne, v počiatočnom až pokročilom štádiu vývoja. Hrúbka zosuvov tretej generácie dosahuje hĺbku 10 až 15 m, časté sú však výskyty šmykových plôch v hĺbke 20 až 30 m. Šmykové plochy sú prevažne rotačné, rotačno-planárne alebo kombinované.

Zemné zrútenia sú vyvinuté v južnej časti územia v okolí Šintavy na nárazovom brehu Váhu. Vytvárajú kolmé steny vysoké 5 až 12 m, ktoré účinkami bočnej erózie Váhu opadávajú a postupne sa rozširujú. Sú kombinované so zosuvmi blokového typu menších rozmerov.

V rámci projektu MŽP SR *Čiastkový monitorovací systém geologických faktorov životného prostredia SR*, podsystemu *Zosuvy a iné svahové deformácie*, tu oddelenie inžinierskej geológie ŠGÚDS od roku 1998 vo vybudovaných inžinierskogeologických prieskumných dielach [pochádzajúcich z predchádzajúcich prieskumov (IGHP, 1983, 1991)] vykonáva pravidelné merania zmien stavu napätia masívu pomocou metódy PEE. Pri jej aplikácii sa zaznamenáva aj aktuálny stav hladiny podzemnej vody.

Výstavba VD Hlohovec – Sereď výrazne ovplyvní zosuvné svahy záujmového územia. Z hľadiska konfigurácie VD najkritickejší stav je na kontakte pôsobenia bočnej, a dokonca aj dnovej erózie Váhu so zosuvným územím. Ide predovšetkým o úsek na ľavej strane Váhu pri Horných Zeleniciach a Posádke s dĺžkou zhruba 2,3 km, resp. nárazový breh meandra Váhu severne od Šintavy v dĺžke okolo 2,0 km. V uvedených úsekoch bude nevyhnutné realizovať podrobný geotechnický prieskum kvôli návrhu optimálnych stabilizačných opatrení.

Podakovanie. Príspevok vznikol za spolufinancovania Grantu UK č. 271/2009.

Z. KOMPANÍKOVÁ a M. BRČEK: Teplotná rozťažnosť travertínov pri Spišskom Podhradí

Teplotná rozťažnosť hornín je predmetom záujmu viacerých vedných odborov – inžinierskej geológie, mineralógie, geofyziky, stavebného inžinierstva a iných. Poskytuje informácie využiteľné vo výskume aj v praxi. Je jedným z dôvodov zhoršenia kvality hornín využívaných ako dekoračný kameň a jedným z faktorov, ktorý v iniciálnej fáze generuje postupné rozvolňovanie horninových masívov a vo finálnej fáze vedie k vzniku nežiaducich svahových pohybov s rôznou kinetikou a rýchlosťou. Na jej zisťovanie sa používa prístrojové vybavenie, dilatometer alebo termodilatometer, pričom sa zisťujú dĺžkové zmeny vzorky spôsobené zmenou teploty. Táto zmena sa charakterizuje pomocou relatívnej dĺžkovej rozťažnosti – dilatancie (ϵ). Z nej sa určuje koeficient teplotnej dĺžkovej rozťažnosti (α) skúmanej horniny a trvalej teplotnej deformácie (ΔL).

Travertín, na ktorom sa zisťovali dĺžkové zmeny, má monominerálne zloženie a je výrazne štruktúrne heterogénny. Je preň charakteristická vysoká a chaoticky rozložená pórovitosť. Vzorky sa odobrali z travertínovej kopy z lokality Spišský hrad vo forme blokov s označením orientácie vzhľadom na ich pozíciu v horninovom masíve (vrstvovitost). Merania sa vykonali na skúšobných vzorkách – valčekoch zhotovených jednak v smere kolmom na vrstvovitost, jednak v smere paralelnom so smerom vrstvovitosti. Na meranie dĺžkových zmien travertínu sa použil termodilatometer VLAP 03, ktorého teplotný rozsah je prispôbený prírodným podmienkam. Termodilatometrické skúšky sa uskutočnili v letnom teplotnom cykle – ohrev. Letný cyklus predstavuje rozmedzie teplôt v letnom období, pričom vzorka sa ohrieva. Ohrev prebieha v teplotnom rozsahu od +20 °C do +60 °C. Pri zohrievaní a ochladzovaní vznikali v travertíne vratné dĺžkové a objemové zmeny, vyjadrené reakciou travertínu na zmenu teploty. Zistil sa koeficient lineárnej (dĺžkovej) rozťažnosti pre vzorky travertínu paralelné s vrstvovitostou ($\alpha = 3,85 \cdot 10^{-6}$ až $5,86 \cdot 10^{-6}$ °C⁻¹) a kolmé na vrstvovitost ($\alpha = 7,18 \cdot 10^{-6}$ až $8,91 \cdot 10^{-6}$ °C⁻¹). Hodnoty trvalej teplotnej deformácie v prípade vzoriek travertínu paralelných s vrstvovitostou boli $\Delta L_r = 0,003$ 7 až 0,004 9 mm a v prípade vzoriek travertínu kolmých na vrstvovitost $\Delta L_r = 0,005$ 8 až 0,007 9 mm.

Cieľom pozorovania a posúdenia veľkosti vplyvu teplotného pôsobenia na správanie horninových vzoriek vystavených istým simulovaným teplotným intervalom, podobným, aké prebiehajú v prírodných podmienkach, je zistenie ich teplotno-rozťažných parametrov a následné stanovenie reziduálnej deformácie (výslednej permanentnej zmeny dĺžky v dôsledku teplotného pôsobenia) horninovej vzorky pre potreby ozrejmenia mechanického efektu na horninu vplyvom zmrazovacích a rozmrazovacích cyklov a náhlych zmien teploty. Pri tejto zmene nastávajú dilatčné zmeny. To vyvoláva v stavebnom kameni mikrotrhliny a v horninovom masíve vznik degradačných procesov.

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci grantov pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov Univerzity Komenského (UK/241/2009, UK/340/2009).

4. časť – Part 4

Sedimentológia, biostratigrafia a paleontológia

Sedimentology, biostratigraphy and paleontology

J. VOZÁR, V. ŠIMO a A. VOZÁROVÁ: Prvý nález fosílnych stôp v perme severného gemerika

Severne od obce Hnilčík v oblasti hrebeňa Trubačovec (Gretla) na viacerých odkryvoch novej lesnej cesty v horizontoch na rozhraní petrovohorského a novoveského súvrstvia (*sensu* Bajaník et al., 1981) sa našli ichnofosílie.

V severnom gemeriku spočívajú permské sedimenty nesúhlasne na rôznych častiach predvrchnokarbónskych komplexov, ako aj na častiach vestfálskych formácií, nerovnomerne zrezaných eróziou (na zlatníckom a čiastočne až na rudnianskom súvrství). Permské sedimenty kropašskej skupiny boli smerom odspodu nahor rozdelené na tri litostratigrafické jednotky – súvrstvia: knolské, petrovohorské a novoveské (Bajaník et al., 1981, 1984).

Petrovohorské súvrstvie je najmohutnejší súbor z permských litostratigrafických jednotiek (hrúbka 750 – 900 m). Vek bol doložený viacerými metódami – biostratigraficky, na základe sporomorf a rádiometricky na základe izotopov Pb. Asociácia sporomorf, najmä vedúce formy *Vittatina* div. sp., *Nuskoisporites dulhuntyi* a *Limitosporites moersensis*, dokladajú širšie vekové rozpätie – autun až saxón (Planderová, 1979, rukopisné údaje). U/Pb datovanie sulfidov z uránonosného horizontu z oblasti Novoveskej Huty prinieslo zo stratiformných akumulácií veľký rozptyl vekov, staršie 240 ± 30 mil. rokov a mladšie, alpínske veky v rozpätí od 110 po 178 mil. rokov (Zinovjev in Žukov, 1978; Arapov et al., 1984; Háber a Rojkovič, 1989).

Pre petrovohorské súvrstvie je charakteristická polyfázová vulkanická aktivita, ktorá dobre koreluje s vývojom regionálne vyvinutých veľkých sedimentárnych cyklov.

Novoveské súvrstvie sa vyznačuje zmenšovaním veľkosti zrna smerom do vrchných častí a prítomnosťou evaporitového horizontu. V bazálnej časti novoveského súvrstvia sa spolu s pieskovecami a bridlicami vyskytujú polymiktné, štruktúrne pomerne dobre vytriesnené, prevažne strednozrnné zlepence. Sú usporiadané do malých aluviálnych cyklov, laterálne a vertikálne vystriedaných pieskovcovo-bridličnatými sedimentmi a evaporitmi.

