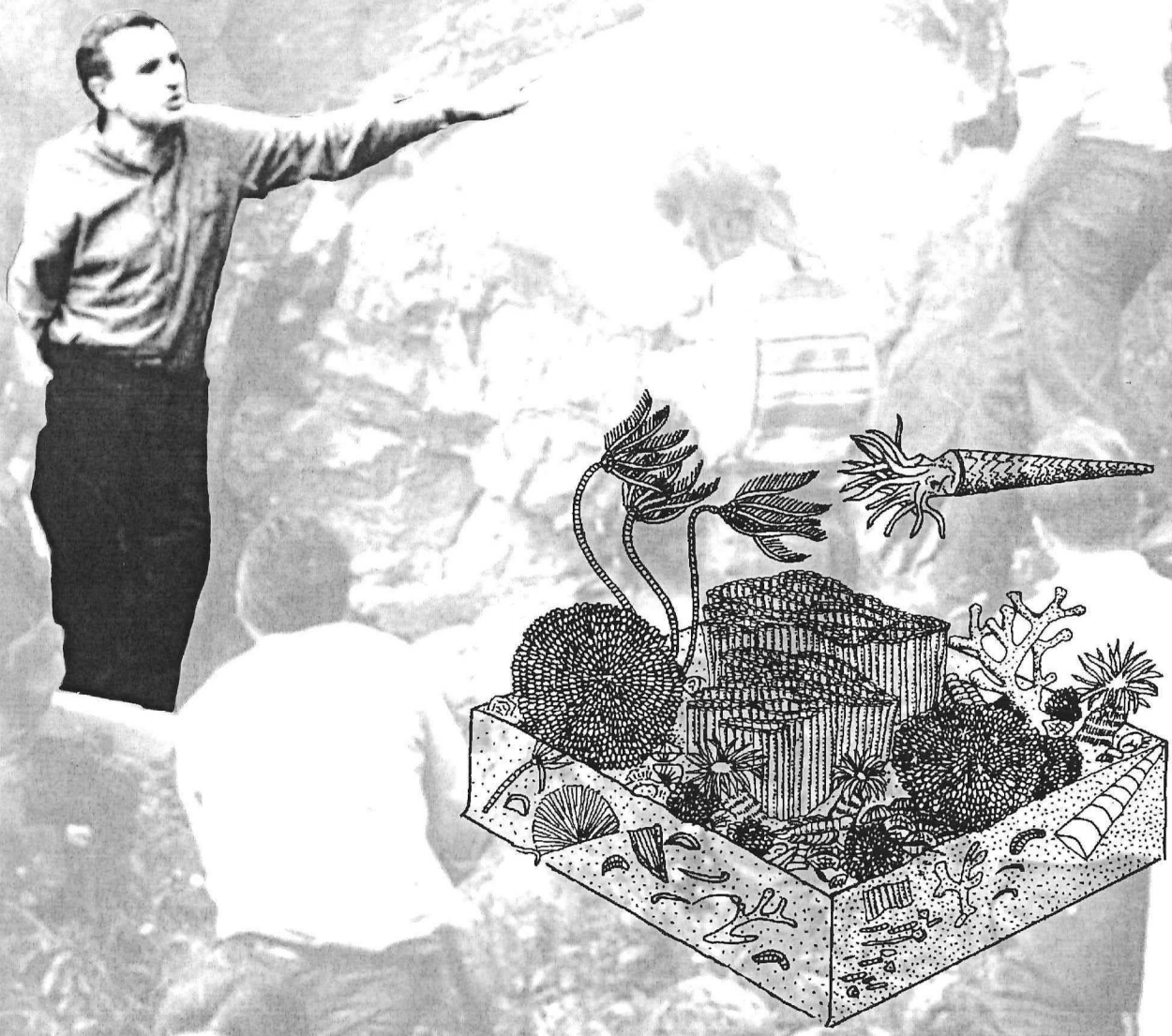
MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2002



BRNO 2002

Katedra geologie a paleontologie PřF MU Brno
Český geologický ústav Brno

MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2002

ABSTRAKTA

Brno 2002

Moravskoslezské paleozoikum 2002

Editoři: Milan Geršl & Filip Jelínek

© GaP PřF MU & ČGÚ Brno
Technická redakce: Rostislav Melichar
Sazba: sázecí systém emTEX

Obsah

K nedožitým sedmdesátinám RNDr. Jaroslava Dvořáka, DrSc.
Antonín Přichystal 5

Jaroslav Dvořák a stratigrafie moravského paleozoika (pohled jeho současníka i častého oponenta)
Ivo Chlupáč 8

Vápenec z lomu v Hrabůvce (kulm Nízkého Jeseníku)
Zdeněk Dolníček, Jiří Zimák, Marek Slobodník, Rostislav Brzobohatý 11

Tektonika severní části Moravského krasu
Vojtěch Dvořák, Rostislav Melichar 12

Geochemický profil a mapa tepelné přeměny karbonu hornoslezské pánve
Eva Franců, Juraj Franců, Zdeněk Boháček, Pavel Müller 13

Sedimentární prostředí lulečských slepenců na příkladě lokalit Luleč a Olšany
Helena Gilíková, Slavomír Nehyba 14

Výsledky mapování krystalinika na listu 24-321 Tišnov
Pavel Hanžl, Kristýna Buriánková 15

Problematika použití izotopové geochemie ve studiu petrogeneze přeměněných bazických hornin brněnského masivu
Pavel Hanžl, Vojtěch Janoušek 15

Valouny tremolitických vápenců v devonských klastikách závistské jednotky: možné důsledky pro tektonometamorfní a paleogeografický vývoj východního okraje Českého masivu
Václav Kachlík 16

Eoparastaffella (Foraminifera) a její význam pro definici hranice tournai a visé
Jiří Kalvoda, Ladislava Ondráčková 18

Odraz exhumace variské spodní kůry ve složení krystalinických hornin kulmských slepenců Drahanské vrchoviny
Jana Kotková, Jaromír Leichmann, Milan Novák, Stanislav Houzar 19

Polymetalická mineralizace na jv. okraji kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů
Jan Kučera, Marek Slobodník, Zdeněk Dolníček 20

Izotopické složení karbonátů z hydrotermálních žil v kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů
Zdeněk Losos, Jana Hladíková, Jiří Zimák 22

Nález ichnofosilie *Cruziana problematica* ve svrchním karbonu hornoslezské pánve
Radek Mikuláš, Tomáš Lehotský 24

Provenience jako indikátor vývoje sedimentární pánve – jižní část boskovické brázdy
Slavomír Nehyba, Jaromír Leichmann, Filip Jelínek, Martin Slanina 25

Postavení mohelnického souvrství v paleozoiku Českého masivu
Jiří Otava 25

Drahanský kulm – odraz hlavních změn provenience v asociaci klastických granátů a těžkých minerálů
Jiří Otava, Renata Čopjaková, Petr Sulovský 27

Podmínky vmístění, vývoje a exhumace moldanubického batolitu
Miloš René 28

Tektonika výskytu devonu u Adamova
Jiří Rez, Rostislav Melichar 29

Hydrotermální kalcit-křemen-sulfidická mineralizace u Hranic
Marek Slobodník, Jiří Zimák, Zdeněk Dolníček 30

Radioaktivita devonských vápenců Moravského krasu
Jindřich Štelcl, Jiří Zimák 31

Aktualizovaný pohled na stavbu tektonických jednotek Drahanské vrchoviny
Čestmír Tomek, Ondřej Bábek 32

Berou akritarcha na vědomí Tornquist-Teisseyrovu linii?
Milada Vavrdová 34

Žulovský batolit: extenzní, frakcionovaný ilmenit-allanitový I-typový granit
Kateřina Zachovalová, Jaromír Leichmann, Jan Švancara 34

K nedožitým sedmdesátinám RNDr. Jaroslava Dvořáka, DrSc. (24. 4. 1932–29. 6. 1998)

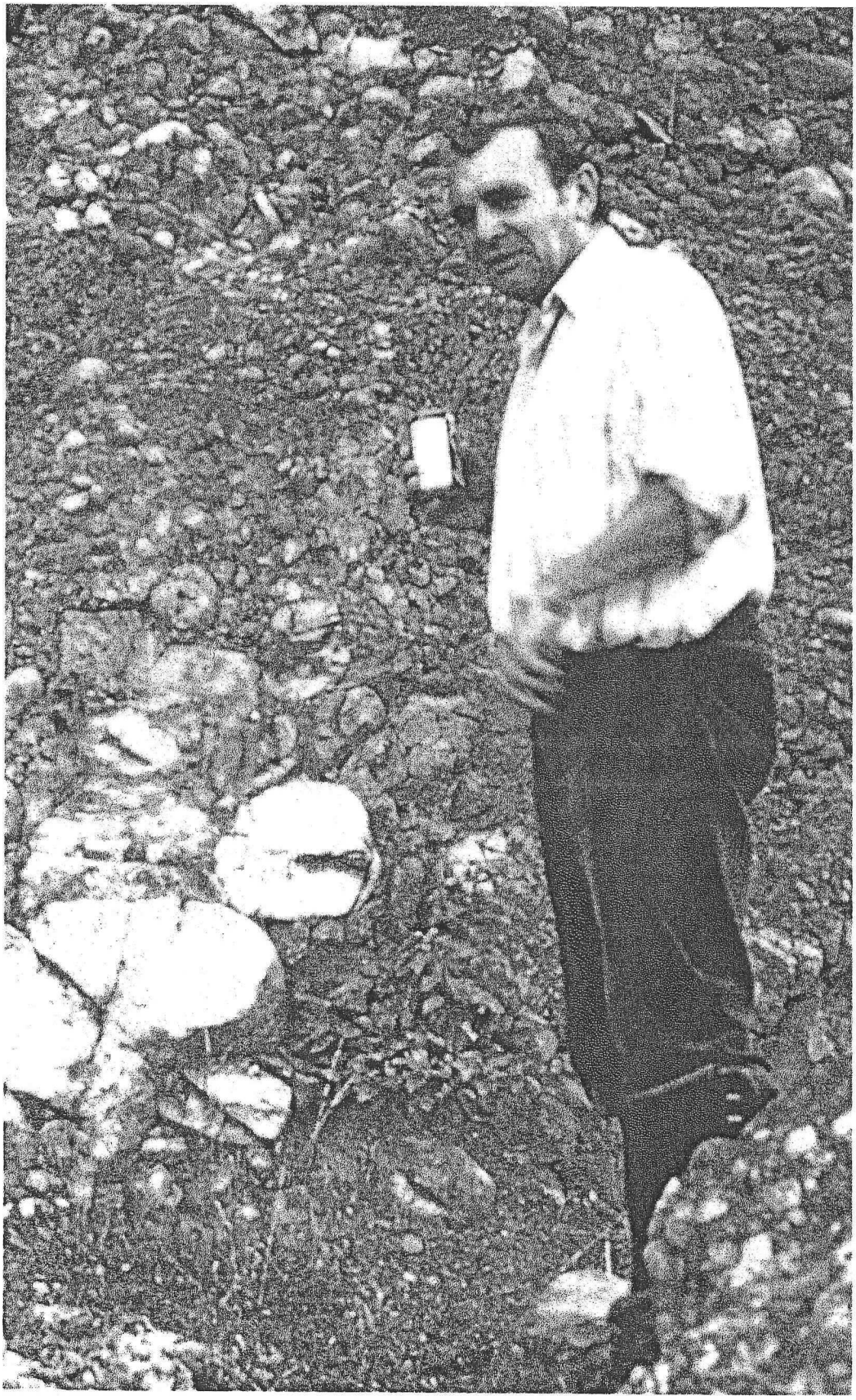
Antonín Přichystal

Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Moravskoslezské paleozoikum a Jaroslav Dvořák – to jsou dva pojmy, které nepochybně patří k sobě. Dlouholetý vedoucí stejnojmenného oddělení na brněnské pobočce ČGÚ se stal během své profesní kariéry jedním z nejlepších znalců moravskoslezského paleozoika a bez nadsázky lze říci, že mu věnoval celý život. Při příležitosti jeho nedožitých sedmdesátých narozenin bych chtěl stručně připomenout životní dráhu dr. Dvořáka.