Sedimenty novoveského súvrstvia odzrkadľujú prechod od riečného do príbrežno-sebchového a lagunárno-plytkomorského sedimentačného prostredia v semiaridných/aridných klimatických podmienkach. Izotopové analýzy O a S (Kantor et al., 1982) z evaporitov dokumentujú zloženie vody zodpovedajúce vrchnému permu (zechstein) s maximálnym trvaním do spodného kampilu. Toto stratigrafické zaradenie vyplýva aj z pozície evaporitového horizontu v podloží faunisticky doložených siliciklasticko-karbonátových sedimentov otvoreného mora s *Claraia clara* (vrt SM-1; Maheľ a Vozár, 1973) a s faunou foraminifer *Meandrospira cheni* (Ho) a *Meandrospira pusilla* (Ho) (vrt RHV-25; Salaj in Vozárová et al., 1993) zodpovedajúcou strednému a vrchnému kampilu.

Ichnofosílie nájdené na báze novoveského súvrstvia indikujú zmeny vo vývoji sedimentačného prostredia, ktoré ovplyvňovali cyklické nástupy mora. Dôležité ekologické zmeny rozhrania v rámci permu až spodného triasu sa môžu sledovať práve na základe zmien spoločenstva fosílnych stôp (Twitchett a Barras, 2004). Štádium osídlenia substrátu ichnospoločenstvom *Planolites* môžu predstavovať náznaky kolonizácie, prípadne rekolonizácie ekosystému, ktorej postup je už evidentný vo vrchnej časti spodného triasu (Olšovský a Šimo, 2007). Tento nález je zaujímavý aj tým, že ichnofosílie majú už jednoznačne plytkomorský pôvod.

K. KRONOME: Microfacies of Upper Triassic limestones of Hallstatt-facies on selected outcrops in the Slovak Krast

The presentation focuses on the study of Upper Triassic pelagic limestones in two selected outcrops geographically situated in the Slovak Karst areas, belonging to the Hallstatt series of the Silica nappe.

In the locality "Nový lom" there have been studied limestones outcropping in the woods below the quarry. They are grey to light pink fine-grained lower Norian limestones gradually changing upward into spotted pinkish grey limestones without cherts. The base of the profile is built by weakly thick-bedded limestones with bed thickness decreasing upward. Channell et al. (2003) consider these limestones Massiger Hellkalk. The base of the profile belongs to the upper *E. primitia* zone. The upper part of the profile belongs to the *E. abneptis* zone (Channell et al., 2003). The overlying limestones exposed in the Nový lom are uppermost lower Norian or lower middle Norian in age. These are pink to red, characteristically bedded Hallstatt limestones, which are in tectonic contact with the thick-bedded to massive dark brownish red Hallstatt limestones approximately in the middle of the quarry. Their age was defined on the basis of conodonts (Budurov and Pevný, 1970). The microfacial analysis shows that the limestones are micritic wackestones rich for bioclasts, radiolarians and filaments belonging to SMF 3 and FZ 1.

In the Bohúňovo locality the Hallstatt Limestones and Zlambach beds of the Silica Nappe were found. This section of the outcrop is strongly covered. The Norian age of the Hallstatt limestones in this locality was defined by *Metapolygnathus bidentatus* MOSHER (Mock, 1971). From the microfacial point of view they are micritic or microsparitic bioclastic limestones, packstones, rich on peloids and micritic intraclasts. Most frequent microfossils represent *Globochaetes* and thin shell ostracods. SMF of those limestones is 3 and FZ 1.

Acknowledgement. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-0280-07, APVV 0208/07, SK-AT-0005-08 and VEGA 1/07.

L. RYŠAVÁ: Nové poznatky o lito- a biostratigrafii mezozoických sekvencií chočskej jednotky Čachtických Karpát v oblasti Bziniec pod Javorinou (časť Hrušové)

Študovaná oblasť sa nachádza v záreze cesty nad Hrušovým. V záreze cesty je čiastočne odkrytý vrstvový sled od triasu až po spodnú kriedu, z ktorého sa odoberali vzorky na mikrofaciálnu analýzu. Územie bolo geologicky vyhodnotené a zmapované (Began et al., 1982). Na základe mikrofaciálnej analýzy sa vyčlenili nasledujúce litofaciálne typy:

- **reiflinské vápence** (anis – karn) s pelbiomikrosparitovou mikrofáciou (*wackestone* s prechodom do filamentovej mikrofácie typu *packstone*) s ojedinelým výskytom foraminifer, úlomkov bivalvií, krinoidových článkov, ostrakodov, mikroproblematík (*Baccinella floriformis* PANTIČ, *Aelisaccus gracilis* PANTIČ). Matrix je prestúpený kalcitovými žilkami a stylolitmi s hojnou koncentráciou pyritu.

- **wettersteinský dolomit** (ladin – karn) – dolomitický vápenec až dolomit, ktorý obsahuje úlomky krinoidových článkov, úlomky nodosaridnej foraminifery a drobné pelety, miestami uzatvárajúce úlomky organických zvyškov (najskôr úlomky krinoidových článkov).

- **dachtsteinské vápence** (mladší norik – rét) s pelbiomikrosparitovou mikrofáciou s početnými ooidmi až prechodom do ooidového vápenca (*packstone* až *grainstone*). Obsahujú aj úlomky

dasykladálnych rias, gastropódov, ostrakódov, bivalvií, hyalinných a aglutinovaných foraminifer, *Nodosaria* sp. a krinoidové články.

– **hierlatzké súvrstvie** (sinemúr – domér), ktoré budujú výlučne články krinoidov (*grainstones*). Väčšina z nich je dvojčatne lamelovaná, časť organických zvyškov je bohato impregnovaná oxidmi Fe. Obvody krinoidových článkov zvyčajne počítajú stylolity. Prítomné sú aj úlomky lastúrníkov, foraminifer a ostne ježoviek. Zaznamenali sa aj extraklasty pelmiskospiritového vápence a bridlic, miestami aj výrazný podiel glaukonitu.

– **rotensteinské vápence** (kelovej – oxford) s filamnetovou mikrofáciou s prechodmi do rádiolário-filamentovej mikrofácie (*wackestone* až *packstone*). Prítomné sú aj globochéty, foraminifery, krinoidové články a fragmenty lastúrníkov. Pretože rotensteinský vápenc je definovaný ako výlučne oxfordský sediment, bude potrebné urobiť jeho redefiníciu.

– **tegerneeské vápence** (kimeridž – titón) s globochétovo-sakokómovou, globochétovo-filamentovou a rádiolário-spongiovou mikrofáciou (*wackestone* až *packstone*). Vápence obsahujú ihlice hubiek, kalcifikované rádiolárie, cysty vápnitých dinoflagelát – *Stomiosphaera moluccana* WANNER, *Schizosphaerella minutissima* (COLOM), *Cadosina parvula* NAGY, *Colomisphaera nagyi* (BORZA), *Colomisphaera pieniniensis* (BORZA), *Cadosina semiradiata semiradiata* WANNER, *Colomisphaera fibrata* (NAGY), *Colomisphaera carpathica* (BORZA), *Carpistomiosphaerella borzai* (NAGY) a *Parastomiosphaera malmica* (BORZA). Miestami bolo možné pozorovať silicifikáciu výplne cýst a čiastočnú silicifikáciu rádiolárií. Prítomné sú aj úlomky brachiopódov, bivalvií, aptychov a krinoidových článkov. Vápence biostratigraficky patria k vrchnokimeridžskej zóne Borzai a spodnotitónskej zóne Malmica. V práci Begana et al. (1982) je táto časť sukcesie zaradená do nadložného, oberalského súvrstvia.

– **oberalské súvrstvie** (vrchný titón – vrchný berias) s rádiolário-kalpionelovou a kalpionelovo-globochétovou mikrofáciou (*wackestone*). Obsahuje krinoidové články, bivalvie, sporadicky sakokómy, ihlice hubiek, ostrakódy, aptychy, prierezy foraminifer, *Involutina* sp., *Crassicollaria parvula* REMANE, *Crassicollaria colomi* DOBEN, *Calpionella alpina* LORENZ, *Calpionella elliptica* CADISCH, *Tintinopsella carpathica* (MURG. et FILIP.), *Remaniella ferasini* (CATALANO), *Remaniella borzai* POP, *Remaniella catalanoi* POP a cysty – *Schizosphaerella minutissima* a *Cadosina semiradiata fusca* WANNER. Na základe kalpionelíd bolo možné indikovať vrchnotitónsku zónu *Crassicollaria*, subzónu *Colomi* a beriasú zónu *Calpionella* s vrchnoberiasú subzónou *Elliptica* (sensu Reháková, 1995).

Podakovanie. Príspevok vznikol za finančnej podpory grantového projektu APVV 0280-07.

V. ŠIMO: Nový typ fosílny stopy zo spodnojurskej „fleckenmerglovej“ fácie v súvrství Janoviek

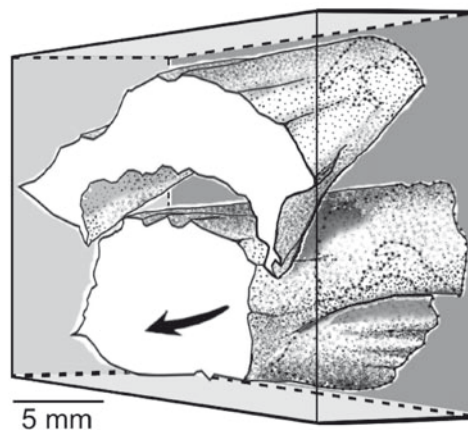
Spodnojurská sekvencia na lokalite Skladaná skala (lom na pravej strane Váhu pri železničnej trati pri Švošove) obsahuje vápence a slienité vápence s pravidelne sa striedajúcimi tenkými vrstvami ílovcov s niekoľkými vrstvami spongolitov a piesčitých vápencov. Hrúbka vrstiev nie je stála (kolíše v rozmedzí od 5 – 25 cm), na niektorých miestach sa vrstvy vyklínajú. Smerom zdola nahor sa hrúbka vrstiev vápencov znižuje a mení sa aj ich litologické zloženie na slienité vápence až ílovce. Hrúbka celej sekvencie je približne 250 m. Mikritické vápence najčastejšie obsahujú spikuly, zriedkavejšie aj úlomky lastúrníkov. Rozpätie sekvencie bolo stanovené na základe fauny amonitov od sinemúru po toark (Rakús, 1984). Spodnojurské bioturbované vápence krížanského príkrovu boli zaradené do súvrstvia Janoviek (Gaždžicki et al., 1979). Rytmičnosť ílovcov, vápencov, spongolitov, ale aj piesčitých vápencov zrejme zapríčinil turbiditný charakter režimu sedimentácie.

Spodnojurské ichnofosílie z lokality Skladaná skala sú typické hlbokovodné spoločenstvo fosílnych stôp. Vyskytujú sa tu ichnorody *Chondrites*, *Teichichnus*, *Planolites*, *Thalassinoides* a *Zoophycos*. Charakter ichnospoločenstva od najspodnejších častí profilu až po

najvrchnejšie vrstvy sa v podstate nemení, v spodných aj vrchných vrstvách sekvencie sa nachádzajú tie isté ichnorody.

Nový typ valcovitej stopy, ktorá je paralelná s vrstvitosťou s konvexnou lamelou nad hlavnou časťou stopy, je jednou z najčastejších sa vyskytujúcich stôp. Štruktúra opísanej stopy je podobná ichnorodu *Teichichnus*. Táto stopa sa vyskytuje v asociácii s ichnofosíliami *Zoophycos*, *Teichichnus* a *Chondrites*. Sériové rezy ichnofosílie odhalili, že konvexné lamely postupne splyvajú s hlavnou valcovitou časťou stopy (obr. 1). Nad hlavnou časťou chodby sa v kolmom priereze vyskytujú maximálne dve viditeľné lamely, pričom najvýraznejšia je tá, ktorá je bližšie k valcovitej chodbe. Na väčšine nálezov (90 %) sú viditeľné tieto stopy len s jednou lamelou (obr. 1). Konvexný tvar lamely nad hlavnou chodbou vytvára dojem, že stopa vznikala pohybom pôvodcu stopy v sedimente smerom do podložia. Smer pohybu pôvodcu stopy bol ale skôr horizontálny v smere vyklínovania lamely (smer pohybu pôvodcu štruktúry na obr. 1 je naznačený šípkou), pričom mohlo dochádzať aj k miernym posunom aj vo vertikálnom smere do nadložia alebo podložia. Charakteristicky orientovaný prierez stopy môže slúžiť ako geopetálna štruktúra a teoreticky sa nevylučuje ani možnosť využitia tejto stopy v stratigrafii.

Podakovanie. Tento príspevok vznikol za pomoci Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci riešenia projektu LPP 0107-07.



Obr. 1. Fosílna stopa.

Fig. 1. Fossil imprint.

P. LEDVÁK: A remarkable assemblage of Middle Jurassic (Bathonian) crinoids in the Czorsztyn Limestone (Pieniny Klippen Belt)

Red nodular Czorsztyn Limestone represents one of the most fossiliferous facies in the Western Carpathians Jurassic, ranging generally from the Late Bajocian to the Early Tithonian. It contains rich ammonite fauna especially in its Middle Jurassic part, recently redescribed from several sites in Slovakia (Schlögl, 2005). While ammonites as well as brachiopods attracted attention of many paleontologists for more than a century, other fossils like sponges, bryozoans, solitary corals and echinoderms, also common in the formation, have only been sparsely described. However, echinoderms (especially crinoid) are after ammonites and rock-forming bivalve *Bositra buchi* (ROEMER), the most common and diverse group, which clearly dominate in the fossil benthic community.

The aim of this contribution is to bring closer one remarkable assemblage of Middle Jurassic (Bathonian) crinoids from the Czorsztyn Limestone found at the Kamenica Castle Klippe in southeast Slovakia. The crinoid fauna occur in a single marlstone bed which intercalates nodular limestone. Until now, the following taxa have been recognized: *Lonchocrinus dumortieri* (DE LORIOL), *Eugeniocrinites* cf. *cariophilites*, *Sclerocrinus compressus* (GOLDFUSS), *Phyllocrinus*

fenestratus DUMORTIER, *Pilocrinus* n. sp., *Plicatocrinus tetragonus* JAEKEL, *Balanocrinus* cf. *subteres*, *Chariocrinus bathonicus* (DE LORIO), *Hispidocrinus cingulatus* (GOLDFUSS) and *Millericrinidae* indent. Among these crinoids the most common are ossicles of *Lonchocrinus dumortieri* and *Balanocrinus* cf. *subteres*. Most of the taxa recognized in the marlstone bed belong to a group of small and sturdy cyrtocrinids which lived attached to hard substrates like hard bottoms or shells of ammonites or brachiopods. For many years paleontologists considered them to be extinct. However, discoveries of the deep sea expeditions made in the 1980s have shown that cyrtocrinids live also today in depths exceeding hundreds of meters. Such depths are also proposed for almost all fossil cyrtocrinids commonly found in association with sponges and brachiopods all over the World.

It is presumed that deepening of the Czorsztyn basin during Middle Jurassic (Bajocian/Bathonian) caused "shrinking and disappearance" of benthic crinoid communities (Gliuchowski, 1987). However, even when the vast "crinoid forests" clearly disappeared during Middle Jurassic, they were swiftly replaced by the less dense but not less diverse "deep sea" crinoids, like cyrtocrinids and long stalked balanocrinids.

Š. JÓZSA: Biostratigrafia vrchného aptu pelagických súvrství pieninského bradlového pásma a fatrika (Chočských vrchov a Malej Fatry) Západných Karpát na základe planktonických foraminifer

Predmetom štúdia boli pomerne vzácné výskyty profilov s možnosťou štúdia výskytu a distribúcie planktonických foraminifer v párnickom (fatrikum Chočských vrchov a Malej Fatry), nižnianskom a rudinskom súvrství (pieninské bradlové pásmo). Najstaršie asociácie bolo možné pozorovať v distálnych častiach nižnianskeho súvrstvia. Asociácia získaná z čiernych bridlíc v nižnianskom súvrství obsahovala planktonické foraminifery zóny *Leupoldina cabri* so sférickým, predĺženým a radiálnym typom komôrok (*Blefuscuiana/Hedbergella*, *Globigerinelloides*, *Lilliputianella*, *Leupoldina*, *Schackoina*, *Pseudoschackoina*). Najčastejšie sú formy so sférickým typom komôrok, pričom časté až menej časté sú ostatné morfológie. V párnickom súvrství tejto zóny bolo možné popri početných formách so sférickým typom komôrok pozorovať vzácné formy s radiálnym typom komôrok (*Leupoldina*). Morfológie s predĺženým typom komôrok sú prítomné, aj keď nie typické, v zóne *Globigerinelloides ferreolensis* (v párnickom súvrství). Vzácné sme tu pozorovali boomy druhu *Lilliputianella globulifera* (KRETCHMAR and GORBACHIK). Pre zónu *Globigerinelloides ferreolensis* a *Globigerinelloides algerianus* sú dominantné morfológie so sférickým typom komôrok (*Blefuscuiana/Hedbergella*, *Globigerinelloides* s prítomnosťou typických veľkých globigerinelloidov). Asociácie planktonických foraminifer zóny *Globigerinelloides algerianus* bolo možné sledovať v nižnianskom a rudinskom súvrství. Neskoršiu asociáciu s *Globigerinelloides*, *Blefuscuiana/Hedbergella* a *Pseudoplanomalina* môžeme priradiť k zóne *Planomalina cheniourensis/Hedbergella trocoidea* (párnické a rudinské súvrstvie). Najmladšiu asociáciu tvoria morfológie so sférickým typom komôrok s *Blefuscuiana/Hedbergella*, *Ticinella*, *Globigerinelloides*, resp. *Planohedbergella*. Túto asociáciu možno priradiť k zóne *Ticinella bejaouaensis* (rudinské súvrstvie, párnické súvrstvie). Definície zón planktonických foraminifer sú použité podľa zonácie z práce Robaszynski in Hardenbol et al. (1998).