Narodil se v rodině učitele, v devíti letech mu zemřela matka. Po maturitě na brněnském gymnáziu studoval v letech 1950–1954 obor geologie na PřF MU v Brně, již během studia dělal několik měsíců asistenta prof. Zapletalovi. V roce 1954 nastoupil jako geolog do Ústředního ústavu geologického, pobočky Brno, v letech 1963 až 1965 působil ve Výzkumném ústavu Československých naftových dolů, když byla 1. 6. 1965 opět zřízena v Brně pobočka ÚÚG, vrátil se do ní a zůstal zde až do konce svého života. Kandidátskou disertační práci na téma „*Geologie paleozoika jižní části Drahanské vrchoviny*" obhájil na Vysoké škole báňské v Ostravě v roce 1965, disertace k získání titulu doktora geologických věd nesla název „*Tektogeneze moravského paleozoika v rámci středoevropských variscid*" a obhájil ji v roce 1990.

Těžiště jeho práce představovala terénní dokumentace. Za dobu jeho působení to byly tisíce výchozů, stovky umělých odkryvů a mnoho desítek vrtů. I když o sobě prohlašoval, že má špatnou paměť na osoby, pokud šlo o geologická fakta, pamatoval si neuvěřitelné detaily z vrtů starých třeba dvacet let. Výstupem terénních výzkumů byly především geologické mapy. Postupně zmapoval Moravský kras, Drahanskou vrchovinu a Nízký Jeseník. Vždy se snažil spolupracovat se specialisty a díky tomu měl o různých specializacích a metodikách velmi dobrý přehled. Tyto jeho snahy vyvrcholily koncem sedmdesátých a počátkem osmdesátých let, kdy se mu podařilo na brněnské pobočce vytvořit skutečně produktivní tým soustředěný na moravskoslezské paleozoikum a zahrnující pracovníky zaměřené na petrografii a sedimentologii karbonátů (J. Hladil), sedimentární petrografii (L. Maštera), prouhelnění organické hmoty (P. Müller), těžké minerály (J. Otava), strukturní geologii a rudní mineralizaci (P. Orel), vulkanity (A. Přichystal), stratigrafii nemetamorfovaného devonu (V. Zukalová). Vedle toho úzce spolupracoval s řadou odborníků z dalších moravských, českých i zahraničních geologických či univerzitních institucí, zejména na problematice foraminiferové a konodontové stratigrafie (R. Conil z Belgie, G. Freyer z NDR, O. Friáková z Geofyziky Brno, J. Kalvoda z MND Hodonín), využití korálů, brachiopodů či goniatitů pro stratigrafii (A. Galle z GÚ ČSAV, V. Havlíček z ČGÚ Praha, O. Kumpera z VŠB Ostrava) a všechny tyto spolupráce dokázal vytěžit k sestavení společných publikací. Zabýval se i problematikou teplotního toku v moravskoslezském paleozoiku (s M. Wolf a V. Skočkem), využitím magnetické anizotropie (s F. Hroudou), vztahy mezi výskyty CO_2 a mocností zemské kůry (s R. Květem), geomorfologií bazálních devonských klastik na Babím lomu (s J. Karáskem a P. Netopilem), stratigrafií a faciálním vývojem devonu a karbonu v řadě hlubších vrtů a téměř na všech významnějších lokalitách (vedle již dříve jmenovaných dále s I. Chlupá-



čem, J. Svobodou, Z. Kukalem, J. Zapletalem, L. Langem, J. Adámkem, E. Paproth). To samo ukazuje, že šlo o člověka s neobyčejným přehledem.

J. Dvořák byl rovněž vynikajícím a někdy i obávaným diskutérem. Již poměrně brzo po absolvování brněnské univerzity se ukázalo, že jde o „nezbedné dítě", neboť se dostal do odborného sporu s tehdejší československou vůdčí osobností v geologii – akademikem R. Kettnerem. Spor se týkal Kettnerova oblíbeného území – Moravského krasu a byl geologickou veřejností se zájmem sledován. Při výkladech jiných pracovníků na výchozech či při prezentování vrtů se rychle orientoval v problematice a dokázal zasvěceně oponovat. Je ovšem třeba též konstatovat, že ke konci své odborné kariéry, když byl konfrontován s fakty, které nezapadala do jeho představ, hledal především chyby v metodice, pomocí které byla fakta získána a nesnažil se je využít pro změnu svých názorů.

Bylo by chybou domnívat se, že pro J. Dvořáka neexistovalo nic kromě moravskoslezského paleozoika. Nikdy se netajil s tím, že původně chtěl studovat archeologii a bylo to vlastně jedno nepříjemné setkání , které rozhodlo, že se jí nakonec věnoval jen jako koníčku. Na počátku své odborné kariéry napsal několik článků týkající se kvartérních sedimentů v jeskyních Moravského krasu či u Dolních Kounic, které se stále objevují mezi citacemi v archeologických článcích. V devadesátých letech pak využil své rozsáhlé terénní zkušenosti ve spolupráci zejména s archeologem J. Ungrem při hodnocení kamenných stavebních materiálů středověkých památek nejen v Brně ale i jiných lokalitách jižní Moravy. S A. Přichystalem zhruba po sto letech od Wanklova výkladu podali jiné vysvětlení slavného halštatského nálezu v jeskyni Býčí skála, které je dnes všeobecně přijímáno. V letech 1970–1974 J. Dvořák přednášel strukturní geologii a geologii světa na Katedře geologie a paleontologie brněnské univerzity a jeho přednášky patřily nepochybně k nejlepším.

Dr. J. Dvořák pracoval v oblasti moravskoslezského paleozoika v době, kdy geologie patřila k preferovaným oborům, kdy se v jeho výskytech prováděly desítky mělčích ale i řada hlubokých vrtů, sám jich rovněž několik projektoval (např. druhý nejhlubší vrt v moravskoslezském kulmu vůbec – Dětřichov 1, jenž dosáhl hloubky 2405,8 m). Naprostou většinu vrtů, které zastihly paleozoikum, měl možnost vidět a zdokumentovat je, což se zřejmě nepodařilo nikomu jinému. To mu společně s výtečnou znalostí povrchových výchozů a hojnými kontakty do tehdejší západní Evropy umožňilo vytvořit ucelené představy o stavbě a vývoji moravskoslezského paleozoika, představy, které v určitou dobu sehrály významnou roli jako koncepce, která řadu pozorovaných jevů dokázala vysvětlit. V pozdějších letech se naopak posunovalo geologické poznání moravskoslezského paleozoika tím, že Dvořákovy představy byly konfrontovány s novými daty a s novými koncepcemi, a i to byla nepochybně nutná a důležitá etapa. I když se dnes domníváme, že s řadou jeho závěrů týkajících se právě tektogeneze moravskoslezského paleozoika nemůžeme souhlasit, nic to nemění na významu J. Dvořáka pro poznání moravskoslezského paleozoika.

Literatura

Kukal Z. (1998): Zemřel RNDr. Jaroslav Dvořák, DrSc. — Věst. Čes. geol. Úst., **73**, 3, *217*. Praha.

Otava J. (1998): Zemřel RNDr. Jaroslav Dvořák, DrSc. — Čas. Slez. Muz. Opava (A), **47**, *172*. Opava.

Jaroslav Dvořák a stratigrafie moravského paleozoika (pohled jeho současníka i častého oponenta)

Ivo Chlupáč

Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta UK, Albertov 6, 128 43 Praha

RNDr. Jaroslav Dvořák, DrSc. patřil k výrazným osobnostem moravské geologie druhé poloviny 20. století. I když dosud neuplynulo tolik času, aby bylo možno získat dobový odstup nutný k objektivnějšímu hodnocení, je zřejmé, že práce dr. Dvořáka se významně odrazily i v názorech na stratigrafii moravského paleozoika, zvláště devonu a spodního karbonu.

Dr. Dvořák byl žákem prof. Karla Zapletala, který byl vlastně zakladatelem 1. brněnské geologické školy dvacátého století. U J. Dvořáka se to pozitivně projevovalo nadšením pro věc, širokým okruhem zájmů a smyslem pro terénní práci, bohužel však i menším zřetelem ke srozumitelnosti a názorové střízlivosti.

Jako současník a zároveň i častý oponent některých názorů J. Dvořáka, bych upozornil alespoň na některé aspekty týkající se stratigrafie:

1. Dr. Dvořák zastával názor o značném, prekambrickém stáří moldanubika, čímž se připojil ke klasickému, ovšem značně kontroverznímu pojetí, které ovlivňovalo jeho názory i na mladší, paleozoické sledy a vývoj.

2. V Moravském krasu vysvětloval opakování analogických typů karbonátových uloženin stratigraficky a nikoliv tektonicky (příkrovovou stavbou). I když jeho názory, formulované zejména r. 1963, byly správnější než pojetí R. Kettnera, dostal se tím do ostrých sporů, které neměly naději na smírné řešení. Správnost stratigrafického výkladu opakujících se typů karbonátů byla jednoznačně potvrzena zejména paleontologickými výzkumy V. Zukalové, jmenovitě studiem stromatoporoidové fauny (1961, monografie 1971).

3. V devonu Moravského krasu i jiných výskytech s podobným vývojem nahrazoval J. Dvořák dřívější neformální označování (např. vápence stringocefalové, amfiporové a korálové), názvoslovím, které odpovídalo požadavkům litostratigrafické klasifikace a vycházelo tak vstříc našim i mezinárodním zásadám: J. Dvořák tak souběžně s V. Zukalovou vymezil vápence lažánecké, vilémovické a josefovské, o něco později i říčské, o něž jsme spolu vedli spory.

4. V otázce hranice mezi devonem a karbonem zaujal J. Dvořák správné a již r. 1960 biostratigraficky prokázané stanovisko o konkordantním uložení hraničních vrstev bez dříve obecně uznávaných účinků tzv. bretonské fáze variské orogeneze, která měla působit i všeobecnou diskordanci mezi devonem a kulmem na Moravě. Řešení této otázky bylo ovšem příčinou dalších diskusí a zvláště zostřilo spory s R. Kettnerem.

5. V kulmském vývoji spodního karbonu Drahanské vrchoviny J. Dvořák – podobně jako v Moravském krasu – vymezil r. 1964 (publikoval 1966) litostratigrafické jednotky: ve starším komplexu velenovské břidlice, brodecké droby a rozstáňské břidlice, mladší komplex označil jako myslejovické souvrství s jednotkami nižšího řádu: račické a lulečské slepence, studnické břidlice a kosířské droby. Toto dělení bylo proti dřívějšímu stavu nesporným pokrokem, i když některé členy neodpovídaly platným požadavkům vymezování jednotek (chyběly přímé důkazy superpozice, stáří a vzájemných vztahů).

6. V oblasti Nízkého Jeseníku se J. Dvořák přidržel klasického Roemerova (1870) a Patteiského (1924) schématu dělení na andělskohorské, hornobenešovské, moravické, hradecké a kyjovické „vrstvy", dlouho však zastával názor o devonském stáří andělskohorského souvrství a jeho obecné pozici v podloží hornobenešovských drob. Tím se dostával do rozporu s pojetím O. Kumpery (např. 1964), který v andělskohorském souvrství předpokládal i existenci mnohem mladších vrstev včetně ekvivalentů moravického souvrství. K rozporu došlo

i v pojetí jednotek východní části: J. Dvořák předpokládal zastupování hradeckých a kyjovických vrstev, které spojil do hradecko-kyjovického souvrství, O. Kumpera obě jednotky považoval za samostatné.

7. Rozpory se promítaly i do celkového pojetí spodnokarbonského vývoje v Jeseníkách: zatím co J. Dvořák předpokládal postupné úplné přesouvání sedimentačního prostoru od Z k V za současného vrásnění a vynořování západnějších částí, O. Kumpera předpokládal mnohem větší sedimentační prostor s mnohem déle přetrvávající sedimentací i v západních částech. I když rozpor dosud není ve všech aspektech dořešen, pojetí Kumperovo se po nových výzkumech jeví jako pravděpodobnější.