Podakovanie. Tento výskum sa realizoval vďaka podpore projektov APVV-0280-07 a APVV-0465-06.

S. OZDÍNOVÁ: Oligocénné nanofosílie z paleogénnych paniev Západných Karpát

Vápnité nanofosílie sa študovali v dvoch paleogénnych panvách Západných Karpát – v Liptovskej kotline, vrt Vlchy, a v Lučenskej kotline, vrt Rapovce.

V oligocénných sedimentoch oboch vrtoch sa našli asociácie vápnitých nanofosílií nanoplanktónových zón NP 21, NP 22, NP 23 a NP 24/25.

Zóna NP 21 *Ericsonia subdisticha* – zistila sa vo vrte Rapovce na základe výskytu druhu *Isthmolithus recurvus* a veľmi ojedinelého výskytu druhov *Discoaster barbadiensis* a *Discoaster saipanensis*. Poukazuje to na vrchnú časť zóny NP 21. Spoločenstvo vápnitých nanofosílií typických pre túto zónu zastupovali druhy *Biantolithus spinosus*, *Helicosphaera copmacta*, *Helicophaera perch-nielseniae*, *Chiasmolithus oamaruensis*, *Reticulofenestra hillae*, *Reticulofenestra* cf. *lockeri* a *Reticulofenestra umbilica*.

Zóna NP 22 *Helicosphaera reticulata* – bola stanovená vo vrte Rapovce najmä na základe absencie druhu *Isthmolithus recurvus*. V tejto zóne sa prvýkrát objavujú druhy *Chiasmolithus altus* a *Sphenolithus distentus* a svoj posledný výskyt majú druhy *Cyclococcolithus formosus* a *Reticulofenestra umbilica*. Našli sa aj druhy typické pre túto zónu: *Chiasmolithus oamaruensis*, *Reticulofenestra hillae*, *Reticulofenestra lockeri* a *Sphenolithus predistentus*.

Zóna NP 23 *Sphenolithus predistentus* – bola stanovená vo vrte Rapovce aj Vlchy. Vo vrte Rapovce bola zóna stanovená najmä na základe výskytu druhu *Reticulofenestra ornata*. Vo vrte Vlchy bola určená najmä na základe výskytu druhu *Cyclicargolithus abisectus* vo vzorke z úseku 595 m (Halášová in Vass et al., 2009), ktorý sa prvýkrát objavuje na hranici zón NP 23/NP 24. Zastúpené boli aj druhy typické pre túto zónu – *Helicosphaera compacta*, *Sphenolithus predistentus*, *Reticulofenestra lockeri* a *Reticulofenestra hillae*. Sporadicky sa ešte vyskytujú druhy *Cyclococcolithus formosus* a *Reticulofenestra umbilica*. Najviac zastúpenú skupinu druhov tvorili opäť *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Dictyococcites bisectus* a *Zygrhablithus bijugatus*.

Zóny NP 24 *Sphenolithus distentus*/NP 25 *Sphenolithus ciperoensis*. – Zóna NP 24 bola určená na základe prvého výskytu druhu *Cyclicargolithus abisectus* vo vzorke z úseku 595 m, ktorý sa prvýkrát objavuje na hranici zón NP 23/NP 24. Hranicu medzi zónami NP 24 a NP 25 nebolo možné určiť, pretože je definovaná ako úsek posledného výskytu druhu *Sphenolithus distentus*, ktorý sa vo vzorkách vyskytoval len ojedinele. Najhojnejšie boli vo vzorkách zastúpené druhy *Dictyococcites bisectus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Coccolithus pelagicus*, *Coccolithus eopelagicus*, *Cyclicargolithus abisectus* a *Zygrhablithus bijugatus*. Medzi stratigraficky významné druhy nájdené vo vzorkách patria *Helicosphaera recta*, *Helicosphaera euphratis*, *Helicosphaera perch-nielseniae*, *Reticulofenestra lockeri*, *Reticulofenestra hillae* a *Pontosphaera latelliptica*. V úseku od 545 m sa začína vo zvýšenom počte objavovať endemická forma *Reticulofenestra ornata*, ktorej počet kumuluje v intervale 560 až 455 m. Táto forma je typická pre zónu NP 23 a NP 24 v oblasti Paratetidy.

Paleoekologické vyhodnotenie: Spoločenstvo vápnitých nanofosílií v oligocénných sedimentoch v oboch panvách bolo chladnovodné. Prostredie bolo bohaté na živiny, okrem niekoľkých intervalov, v ktorých bolo zvýšené zastúpenie druhov (výskyt druhov *Braarudosphaera bigelowii*, *Pontosphaera discopora*, *rothii*, *enormis*) signalizujúcich zmenu salinity a plytkovodnejšie prostredie.

Zvýšený výskyt endemickej formy *Reticulofenestra ornata* v zóne NP 23 a NP 24 signalizuje prostredie so zníženou salinitou až brakické prostredie.

M. KOVÁČ, M. KOVÁČOVÁ, N. HUDÁČKOVÁ, E. HALÁSOVÁ, P. JONIAK, M. SABOL, L. SLIVA, N. DOLÁKOVÁ, J. HLAVATÁ and B. SOPKOVÁ: **Early Miocene history of the Western Carpathians development**

The Early Miocene development/paleogeography represents a terminal stage of the existence of "Oligocene basins" (from the point of view of their extent) and in the same time begins of a new Miocene basin system development in the Western Carpathians. Three important paleogeographical changes – events characterize this period:

1. The Eggenburgian marine transgression (following the way in front of the Alps) covered beside the Carpathian foredeep and residual flysch troughs also the paleo-Alpine consolidated internal zones of the Carpathian orogen and the future northern margin of the Pannonian back-arc basin area.

2. During the Othngian, the transpressive tectonics resulted in partial uplift of the Alpine-Carpathian chain, followed by closing of the Sea connections with Mediterranean. Isolation of the Western Carpathian sedimentary basins took place. This process was accompanied by closing of the residual flysch troughs. Folding and thrusting of their sedimentary fill was followed by gradual uplift of the Outer Western Carpathian accretion wedge. On the other side, initial rifting of the Pannonian back arc basin started in the orogen hinterland.

3. The Karpatian extrusion of the Western Carpathians toward NE associated with a new marine transgression from the Mediterranean, via Trans-Tethydan Trench Corridor. The rifting of the Pannonian back arc basins started. The broad marine flooding represented the birth of the modern Central Paratethys Sea, which extended beside the back arc basin also in the Western Carpathian foredeep domain. The continental areas were represented beside the European platform by uplifted parts of the internal zones of the Western Carpathians; the accretion wedge of the Outer Carpathian Flysch Belt shoved a minimal uplift in the West only.

The Early Miocene landscape had a moderate relief, documented by lower portion of extrazonal (mountain) vegetation, well developed riparian forests and swamps. Following terrestrial and marine ecosystems, the climatic conditions can be defined as tropical to subtropical, supported by the presence of palms and other taxa growing in evergreen sclerophyllous and evergreen broad-leaved forests. There was no altitudinal and latitudinal zonality noticeable in pollen spectra. Fluctuations in humidity are documented by the Othngian coal formations and deposition of evaporites at the early – late Karpatian boundary.

Acknowledgement. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contracts APVV-LPP 0120-06, APVV – EUROCORES – SOURCE & SINK, ESF-EC-0006-07, APVV – EUROCORES – VAMP, ESF-EC-0009-07 and APVV 015806 & APVV-0280-07 and VEGA 2/0060/09.

N. HUDÁČKOVÁ, M. KOVÁČ, M. KOVÁČOVÁ, E. HALÁSOVÁ, P. JONIAK, M. SABOL, Ľ. SLIVA, N. DOLÁKOVÁ, J. HLAVATÁ and B. SOPKOVÁ: **Middle Miocene history of the Western Carpathians development**

The Middle Miocene development is characterized by the final stage of subduction in front of the Western Carpathian orogen and back arc basin development in its hinterland. Voluminous acid and calc-alkaline volcanism was observed during that time. The Badenian Central Paratethys Sea can be characterized as an epicontinental sea with a number of archipelagoes and a lot of separate basins/depo-centres. The Sea extended in the front of the orogen, where the foredeep basin reached its maximum extent, similarly as in the Pannonian back arc basin area. Typical feature of the Middle Miocene basins is the diversity of preserved sediments of offshore and onshore environments. A gradual decrease of water depth was noticed during this time and the depositional environment started to become shallower in time. The sedimentary record documents an increase of deltaic facies in an upward direction. This fact can be connected with an uplift of mountains and development of a river net. The Sarmatian isolation of the Central Paratethys from the Mediterranean led to a salinity decrease in the Western Carpathian basins. Although the migration of marine fauna proves that the shallow epicontinental sea was connected sporadically with the Eastern Paratethys domain.