8. J. Dvořák se systematicky věnoval hodnocení paleozoika v hlubokých vrtech v oblasti karpatské předhlubně a v podloží flyšových Karpat. Zde byl ovšem členem širších kolektivů, takže výsledky jeho prací jsou méně přehledné. Nesporně však i zde vykonal záslužnou práci a sestavil i mapy podloží mladších útvarů (souhrn *in* Přichystal *et al.*, *eds* 1993).

9. J. Dvořák neuznal existenci spodního kambria na Moravě v podloží devonských klastických sedimentů a nálezy spodnokambrických mikrofosílií vysvětloval přeplavením (1998).

10. J. Dvořák byl důsledným přívržencem blokové stavby a synsedimentárního (příp. i gravitačního) vrásnění. To se projevovalo zvláště v jeho pozdějších pracech a ovlivňovalo i stratigrafické koncepce. Zde jsme se často nemohli shodnout a Dvořákova stratigrafická schémata se mi jevila jako příliš složitá, hypotetická a reálně těžko doložitelná – svou roli tu jistě sehrál i vliv doby a odlišná zaměření geologických škol.

U J. Dvořáka jsem si vážil zejména jeho nadšení pro geologické vědy, neobyčejné píle při terénních pracích (geologicky zmapoval většinu Drahanské vrchoviny i Nízkého Jeseníku) a šíře jeho zájmů - nebyla mu cizí ani geologie mladších útvarů, otázky kvartéru, krasových procesů a archeologie. Naštěstí stačil své názory a výsledky publikovat, a to i v souborných pracích (např. 1973, 1978, 1982, 1993, 1994a, 1994b).

Literatura

Dvořák, J. (1966): Zpráva o řešení stratigrafie spodního karbonu v kulmském vývoji na Drahanské vrchovině. — Zpr. geol. výzk. v Roce 1964, *182–185*. Praha.

Dvořák, J. (1973): Synsedimentary tectonics of the Palaeozoic of the Drahany Upland (Sudeticum, Moravia, Czechoslovakia). — Tectonophysics, **17**, *359–391*. Amsterdam.

Dvořák, J. (1978): Geologie paleozoika v podloží Karpat jv. od Drahanské vrchoviny. — Zem. Plyn Nafta, **23**, *185–203*. Hodonín.

Dvořák, J. (1982): The Devonian and Lower Carboniferous in the basenment of the Carpathians south and southeast of Ostrava (Upper Silesian Coal Basin, Moravia, Czechoslovakia). — Z. Dtsch. Geol. Gesell., **133**, *551–570*. Hannover.

Dvořák, J. (1994a): Geology of the Paleozoic rocks in the Šternberk–Horní Benešov Zone (Nízký Jeseník, Northern Moravia). — Sbor. geol. Věd, Geol., **46**, *57–101*. Praha.

Dvořák, J. (1994b): Variský flyšový vývoj v Nízkém Jeseníku na Moravě a ve Slezsku. — Práce Čes. geol. Úst., **3**, *1–77*. Praha.

Dvořák, J. (1998): Lower Devonian basal clastics – Old Red Formation, Southern Moravia, Czech Republic. — Věst. Čes. geol. Úst., **73**, 4, *271–279*. Praha.

Dvořák, J. & Pták, J. (1963): Geologický vývoj a tektonika devonu a spodního karbonu Moravského krasu. — Sbor. geol. Věd, Geol., **1**, *49–84*. Praha.

Kumpera, O. (1964): Geologické mapování devonu a spodního karbonu v severní části Nízkého Jeseníku. — Zpr. geol. Výzk. v Roce 1963, *151–154*. Praha.

Kumpera, O. (1983): Geologie spodního karbonu jesenického bloku. — Knih. Ústř. Úst. geol., **59**. Praha.

Přichystal, A. – Obstová, V. & Suk, M., *eds* (1993): Geologie Moravy a Slezska. — Vyd. Moravské zemské muzeum, Přírod. fak. Masarykovy univ. Brno.

Patteisky, K. (1924): Schichtenfolge und Tektonik im schlesisch-mährischen Kulm. — Berg. u. Hüttenmänn. Jb. Montan. Hochsch. Leoben, **72**, *49–64*. Wien.

Roemer, F. (1870): Geologie von Oberschlesien. — Breslau.

Zukalová, V. (1961): Otázka hranice středního a svrchního devonu ve vápencích Moravského krasu. — Věst. Ústř. Úst. geol., **36**, *461–463*. Praha.

Zukalová, V. (1971): Stromatoporoidea from the Middle and Upper Devonian of the Moravian Karst. — Rozpr. Ústř. Úst. geol., **37**, *1–143*. Praha.

Zukalová, V. & Chlupáč, I. (1982): Stratigrafická klasifikace nemetamorfovaného devonu moravskoslezské oblasti. — Čas. Mineral. Geol., **27**, *225–241*. Praha.

Vápenec z lomu v Hrabůvce (kulm Nízkého Jeseníku)

Zdeněk Dolníček[1], *Jiří Zimák*[1], *Marek Slobodník*[2], *Rostislav Brzobohatý*[2]
[1]*Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*
[2]*Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

O výskytu karbonátové horniny v lomu na východním okraji obce Hrabůvka (5 km sz. od Hranic) se poprvé zmiňuje Zimák (2000), který ji označil jako ultramylonit, vzniklý deformací hydrotermální kalcitové žíly.

Lomem jsou odkryty spodnokarbonské kulmské sedimenty moravického souvrství. Karbonátová hornina vystupuje ve východní stěně nejníže položené těžené etáže. Její výskyt je vázán na výraznou odkrytou vrstevní plochu, avšak studovaná karbonátová hornina na této etáži vyplňuje i příčné pukliny a tvoří tak jakési „žilky". Při horní hraně etáže jsou kulmské horniny silně fragmentované a karbonátová hornina pak vyplňuje mezery mezi jednotlivými úlomky.

Karbonátová hornina má světlou, bělavou, nažloutlou až našedlou barvu. Často uzavírá úlomky drob a jílových břidlic. Makroskopicky má brekciovitou, laminovanou a masivní texturu. Z mikroskopického vyhodnocení výbrusů je zřejmé, že karbonátová hornina je tvořena převážně velmi jemnozrnným mikritem, zakaleným jemně rozptýlenou jílovou příměsí. Poměrně hojné jsou úlomky drob, břidlic a ostrohranných zrn křemene, někdy živců. Početná jsou drobná zrnka pyritu. Ve výbrusech byly zjištěny blíže neurčitelné fosílie foraminifer. Po rozpuštění horniny v kyselině octové byly v nerozpustném zbytku nalezeny úlomky ostnů ježovek a jehlice hub.

Podle výsledků chemické analýzy hornina obsahuje 10 % nekarbonátového podílu. Ve srovnání s typickými mořskými vápenci má studovaná hornina zvýšené obsahy většiny stopových prvků včetně REE. Hornina má anomální izotopické složení, zejména uhlíku ($\delta^{13}C = -30,5$ až $-34,2$ ‰ PDB, $\delta^{18}O = -2,9$ až $-5,6$ ‰ PDB).

Dosažené výsledky umožňují interpretovat karbonátovou horninu z Hrabůvky jako vápenec sedimentárního původu. Vzhledem k anomálnímu izotopickému složení uhlíku je nutno předpokládat jeho vznik za poměrně specifických podmínek v uzavřené zátoce nebo jezeře, s možnou účastí uhlíku odvozeného rozkladem uhlovodíků.

Velmi podobnou geologickou pozici, minerální a chemické složení a také izotopické složení uhlíku a kyslíku jako karbonátová hornina z Hrabůvky mají i vápence z Omic (Buriánek & Dolníček 2001) a Kuřimi (spodní křída, Krystek & Samuel 1978). Na základě této podobnosti lze uvažovat obdobnou genezi a velmi pravděpodobně i stejné stáří všech těchto výskytů.

Literatura

Buriánek, D. & Dolníček, Z. (2001): Nález karbonátové horniny v lomu u Omic (brněnský masiv). — Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 2000, 8, *77–78*. Brno.

Krystek, I. & Samuel, O. (1978): Výskyt kriedy karpatského typu severne od Brna (Kuřim). — Geol. Práce, Správy, 71, *93–110*. Bratislava.

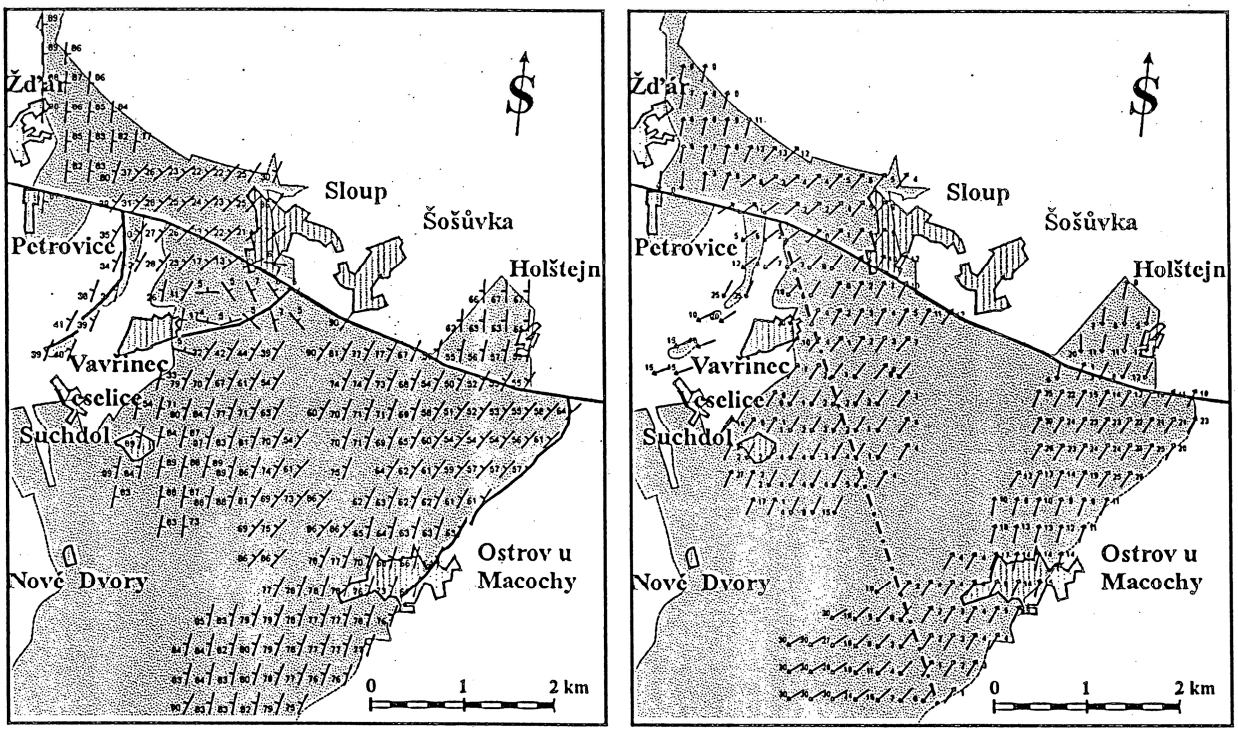
Zimák, J. (2000): Mineralogie hydrotermálních žil v lomech u Hrabůvky a Nejdku (moravskoslezský kulm). — Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1999, 7, *106–108*. Brno.

Tektonika severní části Moravského krasu

Vojtěch Dvořák, Rostislav Melichar
Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 61137 Brno

Poměrně složitá tektonická stavba s. části Moravského krasu se odráží také v přístupech k jejímu vysvětlení. Novější práce v oblasti Moravského paleozoika naznačují přítomnost několikafázové násunové tektoniky.