The Middle Miocene continental areas gained a landscape with differences in relief; the existence of mountain chains and lowlands was proved. Commencement of the altitudinal zonation documents

the paleo-vegetation cover; higher portion of extrazonal (mountain) vegetation is present from the Late Badenian. For the whole Badenian is typical zonal vegetation with evergreen broadleaved forests supplemented by a wet azonal vegetation (riparian forests, swamps). The terrestrial and aquatic ecosystems confirm a subtropical climate (Miocene climatic optimum, Mi3 event) with some possible long term changes in humidity at the Middle and Late Badenian boundary. In the Late Badenian, beside altitudinal also latitudinal zonations can be registered. The northern marine domain of the Central Paratethys (foredeep) began to be cooler than its southern part, in the back arc basin, where algal and coral bioherms developed on the basin margin and intrabasinal elevations, due to relatively higher average annual temperature of the water. The Sarmatian terrestrial ecosystems are similar to the Badenian ones, and they support the survival of a subtropical climate with altitudinal and latitudinal zonation. Terrestrial ecosystems of the subtropical climatic zone do not show signs of global cooling. This is in contradiction to the marine one, where especially the microfauna allocate the influence of ice caps on the southern hemisphere from the Late Badenian.

Acknowledgement. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contracts APVV-LPP 0120-06, APVV – EUROCORES – SOURCE & SINK, ESF-EC-0006-07, APVV – EUROCORES – VAMP, ESF-EC-0009-07 and APVV 015806 & APVV-0280-07 and VEGA 2/0060/09.

M. KOVÁČOVÁ, M. KOVÁČ, N. HUDÁČKOVÁ, E. HALÁSOVÁ, P. JONIAK, M. SABOL, Ľ. SLIVA, N. DOLÁKOVÁ, J. HLAVATÁ and B. SOPKOVÁ: **Late Miocene history of the Western Carpathians development**

The Late Miocene geodynamic development represents the final stage of back arc basin evolution, with related thermal subsidence. Uplift of mountain chains was accompanied with development of river net, resembling the Pliocene paleogeography. The Central Paratethys brackish sedimentary environment gradually changed to a fresh water lake environment, particularly in the back arc basin area. During the Pannonian, the Lake Pannon was filled by a huge amount of deltaic sediments. The deep water environment changed to a shallow water one, and alluvial plains with ephemeral lakes represented majority of its territory until the end of the Late Miocene. The Pannonian and Pontian mountain ranges gained features similar to present form.

The Late Miocene altitudinal zonality and the gradual retreat of the lake and swamp environment southeastwards, to the distal parts of the Pannonian basin system, were confirmed by amount of azonal vegetation. The zonal vegetation was characterized by the evergreen up to the mixed mesophytic forests (open woodland – open grassland type), still with the presents of evergreen taxa. The beginning of seasonality, expressed mainly in the amount of precipitation throughout the year, was also observed at this time. Based on vegetation cover, a subtropical climate with gradual transition to warm temperate climatic conditions has been supposed.

Acknowledgement. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contracts APVV-LPP 0120-06, APVV – EUROCORES – SOURCE & SINK, ESF-EC-0006-07, APVV – EUROCORES – VAMP, ESF-EC-0009-07 and APVV 015806 & APVV-0280-07 and VEGA 2/0060/09.

M. HYŽNÝ and J. SCHLÖGL: **Report on the marine isopod crustaceans (Isopoda: Cymothoidea: Cirolanidae) from the Early Miocene of the Vienna Basin**

Isopods represent an extremely diverse order of peracarid crustaceans, and are often common and important members of many marine, freshwater and terrestrial habitats.

Up to now two isopod species belonging to the family Sphaeromatidae were reported and described from the Miocene

deposits of the Vienna Basin: *Sphaeroma bachmayeri* TAUBER, 1950 and *Sphaeroma weinfurteri* BACHMAYER, 1947.

At the Cerová-Lieskové locality (north-eastern part of the Vienna Basin) eight specimens of isopods belonging to the family Cirolanidae were recovered during the field work done by the authors in the last few years. The precise generic and specific identification of the specimens is still in progress. At the studied locality, Karpatian (latest Burdigalian) sediments of the Lakšárska Nová Ves Formation (Špička and Zapletalová, 1964) are well exposed in a former claypit. These are characterized by the offshore marine depositional facies, represented by a grey calcareous pelitic "schlier-facies". Based on planctonic foraminifera the age of the deposits can be stated as late Karpatian (Kováčová, 2008).

Fossil isopods are quite rare in the fossil record in comparison to the great diversity of living forms. When found in the fossil state they are usually poorly preserved without appendages, eyes and mouthparts, which are very important for isopod classification (Wägele, 1989; Brandt and Poore, 2003). However, several attempts to classify isopods on the basis of the morphological features of the cephalothorax or the pleotelson were made (e.g. Basso and Tintori, 1994; Wilson, 1998; Polz et al., 2006).

Isopod specimens from the Cerová-Lieskové locality are well preserved, so virtually all features of cephalothorax and pleotelson can be described. Moreover some of the specimens exhibit the typical pattern of biphasic moulting (Schöbl, 1880; George, 1972), in which the posterior part of the exoskeleton (pleon and posterior three pereonal somites) is always shed prior to the anterior half. The moult of the anterior part is followed within a few hours or even days, and then it usually breaks up into small fragments that would be nearly impossible to interpret in the fossil record (Wieder and Feldmann, 1992; Feldmann and Rust, 2006; Polz et al., 2006). Studied specimens show the anterior part being relatively upturned to the position of posterior part. Both parts are preserved one close to another suggesting no subsequent transport. The mode of isopod preservation at the locality suggests rather rapid burial without subsequent physical or biological disturbance. This is documented also on the rich decapod crustacean fauna, which exhibits also the preservation of delicate structures usually not present in the fossil record (Hyžný and Schlögl, submitted).

The decapod association together with isopod crustaceans possess all features of a deep water assemblage.

Acknowledgements. The work has been supported by the research grants APVV 0280-07 to D. Reháková, VEGA 1/4039/07, to D. Plašienka and UK/353/2009 to M. Hyžný.

N. HUĐÁČKOVÁ, E. HALÁSOVÁ, I. KOUBOVÁ and M. KOVÁČOVÁ: From the deep marine to shallow water paleoenvironment of the Upper Badenian to Sarmatian sediments (Slovak part of the Vienna Basin)

The development of investigated intramountain Vienna Basin (Slovakia) was affected by global environmental changes as well as specific influences due to local factors, being a part of epicontinental sea called Central Paratethys. Distinctive changes occurred in the Middle Miocene. These processes caused the forming of marine and terrestrial phases in the Paratethys area with occasional connections with the Mediterranean and Eastern Paratethys. Closing and reactivating of seaways, especially during the Miocene, produced changes of environmental conditions. The Late Badenian (13.6 – 12.7 Ma) is regarded as the last period of marine connection between the Paratethys and Mediterranean Tethys. Sarmatian sediments represent last normal to brackish marine sediments in the Vienna Basin. Analyses of depositional environment of the Late Badenian and Sarmatian infill of the Vienna Basin show distinct facies segmentation from sedimentological, as well as from paleontological aspects. Late Badenian sediments are represented by grey calcareous siltstones, claystones to sandstones with or without bioturbation and fragments of macrofossils. They probably represent sediments typical for stratified water column with the low oxic conditions at the bottom passing to the intertidal or deltaic environment. Marine facies of suboxic to dysoxic conditions represent B/B (*Bulimina/Bolivina*) changing with G (*Globigerina*) foraminiferal association. The distinct shallowing documented by A/P (*Ammonia/Porosonion*), A/E (*Ammonia/Elphidium*) and A/H (*Ammonia/Haynesina*) foraminiferal assemblages, accompanied by calcareous nannofossils dominated by small reticulofenestres, *Reticulofenestra haqii* and *R. minuta*, is documented in marginal area and passing into the Sarmatian sediments (Fig. 1). The *Glyptostrobos* marshes are developed also. Mentioned assemblages are typical for high energy environments of shallow, brackish water of the inner shelf, sheltered bays or deltas with the depth to 20 m and salinity under 32 ‰. More likely it could also represent intermediate or hyposaline marshes. Lowermost Sarmatian represents monotypic associations with *Ammonia*, which continued from Upper Badenian sediments. This stressed shallow water conditions, and even freshwater are changed to deeper Ab (*Anomalinoidea badenensis*) association. Large Elphidia Zone is developed in the northern areas. In the upper portions of profiles the associations with small miliolids followed. Assemblages of small miliolids, *Ammonia vienensis* and *Elphidium* are interfingering