Struktury odpovídající nejstarší násunové fázi nebyly v s. části Moravského krasu rozpoznány vzhledem ke značné intenzitě mladší násunové fáze. Ta je doprovázena vznikem křehce duktilní kliváže či duktilní foliace. Tyto plochy mají zhruba jednotný směr SSV–JJZ s mírným až poměrně strmým úklonem. Vyjímkou je území s. od Holštejna a s. od Petrovic, kde se kliváž stáčí do směru S–J. Kliváž bývá doprovázena lineací směru SSV–JJZ, která dobře koresponduje s pohyby podél moldanubického nasunutí.



Obrázek 1: Mapa trendů strukturních prvků v severní části Moravského krasu: foliace/kliváž s vyznačenými deformačními zónami (vlevo); lineace s vyznačenou zónou axiální kulminace (vpravo)

V rámci stavby, související s mladší násunovou fází, lze vyčlenit několik výrazně více deformovaných zón směru SSV–JJZ:

- Při z. okraji studované oblasti, v okolí Vavřince, probíhá asi 1,5 km dlouhá zóna uklánějící se k Z a tvořící šupinu, přes kterou došlo k přesunutí hornin brněnského masivu k SSV. Vápence byly postiženy silnou mylonitizací doprovázenou plastickým tokem a vznikem výrazné foliace. Natažení při deformaci zde bylo určeno přes 300 % a smysl pohybu nadloží k SSV.
- Druhá zóna, s velmi malým úklonem duktilních foliací, se táhne od Sloupu k JZ a je doprovázena složenými a toulcovými vrásami. Její pokračování dále k jihu je nejisté.

- U Ostrova u Macochy při v. okraji s. části Moravského krasu je na kontaktu s kulmem třetí deformační zóna, na níž dochází k překocení vrstevnatosti a směrem na S k přesunutí devonských hornin přes horniny kulmu.

Směr maximálního napětí σ_1 působícího při pohybech na zmíněných zónách lze odhadnout do intervalu S–J až SV–JZ.

Křehké deformace, které následovaly, se projevily také v několika fázích. Vznik téměř symetrických dvojic kink bandů, jejichž osy zalomení svírají úhel 30°, je spjat s kompresí směru SV–JZ. Mladší fáze křehkých deformací byly doprovázeny tvorbou žil a stylolitů.

Zajímavým problémem je změna velikosti sklonu osy stavby a odpovídajících lineací. V severní a severovýchodní části území se lineace uklání převážně k SSV, zatímco v jihozápadní části převažují sklony k JJZ. Obě části území s opačným směrem sklonu lineací jsou oddělelny zónou axiální kulminace probíhající mezi Žďárem a jižním okolím Ostrova u Macochy.

Podobná osní kulminace byla popsána Melicharem a Kalvodou (1997) z okolí Vratíkova. Její vznik je spojen se vznikem valchovského prolomu, kde kra se zaklesnutou křídou rotovala tak, že křídová vrstevnatost i stavba paleozoika se v ní anomálně uklánějí k jihu. Podobně lze popsaný axiální ohyb a úklon stavby k jihu zřejmě spojit se vznikem blanenského prolomu. Práce byla podpořena grantem GAČR 205/00/0356.

Literatura

Melichar, R. & Kalvoda, J. (1997): Strukturně-geologická charakteristika němčicko-vratíkovského pruhu. — Sborník II. semináře České tektonické skupiny, *51–52*. Ostrava.

Geochemický profil a mapa tepelné přeměny karbonu hornoslezské pánve

Eva Franců, Juraj Franců, Zdeněk Boháček, Pavel Müller
Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno

Hornoslezská pánev je výraznou geologickou strukturou variské Evropy a významnou oblastí těžby černého uhlí. Sedimentární paleozoická výplň je tvořena siliciklastiky a karbonáty devonu až svrchního karbonu. Uhelné sloje jsou v namuru A až westphalu, rozptýlené formy organických látek měřitelné zvolenými metodami se vyskytují ve všech stratigrafických jednotkách. Oblast je překryta miocenními sedimenty karpatské předhlubně a na JV slezským a podslezským příkrovem Západních Karpat.

Horniny paleozoika a pokryvných útvarů byly zkoumány pyrolýzou RockEval a byla v nich měřena odraznost vitrinitu (R_r) s cílem prohloubit znalost historie prouhelnění a rozložení uhlovodíkového potenciálu v hornoslezské pánvi. Nově změřené údaje doplňují dřívější údaje V. Holubáře, J. Chudého a dalších autorů, které jsou obsaženy především v nepublikovaných zdrojích.

Ze studia vyplynulo, že v české části hornoslezské pánve mimo zóny tektonické deformace stupeň prouhelnění plynule roste s hloubkou. Tyto fenomeny se vyskytují v širším okolí orlovské a michálkovické poruchy. V některých profilech vrtů neroste stupeň tepelné přeměny s hloubkou. Tento jev se vyskytuje ve strmě skloněných vrstvách a drobnou přesmykovou tektonikou. Opakovaný plynulý růst a náhlý pokles odraznosti vitrinitu indikuje šupinovitou stavbu, kde deformace proběhla po tepelné přeměně. Na styku ostravského a karvinského

souvrství je pozorován metamorfní skok do nízké přeměny, který indikuje erozi významné části výplně původní karbonské pánve. Uhelné prachovce ostravského a karvinského souvrství mají velmi podobný trend prouhelnění a srovnatelný celkový uhlovodíkový potenciál při bilanci tvorby metanu v hornoslezské pánvi. Výjimku představují pestré vrstvy.

Korelační diagram odraznosti vitrinitu a indexu T_{max} ukázal odlišnost této závislosti v nadložním uhlonosného karbonu od vzorků kulmu a jílovcových vložek v podložních karbonátových souvrstvích. Indikuje to změny ve složení sedimentujících organických látek, zejména podílu detritu terestrických rostlin a mořských planktonických organismů.

Z trendu hloubkové závislosti prouhelnění na hloubce byla sestrojena databáze odrazonsti vitrinitu extrapolované na povrch karbonu. Na jejím základě byla sestrojena mapa tepelné přeměny na tuto úroveň. Celkově nejvyšší paleoteploty jsou v západní části pánve a minimální hodnoty v dílčích oblastech Ostrava–Karviná a Frenštát–Krásná.

Sedimentární prostředí lulečských slepenců na příkladě lokalit Luleč a Olšany

Helena Gilíková[1], *Slavomír Nehyba*[2]

[1] *Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno*

[2] *Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

Lulečské slepence se nacházejí pouze v lulečské a olšanské brachysynklinále. Nejlépe odkryté a pro sedimentologický výzkum použitelné jsou umělé odkryvy ve dvou velkolomech stejného jména. Oba tyto profily (lulečský a olšanský) lze rozdělit z hlediska litofacií na 3 části:

Spodní část: Převažujícím sedimentem ve spodní části jsou několikametrové polohy slepenců. Jedná se o polymiktní, dobře opracované, hrubozrnné (až 1 m v průměru) slepence s hrubozrnnou matrix. Podle Pickeringa *et al.* (1989) tyto sedimenty náležejí do faciální třídy A. Slepence se střídají s několik metrů mocnými lavicemi masivních středně až hrubě zrnitých drob faciální třídy B.

Střední část: Několikametrové středně až hrubě zrnité, masivní, místy laminované droby s pozitivní gradací jsou střídány několika cm polohami normálně gradovaných prachovců. Jedná se o sedimenty faciální třídy B a C (Pickering *et al.* 1989).

Svrchní část: V této části jsou relativně ve shodném poměru zastoupeny jemně až středně zrnité droby s polohami laminovaných prachovců s vyvinutým čeřinovým zvrstvením. Tyto sedimenty můžeme řadit do faciální třídy C a D (Pickering *et al.* 1989).

Celý studovaný komplex sedimentů reprezentují subaquatickou svahovou depozici hrubozrnného deltového systému, kde sedimentace probíhala z vysokohustotních turbiditních proudů a úlomkotoků. Směrem do nadloží dochází k zjemňování velikosti zrna a snižování mocnosti vrstev (FU a TU cykly).

Ze studovaných profilů lze v rámci deltového systému vyčlenit několik částí: proximální část, mediální s přechodem do distální části deltového vějíře.

Mezi sedimenty na lokalitách Luleč a Olšany byly zjištěny rozdíly ve faciální asociaci. Vysvětlením může být odchylná pozice v rámci společného depozičního systému nebo existence několika samostatných depozičních systémů či jejich částí. Studium bylo podporováno grantem GAČR 205/99/0567.

Výsledky mapování krystalinika na listu 24-321 Tišnov

Pavel Hanžl, Kristýna Buriánková
Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno

V letech 1998–2001 proběhlo základní geologické mapování ČGÚ na listu 24–321 Tišnov. Z jednotek krystalinika zasahují na území listu tyto: brněnský masiv, svratecký masiv a jeho metamorfní plášť, moravikum svratecké klenby a svratecké krystalinikum.

Svratecký masiv vystupuje jako parautochton moravika. Je budován různými typy deformovaných granitoidů, kdy převažuje středně zrnitý biotitický metagranit. V údolí Bobrůvky u Mezihoří obsahuje menší tělesa středně až hrubě porfyroklastických biotitických metagranitů. Západně od Braníškova a lokálně i jinde převažují leukokrátní metagranity až ortoruly místy s muskovitem. Maximálně několik set metrů mocné, výrazně protažené a uložené konkordantně s foliací jsou tělesa amfibol biotitických křemenných metadioritů, která jsou lokalizována poblíž násunů basementu na devonská bazální klastika. Chemismus granitoidních hornin svrateckého masivu velmi dobře odpovídá horninám západní části brněnského masivu. Metamorfní plášť granitoidních hornin (pararuly, migmatitizované ruly, vápenatosilikátové horniny, zelené břidlice) je zachován pouze v drobných reliktech a v žádném případě neopodstatňuje existenci deblínské skupiny ve smyslu Mísaře *et al.* (1983), tak jak je znázorněna na geologické mapě 1 : 50 000 list 24–32 Brno. Nové mapování tedy potvrdilo Zapletalovy názory z třicátých a čtyřicátých let 20. století, který označil horniny svratecké masivu jako deformované žuly.

Moravikum leží v tektonickém nadloží tišnovských brunnid. Plošně nejrozšířenější část (skupina Bílého potoka a bítešská ortorula) vystupuje v údolí Svratky a v sv. cípu mapy. Zlomy omezený výskyt olešnické skupiny buduje vrchol Hradisko u Železného. Kontakt fylitů skupiny Bílého potoka a bítešské ortoruly je v údolí Svratky doprovázen horizontem vápenato-silikátových hornin, které v drobných polohách vystupují i uvnitř ortorul. Na výchozu u Heroltic byl v těchto horninách zjištěn sillimanit. Uvnitř bítešských ortorul v trati Sokolí na levém břehu Svratky leží tenký horizont granátických svorů fylonitového charakteru. Minerální složení těchto hornin ukazuje na jejich zřetelně vyšší metamorfózu ve srovnání s nedaleko ležícími fylity skupiny Bílého potoka a nepřímo tak potvrzuje tektonický styk bítešské ruly a vnitřních fylitů.

Dvojslídné svory, které se střídají s dvojslídnými až leukokrátními ortorulami až migmaty vystupují na vrchu Klucanina, u Železného a západně od Dolních Louček a petrograficky i litologicky odpovídají horninám svrateckého krystalinika. Mapa včetně textových vysvětlivek bude k dispozici na `http://www.geology.cz`.