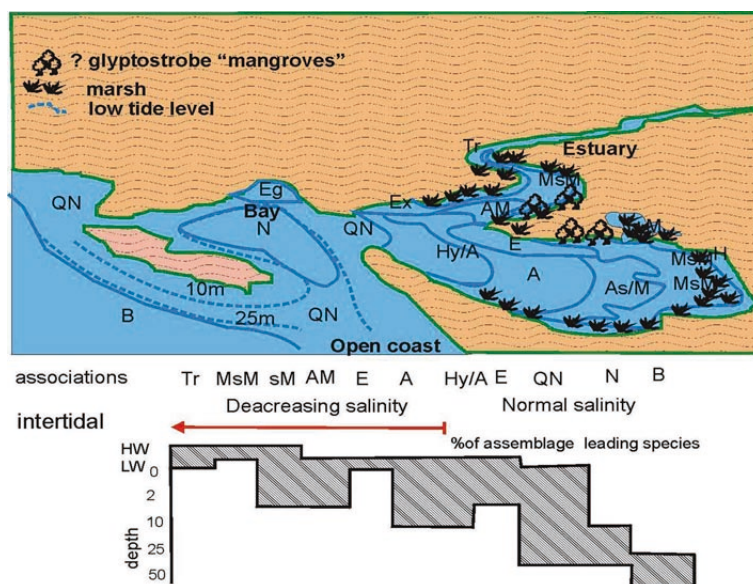


Fig. 1. Idealized sketch environments identified in the Upper Badenian – Sarmatian sediments of the Vienna Basin. Figure based on data compilation of Lidz et al. (1989), Murray (1991), Hayward et al. (1997), Edwards et al. (2004). Abbreviations of the foraminiferal associations: Tr – *Trochammina*, H – *Haplophragmoides*, M – *Miliammina*, A – *Ammonia*, mA – macrospiral tests of *Ammonia*, hspA – high spired tests of *Ammonia*, sM – small miliolids, E – *Elphidium*, P – *Porosonion*, Hy – *Haynesina*, Q – *Quinqueloculina*, N – *Nonion*, B – *Bolivina*, R – reworked.

in the marginal parts of studied area depending on the water supply. It is typical for very shallow environments of intermediate, hyper (overgrown with *Chenopodiaceae*) or hyposaline marshes, grassy, occasionally flooded or exsiccated. In the uppermost parts, near the Pannonian boundary, the marshes wooded by *Glyptostrobus* forest are proved, documented by charred bark, seeds and cones. In these sediments the change of calcareous nannoplankton association is detected. It is represented by the akme of *Braarudosphaera bigelowii* and *B. bigelowii parvula* – indicator of stressed environment. In these horizons *Foraminifera* do not appear at all.

This contribution was supported by APVV-0465-06, and KEGA 3/7226/09 projects.

A. ČERNÁNSKÝ and A. BAUER: *Gecko species Euleptes gallica* MÜLLER: A new information about its geographic and stratigraphic range

The finds of the species *Euleptes gallica* are firstly described outside of France, from the early Miocene of central Europe. The material consists of the dentary and maxilla remains. The family *Gekkonidae* is an almost certainly, clear-cut group of lizards, most of which are adapted for nocturnal-crepuscular, secretive habits. They are widely distributed in tropical regions and extend into more northern regions in Asia and Europe. Fossil record of gekkonid lizards is in general very poor (Estes, 1983), although this family has today a cosmopolitan distribution pattern. Exception of a few fragmentary remains from Paleogene and Neogene deposits, most finds are no older than Pleistocene. There are just several remains of dentary and maxilla from Slovakia (Estes, 1969), France (Hoffstetter, 1946; Müller, 2001) and Germany (Schleich, 1985, 1987; Müller and Mödden, 2001). Moreover, most of the fossil material found is very fragmentary, rendering a determination below the familiar level often impossible. There are many unresolved problems in the evolution of these lizards. The fossil material of gekkonids from the locality Merkur – North represents the first proof of existence of this family in the Czech Republic. The finds from the locality of Merkur – North are generally well preserved, especially maxillae. The smooth dorsal margin of the maxilla is lacking a dorsal process. This feature is considered to be characteristic for *Euleptes* by Bauer et al. (1997). For this reason, the assignation of this find to the genus *Euleptes* is clear. The material is identical to that in the type material of the species *Euleptes gallica* MÜLLER 2001. The new material from Czech Republic is younger than previously described specimens and, therefore, our knowledge of its evolution is expanded by providing new data on its stratigraphic and geographic range, and morphology. This species was known only from the zone MN 2 of the French locality Montaigu. The new material proves the occurrence of this species not only in the Western Europe (France, MN 2), but also in the central Europe from little bit younger deposits – MN 3. The occurrence of the family *Gekkonidae* in the Czech Republic proves the subtropical climate conditions in the central Europe during the early Miocene.

Acknowledgements. This project was supported by APVV grant No. 0280-07.

I. KOUBOVÁ: Paleoenvironmental interpretation of upper Middle Miocene in Vienna Basin (Slovak part) of the Malacky borehole based on foraminiferal assemblage

The main aim of this study was to extend our knowledge about the paleoenvironmental conditions during the upper Middle Miocene of the Vienna Basin. The studied deposits belong to the Holíč Formation, which is Sarmatian in age (11.5 – 13.6 Ma), based on the foraminiferal associations, more precisely *Anomalinoidea dividens*, *Elphidium reginum*, *Elphidium hauerinum* and *Porosonion granosum* Zones (Grill, 1941). Assemblages of this locality are typical of relatively high abundances of reworked, especially small microperforate planktonics.

The only Sarmatian biserial planktonic genus *Streptochilus* was also determined, in the past being often wrongly indicated like a benthic genus *Bolivina*. Determination was done by apertural morphology and structure of the wall (Smart and Thomas, 2007). It could indicate the Upper Sarmatian biozone: *Streptochilus* Biozone (Filipescu and Silje, 2008).

Foraminiferal assemblages were used for paleoenvironmental interpretations, especially in stand of depth, salinity and oxidation. Deposits (grey, grey-green, grey-brown claystone, silty claystone, silt) of the Holíč Formation sedimented in deltaic, lagoon shallow water environment, predominant of brackish suboxic conditions. Shallow hyposaline water changed to the top to hypo or hypersaline marshes, vegetated swamps and glyptostrobe marsh. They overlie the Badenian marine deposits. The 64 samples were evaluated from the paleoecological point of view, focused essentially on benthic foraminiferal assemblages (26 samples were Upper Badenian age and out of interest in this study).

Acknowledgements. This work was supported by APVV-0280-07 grant and by the University Comenius grant No. 202/2008. Many thanks belong to Dr. Natália Hudáčková for their professional leading, help and comments, Dr. Lubomír Sliva for sedimentology and Prof. Daniela Reháková.

A. ZLINSKÁ, K. FORDINÁL, E. HALÁSOVÁ a M. KOVÁČOVÁ: Biostratigraficky doložený sarmat z okolia Perneka (západný okraj Malých Karpát)

Na západnom okraji Malých Karpát vychádzajú na povrch sedimenty sarmatského veku. Ich výskyt boli známe v tejto oblasti už v druhej polovici 19. storočia.

V rámci geologického mapovania regiónu Záhorská nížina sa severne od obce Pernek realizovali dva plytké mapovacie vrty, ZNV-11 a ZNV-12 (obr. 1). Ich cieľom bolo overiť prítomnosť sarmatských sedimentov v tejto oblasti, zistených po prvýkrát pri geologickom mapovaní v roku 1936 (Kodym a Matějka, 1936; Matějka a Kodym, 1937), pretože pri ďalšom mapovaní v 60. rokoch 20. storočia sa tento výskyt nepotvrdil (Baňacký a Sabol, 1973).

Vo vrte ZNV-11 (6,0 – 13,0 m) a ZNV-12 (0,3 – 3,0 m) boli zastihnuté sedimenty tvorené sivozelenými, hnedými a škvrnitými ílmi. V nich sa zistili foraminifery *Articulina sarmatica* (KARRER), *Ortomorphina dina* (VENG.) a *Elphidium josephinum* (ORB.), ktoré poukazovali na sarmatský vek týchto usadenín.

V sedimentoch vrty ZNV-12 vo vzorkách z hĺbky 2,0 – 2,1 m a 2,9 až 3,0 m sa zistili nanofosílie vrchnokriedového a paleogénneho veku (najmä eocénneho), ktoré tvoria asi 90 % asociácie. Identifikované boli aj nanofosílie zo starších vrstiev stredného miocénu (napr. *Sphenolithus heteromorphus* DEFLANDRE). V asociácii nanofosíli sa zistili taxóny so stratigrafickým rozpätím od paleogénu po stredný, prípadne vrchný miocén, napr. *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE et RIEDEL, *D. exilis* MARTINI et BRAMLETTE, *D. variabilis* MARTINI et BRAMLETTE, *Calcidiscus leptoporus* (MURRAY et BLACKMAN) LOEBLICH et TAPPAN a *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER.

V študovaných vzorkách sa našla aj asociácia nanofosílií s dominanciou druhu *Reticulofenestra pseudumbilicus* (GARTNER) GARTNER ($> 7 \mu$). Okrem uvedeného taxónu boli v asociácii prítomné druhy *Calcidiscus pataecus* (GARTNER) de KAENEL and VILLA, *C. leptoporus*, *Coccolithus pelagicus*, *Discoaster deflandrei*, *D. variabilis*, *D. exilis*, *Rhabdosphaera sicca* STRADNER, *Braarudosphaera bigelowii* (GRAN et BRAARUD) DEFLANDRE, *Thoracosphaera* sp. a *Perforacalcella fusiformis* BONA. Prítomnosť uvedenej asociácie môže potvrdzovať sarmatský vek študovaných sedimentov.

Vo vrte ZNV-11 vo vzorke z hĺbky 12,5 – 12,7 m sa zistili peľové zrnká rodov *Pinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Quercus ilex* type, *Cathaya* a čeľade *Taxodiaceae*. Uvedené spoločenstvo indikuje prítomnosť mezofytického zmiešaného lesa a zároveň prvkov lužného, prípadne močiarného porastu. Prítomnosť stálozelených a teplomilných foriem (*Quercus ilex* type, *Cathaya*) poukazuje pravdepodobne na subtropické podmienky. Prítomnosť opadavej formy duba (*Quercus*

sp.) naznačuje aj možnosť nástupu klimatických oscilácií minimálne v podobe sezónnej zmeny v priemerných zrážkach, ktoré sú typické pre obdobie konca stredného miocénu.

A. ZLINSKÁ and M. KOVÁČ: East Slovakian Basin in the light of the sequence stratigraphy

The East Slovakian Basin is situated at the boundary between the Western and Eastern Carpathians. The basin is regarded as the north-western part of the Transcarpathian depression, but towards south-east it is opened towards the Pannonian Basin System. It attains 8 – 9 km depth and is filled by the Lower to Upper Miocene sediments.

The East Slovakian Basin development started in the early Miocene, during the collision of the Western Carpathians with European platform and therefore this part of its evolution (Eggerian to Eggenburgian) can be regarded as a relic forearc basin formation in compressional tectonic regime. Before the end of the Early Miocene a transpressional to transtensional regime controlled the basin subsidence. Pull apart type depocentres developed (Karpatian to Early Badenian) due to escape of the Western Carpathian lithosphere (Alcapa) from the Alpine domain and following oblique collision of the orogen with platform in this time (Kováč et al., 1995). The basin Middle Miocene development was influenced by opening of a back arc basin type depocentres. The synrift back arc basin development was controlled by the crustal stretching and followed by thermal postrift subsidence during the Upper Miocene.

Interaction of local tectonic events and global sea level changes had an important influence on the paleoenvironment of the East Slovakian Basin. The main tectonic events influenced the depth and shape of the basin, what led together with eustatic changes to changes in relative size of accommodation space. The changes of sedimentary environment (in relation to accommodation space) are reflected in onshore environment by coastal onlaps. In offshore environment, the relative sea level rise or fall were defined by paleoecological study of foraminiferal associations. The correlation of constructed curves for the environment paleodepth and coastal onlap with global reference curves (Haq et al., 1987, 1988) shows a lot of discrepancies, mostly caused by tectonic events during the basin development.

1. The Early Miocene global sea level fall and rise on the short term eustatic curve (Haq et al., 1987, 1988) between 22.5 – 22 Ma can be correlated with the **Eggenburgian** transgression in the East Slovakian Basin, although the Eggenburgian paleoenvironment of the East Slovakian Basin was changed from Egerian deep water high-energy to shallow water high-energy environment, due to collision tectonics. The Haq et al. (1987) curve oscillations upwards are not documented because of tectonically controlled basin evolution and hiatus during the Ottnangian (Rudinec, 1978, 1989).

2. The **Karpatian** transgression, well documented by coastal onlap was strengthened by tectonics and can be correlated with the global short term sea level oscillation at 17.5 Ma (Haq et al., 1987), although the intra Karpatian salinity crisis is regarded as the tectonically controlled local sea level fall due to basin isolation.

3. The **Lower Badenian** sea level rise which can be correlated with the global sea level oscillation at 16.5 Ma (Haq et al., 1987) led to the deepening of the sedimentary environment of the East Slovakian Basin. The Middle Badenian part of the sequence was deposited predominantly in the deep neritic (to shallow bathyal) low-energy open marine conditions with low aeration on the basin bottom. To the climatic conditions and fall of the sea level between 15.5 ± 15 Ma (Haq et al., 1987) can be referred to the lagoonal shallow water salt deposition at the end of the **Middle Badenian**.

4. The **Late Badenian** transgression and coastal onlap are the last well observed global events in the sedimentary record of the East Slovakian Basin well correlated with sea level rise at 13 Ma (Haq et al., 1987). The Upper Badenian to Sarmatian high-energy deltaic sedimentation of the shallow neritic to littoral sequence can be regarded as a consequence of local tectonics and arising isolation

from neighbouring seas. In contradiction to oscillations on the short term curve (Haq et al., 1987) a continuous shallowing (or sea level fall) is observed in the East Slovakian Basin.

5. The late Middle (**Sarmatian**) and Late Miocene (**Pannonian**) fluctuations of sea level are not so easy to correlate with global sea level changes, due to isolation of the East Slovakian Basin and the whole Pannonian Basin System from the Mediterranean and Eastern Paratethys Sea (Rögl, 1998). Gradual shallowing or local sea level fall were mainly controlled by syndimentary tectonics and regional climatic changes during the basin development in this time. No correlation with short term curve of Haq et al. (1987) was possible.

M. VLAČIKY: Výskumy kvartérnych paleontologických lokalít na Slovensku v roku 2009

NOVÁ VIESKA

Pliocénno-pleistocénnu lokalitu Nová Vieska s bohatými nálezmi fauny prevažne veľkých cicavcov uložených v štrkovo-piesčitých riečnych sedimentoch (Vlačíky et al., 2008) sme v roku 2009 navštívili 5-krát, z toho raz na tri dni. Pri tohtoročných vykopávkach sa rovnako ako po minulé roky našlo značné množstvo fragmentov zubov, klov a kostí mastodontov druhov *Mammuth borsoni* a *Anancus arvernensis*, zubov nosorožcov (*Stephanorhinus* sp.), zubov a častí skeletu jeleňovitých, koňovitých a iných. Počas trojdňového výskumu v auguste sa odobrali aj vzorky sedimentu na OSL datovanie. Pokiaľ ide o spracovanie nálezov z predchádzajúcich rokov výskumu, najvýznamnejším nálezom bola identifikácia tretej spodnej stoličky veľkého primáta druhu *Paradolichopithecus* sp., ktorá bola pôvodne nesprávne určená ako zub juvenilného diviakovitého (Vlačíky et al., 2008). Pri jeho správnej identifikácii pomohol Dr. Jan van der Made.

SANTOVKA

Na paleontologické nálezy v obci Santovka upozornil prof. PhDr. Jozef Bátora, DrSc., archeológ z AÚ SAV v Nitre, ktorý tam od roku 2006 vedie výskum eponymného sídliska maďarovskej kultúry. Na travertínovej kope severne od miestneho kúpaliska nad miestom výskumu prof. Bátora sa v hline so značnou prímiesou travertínovej sutiny našla lopatka a fragment rebra z mamuta (*Mammuthus primigenius*), metacarpus z bovida (pravdepodobne *Bison* sp.), epistropheus, ľavá ulna a radius zo soba (*Rangifer tarandus*) a patella z veľkého cicavca. V sprašovom profile vedľa areálu miestnej škôlky sa našli ďalšie, lepšie zachované kosti: ľavá tibia a fragmenty panvy z mamuta (*M. primigenius*), calcaneus, os tarsale III a metatarsus, všetky z ľavej nohy koňa (*Equus* sp.), fragment parohu soba a lonová kosť stredne veľkého cicavca. Pri vykopávaní kostí sa vo vrstve spolu s nimi našla aj kamenná štiepaná industria a na ďalšiu vrstvu s artefaktmi sa narazilo pri podrobnejšom prieskume profilu v jej nadloží.