Problematika použití izotopové geochemie ve studiu petrogeneze přeměněných bazických hornin brněnského masivu

Pavel Hanžl[1], *Vojtěch Janoušek*[2]
[1] *Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno*
[2] *Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha*

Centrální bazické pásmo ve smyslu Weisse (*in* Svoboda *et al.* 1964) oddělující geochemicky odlišné granitodní části brněnského masivu (pro přehled např. Finger *et al.* 2000b) je složeno z metabazitové a dioritové zóny. Názory na vztah metavulkanitů (MBZ) a bazických mag-

matitů (DZ) nejsou jednoznačné a na základě geologických argumentů a prvkové geochemie neprokazatelné (viz přednášky minulých ročníků MSP či Geolines 8). Teoreticky úspěšnější by mohla být geochemie izotopová. S výjimkou tří izotopických Sm/Nd-analýz metavulkanitů a datování ryolitů tvořících polohy v metabazaltech v lomu na Opálence (725±15 Ma: Finger *et al.* 2000a, Pb-Pb evaporizace zirkonů), relevantní publikovaná data však prakticky chybí. Nová Sm/Nd-data získaná z hornin dioritové části jsou značně variabilní s těmito hodnotami ε_{Nd}^{600} ε_{Nd}^{725}: gabro DZ-1 Želešice, +2,2 (+2,4); diorit DZ-2 Lipůvka, +3,5 (+4,3); diorit DZ-3 Lažany, −8,3 (−11,3). Jsou tedy ve srovnání s izotopovými analýzami z MBZ (viz Finger *et al.* 2000b; Janoušek & Hanžl, MSP 2000: $\varepsilon_{Nd}^{725} = +5,4$ až +8,5) o něco méně radiogenní, což by mohlo potvrzovat některými autory předpokládanou nezávislou pozici hornin DZ na metabazitové zóně (Hanžl & Melichar 1997; Finger *et al.* 2000a, 2000b a citace v těchto pracích). Interpretace však může být zčásti ovlivněna nízkými obsahy Nd v dioritech, které jsou velmi blízké detekčním limitům.

Interpretaci stěžuje i obrovská variace jednostupňových Nd modelových stáří počítaných vzhledem k ochuzenému plášti (Liew & Hofmann 1988) (DZ-1: 1,99 Ga, DZ-2: 1,14 Ga a DZ-3 −0,20 Ga). Je všeobecně známé, jak jsou tato citlivá na míšení několika komponent (hybridní zdroje, asimilace okolních hornin, míšení magmat – Arndt *et al.* 1987) a frakcionaci REE bohatých akcesorií (např. allanitu, Pimentel *et al.* 1991). V případě vzorků z DZ je však problém zřejmě v tom, že se nejedná o čistá magmata, ale směsi taveniny a nedokonale separovaných minerálů (Finger *et al.* 2000a, 2000b). Gabro DZ-1 a zvláště diorit DZ-3 vykazují texturní a geochemické známky akumulace, způsobující výrazné rozdíly mezi Sm/Nd poměry horniny a původního magmatu. Takový posun nemá žádný vliv při výpočtu iniciálního složení, může však produkovat zavádějící až zcela nesmyslná Nd-modelová stáří.

Částečně lze podobný efekt korigovat pomocí dvoustupňového modelu Liew a Hofmanna (1988), vycházejícího z premisy, že většina hornin vzniklých parciálním tavení pláště si udržuje sblížený poměr $^{147}Sm/^{144}Nd$ (~0,12). Dvoustupňová modelová stáří počítaná pro intruzivní stáří 600 a 725 Ma vycházejí realističtěji, pro DZ-1 je $T_{Nd}^{2stgDM} = 1,1(1,2)$ Ga a pro DZ-3 $T_{Nd}^{2stgDM} = 1,9(2,2)$ Ga. Vzorky DZ-1 a DZ-2 se zdají být geneticky spřízněné; oba mohly být derivovány z ochuzeného plášťového zdroje izotopicky blízkého předpokládanému zdroji metabazitů severní části MBZ (Milonice a Svinošice, Janoušek & Hanžl 2000). Výpočty pro DZ-3 jsou ztížené jeho extrémně vysokým Sm/Nd poměrem ($^{147}Sm/^{144}Nd = 0,382$) a nízkým obsahem Nd, blízkým detekčnímu limitu. I když nelze podceňovat analytickou chybu, zdá se, že DZ-3 byl buď výrazně více kontaminován zralým krustálním materiálem nebo byl přímo derivován z o něco méně ochuzeného zdroje a potvrzuje tak nehomogenní charakter hornin centrálního bazického pruhu brněnského masivu.

Valouny tremolitických vápenců v devonských klastikách závistské jednotky: možné důsledky pro tektonometamorfní a paleogeografický vývoj východního okraje Českého masivu

Václav Kachlík

Ústav geologie a paleontologie PřF UK Praha, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Svratecká klenba moravika je dnes již klasickou oblastí variské příkrovové tektoniky (Suess 1912, Zapletal 1926, Jaroš & Mísař 1974, Schulmann *et al.* 1991). Klíčový význam, dokládající variské stáří příkrovové stavby, má paleontologicky doložený devon (Svoboda &

Prantl 1951, Mísař & Jaroš 1968), který vystupuje v mělkovodním tzv. tišnovském vývoji v jádře svratecké klenby moravika v jz. okolí Tišnova. Zahrnuje dvě faciálně odchylné jednotky – závistskou s převahou klastik a květnickou s vyšším podílem karbonátů, které byly v důsledku pozdějšího variského zkrácení devonského sedimentačního prostoru tektonicky sblíženy a imbrikovány včetně kadomského fundamentu tišnovských brunnid. Kontinentální i mělkomořská klastika závistské jednotky (Bosák 1980) zahrnují zrnitostně i složením poměrně širokou škálů hornin od hrubozrnných monomiktních i polymiktních konglomerátů, konlomeratických a arkózovitých pískovců až po jemně laminované prachovité břidlice. Podíl hrubších klastik klesá v jednotlivých šupinách závistské jednotky od Z k V.

Specifickým typem klastik, rozšířeným v jedné z dílčích šupin závistské jednotky, jsou hrubá klastika, v nichž jsou dominantním valounovým materiálem různé valouny až bloky vápenců, které místy tvoří až jednu třetinu objemu horniny. Tvoří souvislý horizont sledovatelný v délce více než 1 km od mostu v osadě Závist až na kótu Kozí brada jz. od Tišnova. Ve starších mapách jsou chybně vyznačeny jako vápence.

Ve vápencových klastech převažují modrošedé jemně laminované vápence, poměrně hojné jsou grafitické vápence se světlým žilkováním, které se petrograficky shodují s některými typy vápenců skupiny Bílého potoka. Na třech lokalitách v rámci tohoto pruhu byly nalezeny také až 20 cm velké zploštělé valouny bělošedých a modrošedých tremolitických laminovaných vápenců. Petrografickými a litologickými znaky i způsobem zvětrávání se shodují s vápenci vranovsko-olešnické skupiny. Je-li tomu skutečně tak, bude však muset být potvrzeno jejich detailním výzkumem. Vyšší metamorfóza tremolitických vápenců v porovnání s okolní matrix a přítomnost izoklinálních vrás ve vápencových valounech, jejichž osy nejsou totožné s variskými strukturními prvky, dokládají, že tyto vápence prodělaly předdevonskou deformaci a metamorfózu.

Nález vápenců v devonských klastikách má zásadní dopad na interpretaci tektometamorfního a paleogeografického vývoje východního okraje Českého masivu, pokud bude bezpečně prokázána jejich shoda s vápenci jednotek moravika. Nálezy vápenců by v tomto případě prokazovaly předdevonské stáří jednotek moravika a jejich pre-variskou nejspíše kadomskou deformaci a metamorfózu. Tato interpretace je podporována syntektonickým charakterem intruze bítešské ruly a prokázaným kadomským stářím jejího protolitu (Friedl *et al.* 2000). Variská metamorfóza, při níž vznikala příkrovová stavba, dosáhla v této části moravosilezika maximálně podmínek facie zelených břidlic. Z paleogeografického hlediska by bylo významné i to, že již na rozhraní spodního a středního devonu byly jednotky brunovistulika a moravika v bezprostředním kontaktu. Pokud vápence skutečně pocházejí z moravika, pak nálezy vyvrací koncepce, které vycházejí z výsadního postavení variské orogeneze při metamorfóze morávních jednotek a jejich exhumaci (Schulmann *et al.* 1991, Fritz & Neubauer 1996 aj.). Naopak se do popředí zájmu opět vracejí starší představy, v nichž kadomská orogeneze hrála při vzniku stavby na východním okraji Českého masivu významnou roli (Suess 1912, Peclik 1926, 1926, Zapletal 1926, Dudek 1962, Batík 1984, Frasl, Jaroš & Mísař 1974, 1976). Práce vznikla s podporou výzkumného záměru J13/89113100005.

Eoparastaffella (Foraminifera) a její význam pro definici hranice tournai a visé

Jiří Kalvoda[1], *Ladislava Ondráčková*[2]

[1] *Katedra geologie a paleontologie PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2] *Odbor životního prostředí, Magistrát města Brna*

Na 13. Mezinárodním karbonském kongresu v Krakově v roce 1995 Subkomise pro stratigrafii karbonu přijala návrh prezentovaný Hancem a Muchezem (1995), kteří situovali spodní hranici visé na úroveň nástupu zástupců rodu *Eoparastaffella* se subangulárním vnějším okrajem (morfotyp 1), kteří následují za vývojově staršími jedinci se zakulaceným okrajem (morfotyp 2).

Tento návrh upřesnil Hance (1997), který se zabýval podrobně systematikou rodu *Eoparastaffella*. Konstatoval, že ve stratotypové oblasti dinantského syklinoria se zástupci morfotypu 1 vyskytují pouze se zástupci morfotypu 2 a nelze tedy sledovat evoluční linii od morfotypu 1 k morfotypu 2. Vzhledem k tomu je nutné najít alternativní stratotyp.

Nové výzkumy byly zatím prováděny hlavně v jižní Číně (Hance *et al.* 1997), vhodný profil pro stratotyp hranice tournai a visé se zatím ale nepodařilo najít.

I když evoluční schéma morfotypů rodu*Eoparastaffella* již bylo navrženo, chybí diskuse vztahu výše zmíněných morfotypů k existujícím 2 podrodům *Eoparastaffella* a *Eoparastaffellina* popsaným Vdovenkem (1971) i k jednotlivým druhům.

Rod *Eoparastaffella* představuje vývojově nejstaršího zástupce nadčeledi Fusulinaceae. V rámci vývojově staršího podrodu *Eoparastaffellina*, jehož první výskyt spadá do svrchního tournai, byly doposud definovány čtyři druhy:

Eoparastaffellina florigena (Pronina), 1963,
Eoparastaffellina subglobosa Vdovenko, 1971,
Eoparastaffellina rotunda Vdovenko, 1971,
Eoparastaffellina fundata Simonova, 1975.

Zástupci vývojově mladšího podrodu *Eoparastaffella* se poprvé objevují až ve visé a mezi běžné zástupce patří:

Eoparastaffella simplex Vdovenko 1954 a
Eoparastaffella ovalis Vdoveko, 1954.

Méně často se vyskytují:

Eoparastaffella pseudochomata Vdovenko, 1954,
Eoparastaffella tummida (Pronina), 1963,
Eoparastaffella asymetrica Vdovenko et Zavaljova, 1971,
Eoparastaffella evoluta Vdovenko, 1971,
Eoparastaffella interiecta Vdovenko, 1971,
Eoparastaffella restricta Postojalko, 1972,
Eoparastaffella lenticulare Postojalko, 1972,
Eoparastaffella lenevkensis Postojalko, 1972,
Eoparastaffella iniqua Postojalko, 1972,
Eoparastaffella iljtchiensis Postojalko, 1975,
Eoparastaffella venusta Postojalko, 1975,
Eoparastaffella concina Postojalko, 1975.

Při hranici tournai/visé bylo tedy celkem definováno devatenáct druhů rodu *Eoparastaffella*, u některých však nelze vyloučit, že jsou synonymní. K hůře vymezitelným druhům patří:

Eoparastaffellina fundata Simonova 1975,

Eoparastaffella lenticulare Postojalko 1975,
Eoparastaffella venusta Postojalko 1975,
Eoparastaffella concina Postojalko 1975 a
Eoparastaffella fabacea Postojalko 1975.

Vzhledem k špatné kvalitě vyobrazení, ne zcela vhodným řezům, relativně nízké znalosti proměnlivosti druhů i vzhledem k malému počtu exemplářů jsou rozhodnutí v tomto směru obtížná.

Předběžné výzkumy ukazují, že významnou lokalitou pro studium eoparastafel jsou profily v Mokré u Brna, kde souběžně s foraminiferami můžeme studovat i konodontovou a trilobitovou faunu. První výzkumy ukazují, že se zde vyskytují jak zástupci vývojově staršího podrodu *Eoparastaffellina*, tak zástupci vývojově mladšího podrodu *Eoparastaffella*.

Prezentované výsledky jsou součástí grantového projektu GAČR 205/02/0897, jehož cílem je jednak podrobná systematická revize a sestavení úplné synonymiky všech druhů rodu *Eoparastaffella* popsaných v hraničním intervalu tournai a visé, jednak studium výbrusového materiálu z profilů v širším okolí Mokré.

Literatura

Hance, L. (1997): *Eoparastaffella*, its evolutionary pattern and biostratigrafic potential. — Newsl. on Carbon. Stratigraphy, **15**, *40–41*.

Hance, L. & Muchez, P. (1995): Study of the Tournaisian-Visean transitional strata in South China (Guangxi). — XIII International Congress on Carboniferous-Permian, Kraków, Poland, 28 August 1995. Abstracts, p. *51*.

Hance, L. – Muchez, P. – Hou, H.-F. & Wu, X. (1997): Biostratigraphy, sedimentologgy and sequence stratigraphy of the Tournaisian-Visean transitional strata in South China (Guangxi). — Geological Journal, **32**, *337–357*. Liverpool.

Vdovenko M. (1971): Novyje vidy i formy roda *Eoparastaffella*. — Paleont. Sbor., **7**, 2, *6–12*. Lvov.

Odraz exhumace variské spodní kůry ve složení krystalinických hornin kulmských slepenců Drahanské vrchoviny

Jana Kotková[1], *Jaromír Leichmann*[2], *Milan Novák*[1], *Stanislav Houzar*[3]

[1] *Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2] *Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[3] *Mineralogicko-petrografické oddělení, Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno*

Srovnávací studium krystalinických hornin z valounů ve slepencích a z výchozové části Českého masivu ukázalo, že v materiálu lulečských slepenců se objevují horniny ukazující na moldanubikum jako hlavní zdroj klastického materiálu. Tento fakt byl znám již dříve. Nicméně následující zjištění tento dřívější závěr výrazně modifikují:

- v materiálu ve valounech jsou hojně zastoupeny horniny s muskovitem (ruly, migmatity),
- vyskytují se zde alkalicko-vápenaté vulkanity řady andesit-ryolit, které nemají v současném erozním řezu žádné ekvivalenty,
- ve valounech byly zjištěny vulkanické ekvivalenty durbachitů, rovněž durbachity nalezené ve slepencích se od durbachitů v. okraje Českého masivu odlišují výrazně nižším zastoupením amfibolu a celkově leukokrátnějším charakterem,

- klasty přítomné v drobách jsou kromě křemene a úlomků dalších minerálů tvořeny svory, vulkanity a úlomky starších sedimentů – tedy níže metamorfovanými horninami než jsou horniny současného moldanubika,
- grafitické kvarcity s V-muskovitem mají své ekvivalenty v horninách pestré skupiny moravského moldanubika z. od Třebíče – nicméně další horniny charakteristické pro pestrou sérii v dnešním erozním řezu dosud zjištěny nebyly,
- minerální asociace, složení minerálů a orbikulárních turmalinických granitů z valounů jsou velmi podobné OTG z lokalit v úzké asociaci s durbachity moldanubika a zároveň dokládají jejich společnou přítomnost v provenientní oblasti,
- minerální asociace, chemické složení minerálů i strukturní a texturní charakter mramorů (typ 1–2) jsou odlišné od moldanubických mramorů a odpovídají mramorům ve vranovské a olešnické skupině a příp. zčásti i moravské svorové zóně; provenience mramorů (3) v asociaci s valounky fylitů není jasná,
- velmi vzácný výskyt alumosilikátů v kyselých typech granulitů, přítomnost silně peraluminózních tmavých granulitů s cordieritem, granátem a prismatickým sillimanitem a silný přetisk za středních-nízkých tlaků a vysokých teplot odlišují valouny granulitů od granulitových hornin známých ze současného moldanubika,
- maximální odhadnuté tlaky pro granulity z valounů jsou 12 kbar, srov. s 14–16 kbar pro granulity z granulitových masivů,
- výskyt valounů anatektických granitů s cordieritem, a hlavně cordieritem bohatého restitu s granátem a sillimanitem indikují nízké tlaky a vysoké teploty.

Přítomnost granulitů, durbachitů, OTG a migmatitizovaných rul nasvědčuje tomu, že převážná část materiálu byla derivovaná z gföhlské jednotky moldanubika. Nicméně jejich charakter neodpovídá zcela horninám zastiženým v současném erozním řezu. Odlišností je zejména silný střednětlaký přetisk v granulitech a nepřítomnost vysokotlakých typů granulitů a eklogitů ve valounech. Domníváme se tedy, že ve valounech je zastiženo jiné, mělčí strukturní patro než odpovídá dnešní denudační úrovni. Zjištěná rychlost exhumace granulitů z valounů (3–4 mm/rok) byla odvozena pro výzdvih těchto hornin z hloubek odpovídajících 12 kbar, tedy z menších hloubek než je tomu u granulitů moldanubika (14–16 kbar).

Mramory vykazující analogie s vranovskou a olešnickou skupinou, představující podloží moldanubického příkrovu, ukazují na značnou složitost tektonického vývoje zdrojové oblasti. Přítomnost exotických hornin ve valounech, zejména ostrovně obloukových vulkanitů, indikuje, že současné moldanubikum nemusí již poskytovat kompletní informaci o zdrojové oblasti a geotektonických procesech v závěrečných fázích variské orogeneze. Projekt byl financován GAČR (205/99/0567).

Polymetalická mineralizace na jv. okraji kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů

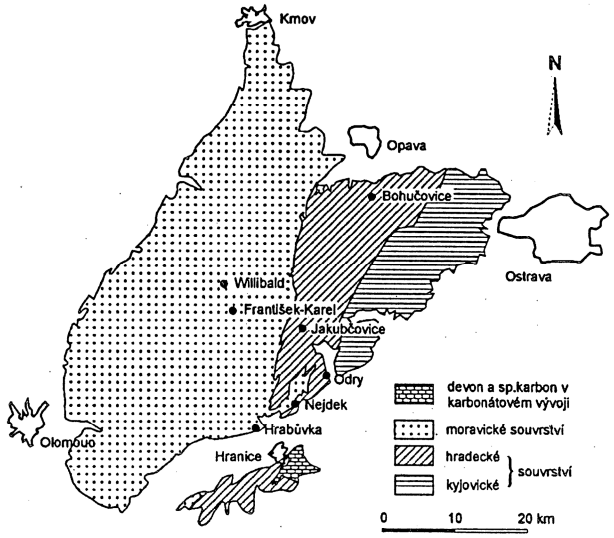
Jan Kučera[1], *Marek Slobodník*[1], *Zdeněk Dolníček*[2]

[1]*Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2]*Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

Studované polymetalické mineralizace se vyskytují v jv. části kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů. Studována byla historická ložiska Pb-Ag rud v rámci Budišovského revíru,

ložiska František-Karel a Willibald. Další výskyty jsou v lomech v Bohučovicích, Jakubčovicích, Hrabůvce a Nejdku a v břidlicových dolech u Oder.



Hydrotermální žíly jsou vázány na drobové komplexy moravického a hradecko-kyjovického souvrství. Žíly mají nejčastěji masivní nebo brekciovité textury a mocnosti mezi 0,0X až 0,25 m. V žilovině převládají karbonáty ankerit-dolomitové řady, hlavně Mg-ankerit, Fe-dolomit až dolomit. Méně je zastoupen křemen a kalcit. Hlušinové minerály jsou ještě zastoupeny barytem (Bohučovice, Jakubčovice), který patří k nejmladším v celé minerální asociaci. Ze sulfidických minerálů je nejhojnější sfalerit (vzácný v Bohučovicích), pyrit, méně chalkopyrit. Galenit je kromě Hrabůvky (až cm agregáty) vzácný na všech studovaných lokalitách. V Bohučovicích a Hrabůvce je přítomen též markazit, k vzácnějším patří arsenopyrit (Hrabůvka). Mineralizace v okolí Oder je odlišná. Nachází se v břidlicích hradecko-kyjovického souvrství a je tvořena dvěmi generacemi kalcitu a pyritem.

Mineralizace Budišovského revíru proráží drobové členy moravického souvrství. Z morfologického hlediska vytváří složité tvary – izolované pecky a čočkovité žíly v mylonitových zónách o mocnosti 0,0X–0,4 m. Žilovina je tvořena křemenem, ze sulfidů se kromě galenitu vzácně vyskytuje chalkopyrit. Poměrně hojné jsou sekundární minerály Pb (cerusit, pyromorfit).

Hydrotermální žíly mají směry ZSZ–VJV (Jakubčovice, Odry, Bohučovice), SZ–JV (František-Karel, Willibald, Nejdek), S–J (Hrabůvka, Bohučovice, Willibald) a SSV–JJZ (Jakubčovice, Odry). Tyto směry žil z větší části odpovídají hlavním puklinovým systémům daných lokalit. Výjimkou jsou žíly směru SV–JZ (Nejdek, František-Karel) a VSV–ZJZ (Hrabůvka, Odry).

Hodnoty $\delta^{13}C$ se u kalcitů pohybují v rozmezí 1,9 až 17,9 % PDB a u dolomitů 3,7 až 5 % PDB. Hodnoty $\delta^{18}O$ se u kalcitů pohybují mezi −5,8 až 13,3 % PDB a u dolomitů mezi 4,8 až 14 % PDB. Hodnoty $\delta^{34}S$ sfaleritu a galenitu z Hrabůvky se pohybují v rozmezí 1 až +4,1 % CDT a chalkopyrit vykazuje 2,4 % CDT. Izotopická analýza sfaleritu z Nejdku poskytla hodnotu 13,2 % CDT a pyritu z Bohučovic +36 % CDT.

Vypočtené teploty vzniku mineralizace, s použitím izotopického složení síry párů sfalerit–galenit (Ohmoto & Rye 1979) vychází 190–204 °C a u párů galenit–chalkopyrit 159 °C. Tyto teploty jsou na lokalitě Hrabůvka blízké teplotám z mikrotermometrických analýz a svědčí o směřování k izotopické rovnováze mezi fluidy a krystalizujícími fázemi. Výzkum probíhá díky podpoře grantu GAČR 205/00/0356.

Literatura

Ohmoto, H. & Rye, R. O. (1979): Isotopes of sulfur and carbon. — *In*: Geochemistry of hydrothermal ore deposits, 2nd ed. Rinehart & Winston. New York.

Izotopické složení karbonátů z hydrotermálních žil v kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů

Zdeněk Losos[1], *Jana Hladíková*[2], *Jiří Zimák*[3]

[1]*Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2]*Český geologický ústav, Geologická 6, 152 00 Praha 5*

[3]*Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

Variské flyšové sekvence Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů jsou tvořeny různými typy psamitů (hlavně drobami), konglomeráty, jílovými břidlicemi až prachovci a lokálně také karbonátovými horninami. V tomto horninovém prostředí se běžně vyskytují křemenné a křemenkabonátové žíly alpského typu, jejichž vedlejší složkou je chlorit klinochlor-chamositové řady. Na některých žilách je v malém množství přítomen albit. Spíše výjimečnou součástí hydrotermální mineralizace je baryt. Typickou akcesorií je apatit; na několika lokalitách byly zjištěny i REE-minerály a minerály skupiny TiO_2. Některé z těchto žil obsahují sulfidy Fe, Cu, Pb a Zn, jmenovitě pyrit, chalkopyrit, galenit a sfalerit; jen lokálně je přítomen markazit a arzenopyrit. Kromě četných rudních výskytů bez ekonomického významu je tato mineralizace přítomna ve čtyřech historických rudních revírech (budišovský, fulnecký, bystřický a podhořský), v nichž byly těženy zejména rudy stříbra a olova.