RATNOVCE

V máji 2009 sa podarilo na základe informácií od RNDr. Milana Havrila v úvozovej ceste vpravo od kostola v Ratnovciach identifikovať miesto nálezu koncentrácie paleontologických nálezov (ktoré objavil pri geologickom mapovaní v 80. rokoch), pričom sa tam našlo aj teraz viacero fragmentov kostí z mamuta a mamutí zub. Navyše, na ľavej strane úvozovej cesty nad obočkou smerujúcou na pole nad ratnovským kostolom objavila Mgr. Martina Moravcová, PhD., v profile časť mamutieho kla. Po odstránení nadložného sedimentu sa okrem fragmentu kla mamuta dlhého asi 70 cm našli aj obidva jeho vrchné zuby, množstvo fragmentov lebky, kus rebra a proximálna časť vretennej kosti soba.

TREŇČIANSKE BOHUSLAVICE – POD TURECKOM

V roku 2009 sa pokračovalo v spracúvaní materiálu, ktorý sa získal pri interdisciplinárnom výskume tohto sídliska v roku 2008. Pri ňom sa našli tri nálezové horizonty mladšieho gravettien – willendorfu – kostenkienu, ležiace nad sebou v superpozícii (Vlačíky et al., 2008, 2009). V prvom rade sa podarilo metódou ¹⁴C v laboratóriu v Groningene datovať vzorku uhlíka aj z poslednej, strednej nálezovej vrstvy. Tri novozískané datovania nám teraz umožňujú presnejšiu koreláciu jednotlivých kultúrnych vrstiev s údajmi z výskumu

Dr. Juraja Bártu (Bárta, 1988). Nové zaujímavé údaje sa získali z geochemických analýz kostí a zubov lovnej zveri z tejto lokality. Bola spracovaná aj nájdená kamenná industria z hľadiska surovinového zloženia. K dispozícii sú už aj výsledky analýz malakofauny a peľu. Hrudky vypálenej hliny, ktoré sa získali z výplavov, sa spracúvajú z hľadiska prítomnosti odtlačkov prstov gravetienských ľudí.

T. LÁNCZOS, R. AUBRECHT, B. ŠMÍDA, J. SCHLÖGL, CH. BREWER-CARÍAS, L. VLČEK a M. GREGOR: **Pieskovcové jaskyne vo Venezuele: nový pohľad na ich genézu**

Geologický a geomorfologický výskum jaskýň v arenitoch roraimskej skupiny vo Venezuele na stolových horách Chimantá a Roraima ukázal, že najpravdepodobnejší spôsob ich vzniku je vymývanie a erózia nespevnených alebo slabo spevnených polôh v sedimentoch. Nelitifikované vrstvy boli izolované dokonale cementovanými vrstvami v ich nadloží a podloží. Medzi litifikáciou týchto vrstiev je zvyčajne veľký rozdiel. Nelitifikované vrstvy často tvoria len nespevnený piesok, cez ktorý prenikajú len dobre litifikované stĺpovité útvary. Tie pravdepodobne vznikli vertikálnym prstovitým prúdením diagenetických fluidů z nadložnej vrstvy, pričom zvyšok nespevnenej vrstvy ostal nedotknutý. Prstovité prúdenie (angl. *finger flow*) vzniká v nespevnených pieskoch a pôdach s ostrým rozhraním hydraulikkej vodivosti. Spomínané stĺpovité útvary nevykazujú žiadne znaky ďalšieho rozpúšťania. Jaskyne sa vytvoria, keď sa tečúca voda dostane cez pukliny k nespevneným vrstvám. Kolaps niekoľkých vymytých vrstiev nad sebou môže viesť k vytvoreniu obrovských podzemných priestorov. Ďalšia progradácia kolapsov

smerom nahor môže viesť k vytvoreniu obrovských prepadlín a kolapsových zón, ktoré sú na venezuelských stolových horách častým javom. Predpokladáme, že vymývanie nespevnených pieskov vytvorilo až 70 % objemu jaskýň. Ďalším fenoménom, ktorý prispieva k vytváraniu jaskýň asi 20 %, je inkongruentné rozpúšťanie (zvetrávanie) slúd, živcov a ílových minerálov v pieskovcoch a s tým súvisiace vytváranie lateritov. Tie sa prejavujú prítomnosťou množstva lateritov v jaskyniach, ktoré jaskyniari nazvali „červené bahno“ (špan. *barro rojo*). Röntgenové difrakčné záznamy ukázali, že ho tvorí najmä goethit a kaolinit. Lateritizácia, na rozdiel od rozpúšťania kremeňa, prebieha dobre aj v kyslých podmienkach, ktoré v prostredí venezuelských stolových hôr dominujú. Prebieha aj rozpúšťanie kremeňa, ale oveľa pomalšie a objemovo je takmer zanedbateľné. Sprievodným znakom lateritizácie a prebiehajúceho rozpúšťania SiO_2 je aj prítomnosť množstva opálových speleotém, dosahujúcich nezvyčajne veľké rozmery. Je zaradzajúce, že vo svetovej literatúre sa rozpúšťanie kremeňa uvádza ako hlavný faktor tvorby jaskýň. Rozpúšťanie ako spúšťací mechanizmus alebo dominantný činiteľ sa uvádza ako hlavné kritérium zaradenia takýchto jaskýň ku krasovým fenoménom. Naše výskumy ukázali, že najdôležitejším čínielom spôsobujúcim rozpúšťanie kremeňa je kondenzovaná voda na stenách jaskýň, zatiaľ čo voda v podzemných tokoch, presakujúca voda a voda v jazierkach je nasýtená rozpusteným SiO_2 v podstatne menšej miere. Kondenzovaná voda však môže začať účinkovať až po vytvorení jaskyne v podmienkach jaskynnej mikroklimy, nie skôr. Preto sa domnievame, že pieskovcové jaskyne na stolových horách vo Venezuele je nutné zaradiť opäť medzi pseudokrasové javy.

Podakovanie. Práca bola financovaná z grantov agentúr APVV (grant APVV 0251-07) a VEGA (grant č. 1/0246/08).

100 rokov granitu typu Goryczkowa v Tatrách – mýtus a realita

Centenary of the Goryczkowa granite type (Tatra Mts.): The myth and reality

MILAN KOHÚT¹, JÁN MADARÁS¹ a PAVOL SIMAN²

¹Štátny geologický ústav D. Štúra Bratislava, ²GIÚ SAV Bratislava

Abstract: The Goryczkowa granite was described hundred years ago as a dark grey coarse-grained partly foliated granite, representing a more basic counterpart to the common felsic (acid) Tatra granite type. Frequent presence of veins and nests filled by fine- to coarse-grained granites and pegmatites rich in pink Kfs within the Goryczkowa granite led Michalík to introduce there process of “metasomathosis” fifty years ago. Since this time become popular to denote this granite as pinkish porphyric “autometamorphosed” type. However, to solve this discrepancy we recommend to use in description of the Goryczkowa granite: a) main (core) type as biotite partly sheared granodiorite and b) marginal Kfs bearing granodiorite to granite variety.

V ostatných 40 rokoch po zostavení *Generálnej geologickej mapy ČSSR* sa do povedomia širokej odbornej verejnosti dostali granity z oblasti Goryczkowej v spojitosti so skupinou „autometamorfovaných“ granitoidov typu Prašivá bohatých na draselný živec, ktorých analógy boli identifikované vo väčšine granitických masívov v ZK. „Autometamorfované“ granity v ZK prvýkrát opísal Michalík (1951, 1952) práve z oblasti Tatier. Podľa neho vznikli prevažne káliovou metasomatózou normálnych granitoidov. Je zaujímavé, že v období prípravy „generálových“ máp v Tatrách pracoval prof. Gorek (1954 až 1959), ktorý goryczkowské granity priamo nestotožňoval s prašivskými. Vo vysvetlivkách jeho podklady spracovali V. Zoubek a L. Kamenický, ktorí však tieto granity zaradili do suity „alkalických metasomatitických“ granitoidov. Podobne urobili aj J. Kamenický in Mahel (1967) a L. Kamenický in Mahel (1986). Toto zaškatulkovanie sa tak vžilo, že sa traduje

až do súčasnosti (napr. Nemčok et al., 1993, 1994) na oboch stranách Tatier.

Termín granit typu Goryczkowa zaviedol do karpatskej geológie Morozewicz (1909). Podľa jeho opisu predstavuje tmavý hrubozrnný, miestami usmernený granit, ktorý tvorí bázičský protipól kyslého svetlého základného tatranského typu Koszystej. Jeho (l. c., 1911, 1914) terénne a petrografické poznatky sa stali štandardom pre viacero generácií geológov (Radziszewski, Tokarski, Kreutz, Nechay, Kettner, Koutek, Turnau-Morawska, Michalík, Gorek a Burchart). V „pogenerálovom“ období sa *Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000* stali akýmsi univerzálnym „koncentrátom poznania = bibliou“ a požiadavka citovania moderných prác odučila ľudí porovnávať nové názory s originálnymi poznatkami. Po kritike metasomatitických a „autometamorfných“ teórií (Hovorka, 1983) sa viac-menej