Karbonáty jsou zastoupeny hlavně kalcitem. Na některých lokalitách jsou běžné karbonáty dolomit-ankeritové řady, složením odpovídající hlavně Fe-dolomitu, dolomitu *s. s.* a někdy Mg-ankeritu (viz tab. 1). Siderit byl dosud zjištěn jen na jediné lokalitě (Nejdek).

Údaje o izotopickém složení C a O žilných karbonátů byly dosud publikovány jen z lokalit Hrabůvka a Janovice. Podle Slobodníka a Dolníčka (2001) a Dolníčka, Slobodníka a Zimáka (2001) je izotopické složení žilných dolomitů *s. l.* z Hrabůvky poměrně homogenní: $\delta^{13}C$ mezi −1,4 a −5,0 ‰ PDB, $\delta^{18}O$ mezi −12,7 a −13,1 ‰ PDB; izotopická analýza jednoho vzorku kalcitu poskytla hodnoty: $\delta^{13}C = -5,7$ ‰ PDB a $\delta^{18}O = -16,3$ ‰ PDB. Pro kalcit z hydrotermální mineralizace zastižené vrtem Janovice-9 (jv. od Frýdku-Místku) byly stanoveny tyto hodnoty izotopického složení: $\delta^{13}C = -1,6$ ‰ PDB a $\delta^{18}O = -9,4$ ‰ PDB (Dolníček, Fojt & Slobodník 2001).

Izotopické složení žilných karbonátů bylo sledováno na vzorcích pocházejících z devíti lokalit v kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů. Ve všech případech jde o lokality, umožňující dobře zhodnotit i charakter horninového prostředí, v němž se studovaná hydrotermální mineralizace vyskytuje (jde o lomy nebo o štoly). V tab. 2 je uvedena vždy pouze hornina, která tvoří bezprostřední okolí hydrotermální mineralizace. Ve všech případech jde o kulmské sedimenty. Karbonátové vzorky byly ve vakuu rozkládány 100% H_3PO_4 při 25 °C. Uvolněný oxid uhličitý byl měřen na hmotnostním spektrometru Finnigan MAT 251. Výsledky jsou uváděny v hodnotách δ (‰) a vztaženy ke standardu V-PDB, pro úplnost je uváděn i přepočet na standard V-SMOW. Údaje o chemismu námi studovaných karbonátů byly získány pomocí parciálních chemických analýz, jimiž byly sledovány obsahy CaO, MgO, FeO, MnO a v některých vzorcích kalcitu také SrO (analytik P. Kaldec, PřF MU Brno). Analyzované kalcity kromě dominantního $CaCO_3$ obsahují 0,2–1,3 mol. % $FeCO_3$, 0,1–1,6 mol. % $MgCO_3$, 0,2–1,1 mol. % $MnCO_3$ a max. 0,2 mol. % $SrCO_3$. Údaje o chemismu karbonátů dolomit-ankeritové řady jsou uvedeny v tab. 1.

Izotopické složení uhlíku a kyslíku hydrotermálních karbonátů z žil v moravskoslezském kulmu (tab. 2) se pohybuje v nepříliš širokém rozmezí hodnot $\delta^{13}C = -9$ až −4 ‰ PDB, $\delta^{18}O = -19$ až −13 ‰ PDB, s výjimkou několika karbonátů ze souboru vzorků z Hrabůvky. Izotopie karbonátů ukazuje nejspíše na původ hydroterm v mocných souvrstvích kulmského

vz.č.	lokalita	CaO hmot. %	MgO hmot. %	FeO hmot. %	MnO hmot. %	Ca2+ at. %	Fe2+ at. %	Mg2+ at. %	Mn2+ at. %
HR-11	Hrabůvka	30,45	15,99	5,96	1,15	1,05	0,16	0,76	0,03
HR-13	Hrabůvka	32,37	15,38	4,18	1,31	1,11	0,11	0,74	0,04
HR-15	Hrabůvka	30,50	16,94	4,74	0,98	1,04	0,14	0,80	0,02
BOH-1	Bohučovice	30,24	10,31	13,23	1,05	1,08	0,37	0,52	0,03

Tabulka 1: Chemismus studovaných karbonátů dolomit-ankeritové řady (počty kationtů kalkulovány na bázi $Ca^{2+} + Fe^{2+} + Mg^{2+} + Mn^{2+} = 2$)

vzorek číslo	lokalita	horninové prostředí	žilný karbonát	$\delta^{13}C$ ‰ PDB	$\delta^{18}O$ ‰ PDB	$\delta^{18}O$ ‰ SMOW
DOM-6	Domašov nad Bystřicí	droba	kalcit	−7,5	−16,6	13,8
DOM-8	Domašov nad Bystřicí	droba	kalcit	−7,0	−18,1	12,3
DOM-20	Domašov nad Bystřicí	droba	kalcit	−6,8	−19,1	11,2
HRV-12	Hrubá Voda	droba	kalcit	−8,9	−19,2	11,1
HRV-13	Hrubá Voda	droba	kalcit	−9,7	−19,1	11,2
HRV-15	Hrubá Voda	droba	kalcit	−8,2	−18,3	12,0
HLU-1	Hlubočky	droba	kalcit	−7,9	−16,9	13,5
HLU-2	Hlubočky	droba	kalcit	−7,5	−18,6	11,7
HLU-5	Hlubočky	droba	kalcit	−8,6	−18,7	11,7
TEP-1	Tepenec	droba	kalcit	−4,6	−19,2	11,1
POH-1	Pohořany	jílová břidlice	kalcit	−5,3	−18,2	12,1
POH-2	Pohořany	jílová břidlice	kalcit	−3,1	−17,9	12,5
JAK-1	Jakartovice	jílová břidlice	kalcit	−5,7	−17,7	12,7
JAK-2	Jakartovice	jílová břidlice	kalcit	−6,0	−15,2	15,2
PH-2	Týn nad Bečvou	droba	kalcit	−5,2	−18,8	11,5
PH-3	Týn nad Bečvou	droba	kalcit	−4,2	−16,7	13,6
PH-4	Týn nad Bečvou	droba	kalcit	−4,8	−17,4	12,9
HR-4	Hrabůvka	droba	kalcit	−15,3	−6,2	24,6
HR-12	Hrabůvka	droba	kalcit	−5,7	16,3	14,1
HR-11	Hrabůvka	droba	dolomit *s. s.*	−5,0	−13,0	17,5
HR-13	Hrabůvka	droba	dolomit *s. s.*	−1,4	−13,1	17,4
HR-15	Hrabůvka	droba	dolomit *s. s.*	−4,7	−12,8	17,7
BOH-1	Bohučovice	droba	Fe-dolomit	−4,5	−7,9	22,8

Tabulka 2: Izotopické složení žilných karbonátů

flyše (izotopické složení C), voda je patrně zčásti původu povrchového. V izotopovém složení karbonátů lze vysledovat i určitou prostorovou závislost – žilné karbonáty z údolí Bystřice nají negativnější hodnoty $\delta^{13}C$. Za geneticky zajímavý lze považovat vzorek HR-4 s $\delta^{13}C = -15,3$ ‰ PDB, který již při roztírání silně zapáchal uhlovodíky; jeho výrazně negativnější izotopické složení uhlíku odpovídá kontaminaci organickou hmotou. Práce vznikla v rámci výzkumného záměru J07/98: 143 100 004.

Literatura

Dolníček, Z. – Fojt, B. & Slobodník, M. (2001): Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z vrtu Janovice-9. — Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 2000, *42–54*. Brno.

Dolníček, Z. – Slobodník, M. & Zimák, J. (2001): Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z Hrabůvky. — Moravskoslezské paleozoikum 2001, *4–5*. Olomouc.

Slobodník, M. & Dolníček, Z. (2001): Základní charakteristika fluid z hydrotermální mineralizace u Hrabůvky, Nízký Jeseník. — Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 2000, *52–54*. Brno.

Nález ichnofosilie *Cruziana problematica* ve svrchním karbonu hornoslezské pánve

Radek Mikuláš[1], *Tomáš Lehotský*[2]
[1] *Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 125, 165 00 Praha 6*
[2] *Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

Hornoslezská pánev, resp. její jihozápadní výběžek (ostravsko-karvinský revír) náleží k nejpodrobněji studovaným geologickým jednotkám České republiky vzhledem k intenzivní těžbě uhlí v uplynulých zhruba 15 desetiletích. Významnou součástí poznání byl vždy i paleontologický výzkum, umožňující korelaci „mořských pater" i horizontů se sladkovodní faunou (Řehoř & Řehořová 1972). Minimální pozornost byla přitom věnována biogennímu přepracování hornin (bioturbaci) a fosilním stopám; s výjimkou rukopisných poznámek A. Přibyla uložených v Národním muzeu v Praze jsme nenalezli žádné relevantní prameny.

Malý zájem o nálezy ichnofosilií vyplývá nepochybně z obtížnosti jejich interpretace v době vrcholícího úsilí o poznání makrofauny uhlonosného karbonu. Studie zaměřené na poznání prostředí vzniku sedimentů na základě obsahu ichnofosilií byly v 60.–80. letech 20. století zaměřeny téměř výlučně na mořská prostředí. Z paralických uhlonosných sedimentů bylo první univerzálněji použitelné ichnologické environmentální schéma publikováno Pollardem (1988).

Dle dřívějších ústních sdělení (I. Pek 1997) existuje z hornoslezské pánve archivovaný vrtný materiál s bioturbovanými polohami. Dosud ojedinělý je výtečně zachovalý nález – konvexní hyporeliéf na vrstevní ploše šedočerného písčitého slídnatého prachovce – z odvalu dolu Doubrava v obci Doubrava u Karviné (*leg.* Tomáš Lehotský 2001). Cílem příspěvku je popis, systematické zařazení a interpretace nálezu, zejména z toho důvodu, abychom upozornili na možnost dalších obdobných nálezů a potřebu jejich studia.

Cruziana d'Orbigny, 1842
Cruziana problematica (Schindewolf, 1921)

Materiál: Jedna deska šedočerného písčitého slídnatého prachovce o rozměrech přibližně 15×20 cm se sedmi jedinci *C. problematica*.

Popis: Pět subparalelních, mírně zakřivených či zvlněných, oblých dvoulaločných hřebenů (původně brázd v nezpevněném sedimentu). Šířka 10–12 mm, délka zachovalých úseků do 15 cm (omezená velikostí nalezeného vzorku). Povrch je hladký, místy s nepatrným náznakem příčných hrbolků na bocích „hřebenů". Dva jedinci téhož základního stavebního plánu, jejichž hřebeny jsou však užší (celková šířka 4–5 mm), přímé nebo mírně zakřivené, s výraznějšími šikmými vrypy na jednom krátkém úseku stopy.

Poznámky: Nález pochází z karvinského souvrství, které se od podložního souvrství ostravského odlišuje minimálním vlivem mořské sedimentace – chybějí mořská patra, charakter fauny je nejvýše oligohalinní (Řehoř & Řehořová 1972). S tímto předpokladem dobře koresponduje schéma Pollarda (1991), který řadí ichnotaxon *C. problematica* do prostředí *fluvial channel – flood plain* paralických pánví. Stopy ichnorodu *Cruziana* byly řadou předchozích generací ichnologů pokládány za výlučně mořské a jako jejich jediní potenciální původci byli uváděni trilobiti. Později byly stopy obdobné morfologie, většinou však menších rozměrů nelezeny i v nemořských prostředích, a to i mezozoických usazeninách. V karbonu jsou za původce taxonu *Cruziana problematica* pokládáni různí drobní členovci (isopodi, branchiopodi; Bromley 1996).

Literatura

Bromley, R. G. (1996): Trace Fossils – Biology and Taphonomy. — Chapman & Hall. London. (*Zde jsou též citace prací Pollarda 1988 a 1991*).

Řehoř, F. & Řehořová, M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu Československé části Hornoslezslé pánve. — Profil. Ostrava.

Provenience jako indikátor vývoje sedimentární pánve – jižní část boskovické brázdy

Slavomír Nehyba, Jaromír Leichmann, Filip Jelínek, Martin Slanina
Katedra geologie a paleontologie, Přf MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Sedimentárně petrografické studium sedimentů východního i západního křídla boskovické brázdy přineslo některá nová zjištění k poznání vývoje sedimentární pánve i provenience klastického materiálu.

Sedimenty východního okraje boskovické brázdy (rokytenské slepence) představují typickou proximální facii. Ve valounovém materiálu sedimentů východního okraje boskovické brázdy jsou výrazně zastoupeny valouny drob a slepenců, které svým petrografickým charakterem zcela odpovídají kulmským tzv. lulečským slepencům myslejovického souvrství.

Makroskopicky obdobné valouny drob a slepenců byly nalezeny i v rámci západního křídla brázdy. Ty se zde ale vyskytují společně s materiálem prokazatelně derivovaným z moldanubika a moravika (pseudomorfózy sillimanitu po cordieritu, velké K-živce z durbachitů, serpentinizovaná ultrabazika).

Během sedimentárního vývoje pánve se sedimenty východního křídla opakovaně podílely na dotování materiálu i do jejich distálnějších částí. Tato cyklicita odrážející tektonické procesy podél východního okraje pánve vedla ke změnám sklonu a morfologie pánve. Tyto procesy lze zachytit i v rámci jemnozrnnějších sedimentů západního křídla brázdy díky výrazným změnám provenience. Rozdílné zastoupení materiálu „západní" *vs.* „východní" provenience ukazuje, mimo jiné, na rozdílnou roli příčného a podélného transportu materiálu v pánvi.

Společný výskyt valounů kulmu a moldanubika nemusí tedy znamenat, že kulm byl rozšířen v prostoru západně od boskovické brázdy, ale indikuje spíše mísení materiálu západní a východní provenience.

Postavení mohelnického souvrství v paleozoiku Českého masivu

Jiří Otava
Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno

Mohelnické souvrství bylo poměrně podrobně vzorkováno během geologického mapování pro edici 1:50 000 na listech 14–43 Mohelnice a 24–21 Jevíčko a pro grant AV ČR (P. Pruner *et al.*) „Mineralogie, geochemie a paleomagnetismus variských diastrofických sedimentů Českého masivu: zdrojové oblasti a paleotektonické interpretace". Petrografie a geochemie drob (L. Maštera, F. Patočka) naznačuje velmi široký rozptyl hodnot, soubor je značně nesourodý.

Z hlediska studia paleomagnetismu (J. Štěpánková, P. Pruner) pozitivní vzorek z lokality Slavoňov vykazuje devonskou paleomagnetickou rotaci.

Předkládaná práce stručně hodnotí některé specifické rysy asociací průsvitných těžkých minerálů drob a pískovců této jednotky. Současně je učiněn pokus o vystižení podobností a odlišností s některými paleozoickými jednotkami Českého masivu.

O zařazení, či paralelizaci sedimentů poněkud záhadného mohelnického souvrství (celek je v geologické veřejnosti známější jako „mírovský kulm") se v minulosti pokoušelo mnoho autorů – R. Kettner, K. Mann, J. Zapletal, B. Koverdynský, Zrůstek, Štelcl a Brothánek, Otava a Sulovský aj. Geologické, strukturní, petrografické a někdy jen intuitivní důvody vedly k paralelizaci s nejrůznějšími jednotkami, nejčastěji andělskohorským souvrstvím nízkojesenického spodního karbonu (Kettner, Mann, Zapletal), moravskoberounským souvrstvím (Koverdynský), zábřežskou sérií (Zrůstek, Štelcl & Brothánek, Bábek & Janoška).

Závěry odvozené na základě mapování a zpracování vzorků v devadesátých letech minulého století podpořily názor definující mohelnické souvrství jako víceméně samostatný celek, minimálně zčásti devonského stáří (givetská fauna u Městečka Trnávky). Z hlediska faciálního byl konstatován zásadní rozdíl proti časově ekvivalentnímu stínavsko-chabičovskému souvrství v tom smyslu, že analyzované břidlice a droby jeví nezralý charakter odrážející se v poměrech oxidů Al a Na (Maštera & Otava, 1995). Studium ichnofosílií (Pek, Zapletal) nerozhodlo o zařazení do devonu, či karbonu. Je pravděpodobné, že současné probíhající datování detritických muskovitů potvrdí předběžné výsledky D. Schneidera (nepublikováno, ústní sdělení) podle nichž má větší část detritických muskovitů lokality Městečko Trnávka lom u silnice spodnokarbonské stáří (353,5–357,7 Ma).

Vlastní zhodnocení průsvitné těžké frakce přineslo následující výsledky a závěry: Obecně se asociace psamitů mohelnického souvrství podobají jak asociacím drob andělskohorského souvrství, tak některým předkulmským asociacím. Zásadní rozdíl však byl zjištěn v poměru oválných zirkonů ku idiomorfním. Tento index činí u andělskohorského souvrství průměrně 1,44, zatímco u mohelnického souvrství je rozptyl od 2 do 16. Absolutní množství zrn purpurových zirkonů je v mohelnickém souvrství přibližně o jeden až dva řády vyšší, nežli v nízkojesenickém a drahanském spodním karbonu. Jižní oblast výskytu mohelnického souvrství (Jevíčsko) je charakterizována hojným výskytem asociací, v nichž dominuje apatit (často i přes 90 %). Určitá část preparátů má značně zvýšené zastoupení turmalínů. Spíše výjimečně se v preparátech objevuje vyšší zastoupení jiných těžkých minerálů, např. epidotu.

Srovnání s průsvitnou těžkou frakcí některých paleozoických jednotek Českého masivu přineslo zajímavé paralely. Nemusí jít a často vůbec nejde o konkrétnější určení zdroje. ale spíše o inerpretaci podobných geotektonických poměrů v době sedimentace a/nebo podobností v obecném charakteru zdroje. Z tohoto zorného úhlu má větší část poměrně široké škály asociací průsvitných těžkých minerálů mohelnického souvrství výrazně vyšší afinitu k předkulmským, nežli ke kulmským jednotkám. Podoba byla vypozorována s moravskoberounským souvrstvím (index O/I činí 7,3; hojné zastoupení purpurových zirkonů, vyšší obsahy turmalínů) a s asociacemi vyskytujícími se ve vrbenské skupině (apatit-zirkonová, ultrastabilní). Vyjmenované srovnávací znaky jsou charakteristické nejen pro uvedené jednotky, ale rovněž např. pro psamity jitravské skupiny ještědského paleozoika, pro mnohé vzorky facie old-red, pro širokou škálu paleozoických klastik z vrtů především pod karpatskými příkrovy. Nelze přehlédnout, že část z vyjmenovaných celků má alespoň některé makroskopické znaky flyšových jednotek (rytmičnost, gradace, chemickou nezralost, celkovou litologii).

Kdybychom měli vyjmenovat, co tyto jednotky naopak spojuje, anebo přibližuje, pak je to jednoznačně v prvé řadě vysoké zastoupení oválných zirkonů a purpurových zirkonů, derivovaných nejpravděpodobněji z prekambrických rulových kleneb. Z dalších minerálů jsou

důležité svým zastoupením hlavně apatity a turmalíny i když jejich přítomnost je nepravidelná.

Pozice psamitů s takovými asociacemi průsvitných těžkých minerálů je vždy v podloží prokázaných spodnokarbonských turbiditních celků. Studium výše vyjmenovaných rysů těžké frakce dává možnost rozlišení sedimentů předkulmských a kulmské facie ve vrtech i při povrchovém mapování. Práce byla podpořena grantem GAČR 6145.

Drahanský kulm – odraz hlavních změn provenience v asociaci klastických granátů a těžkých minerálů

Jiří Otava[1], *Renata Čopjaková*[2], *Petr Sulovský*[2]
[1] *Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno*
[2] *Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

Studie je založena na posouzení asociací průsvitných těžkých minerálů asi 200 lokalit v celém stratigrafickém (spodní karbon, visé) a plošném rozsahu drahanského kulmu (J. Otava). Detritické granáty byly zkoumány ze 40 lokalit (P. Sulovský, R. Čopjaková a J. Otava). Z dalších analytických zdrojů byly využity publikované i nepublikované analýzy granátů krystalinika Českého masivu mnoha autorů a široký soubor vlastních analýz. Statistické posouzení provedla především R. Čopjaková. Závěry jsou společným dílem.

Úvodem je nutno zdůraznit, že jak asociace detritických granátů, tak asociace průsvitných těžkých minerálů považujeme za zdroje dílčích, nikoliv komplexních a definitivních informací o složení klastického materiálu dodávaného do spodnokarbonské pánve. Pouze doplněním o informace získané studiem valounů a drobové matrix nejrůznějšími metodami se můžeme přiblížit věrohodnějšímu obrazu o provenienci.

Celkové asociace těžkých minerálů protivanovského souvrství začínají nejstarší a nejzápadněji situovanou granátovou zónou, která je do nadloží (a k východu) následována polymiktní zónou. Dále k východu, tedy do nadloží následuje zóna střídání polymiktních a granátických asociací v rozstáňském souvrství. Nejvýchodněji vystupuje granátická zóna kryjící se s myslejovickým souvrstvím.

Poněkud překvapivým zjištěním bylo, že právě popsané hlavní změny ve složení asociací těžkých minerálů nekorespondují se změnami zjištěnými v asociacích detritických granátů. Obecně platí, že droby drahanského kulmu jsou na rozdíl od situace v Nízkém Jeseníku bohaté obsahem granátů v celém stratigrafickém profilu. Proto bylo možno porovnávat změny asociací detritických granátů s výše uvedenými změnami celkových asociací těžkých minerálů.

Nejstručněji vyjádřeno droby protivanovského, rozstáňského a spodní části myslejovického souvrství mají vždy pestrou škálu detritických granátů. Multivariační statistika souborů v jednotlivých stratigrafických úrovních a diskriminační analýza ukazují, že okruh předpokládaných zdrojových hornin a oblastí je v popsané starší části drahanského profilu značně široký a variace mezi nimi jsou spíše kvantitativního charakteru. Nejvýznamnější roli vždy hrají granáty, jejichž složení odpovídá granátům dvojslídných rul a granáticko-sillimanitických rul poličského krystalinika, rul orlicko-kladského krystalinika, metamorfitů svratecké klenby, svinovsko-vranovského a letovického krystalinika, v menší míře silezika a moldanubika. Horniny a geologické jednotky byly vyjmenovány v sestupném pořadí jak klesá jejich zastoupení dedukované z detritických granátů drob.

Po relativně krátkém přechodném období (na profilu u Kamenné chaloupky nastala změna řádově během X až X0 m profilu) nastává ve svrchní části myslejovického souvrství nejzásadnější změna zdroje detritických granátů. Původně široká škála zdrojových granátů je zcela nahrazena záplavou pyrop-almandinů (přes 80 %). Mezi nimi dominují variety, které se svým chemismem ($Alm_{57}Prp_{36}Grs_5Sps_1Andr_1$ a $Alm_{71}Prp_{25}Grs_2Sps_2Andr_1$) nejlépe podobají granulitům miroslavské hrásti, leptynitům poličského krystalinika a některým dalším moldanubickým granulitům Dolního Rakouska. Analogický chemismus mají rovněž granáty valounů kyselých felsických granulitů v lulečských slepencích popisované Vránou a Novákem (2000).

Odlišnost od granátů největších granulitových těles moldanubika v dnešním denudačním řezu (Náměšť, Mohelno, Meidling) je dosti výrazná.

Závěrem je užitečné zdůraznit, že výrazná změna asociace těžkých minerálů může být (ale jak ukazuje náš příklad nemusí být) způsobena změnou provenience. Naproti tomu radikální změnu asociace detritických granátů nelze vysvětlit jinak než radikální změnou provenience, byť tuto skutečnost nelze odhalit klasickou analýzou těžké frakce. Tato práce byla podpořena grantem GA ČR 6145.

Podmínky vmístění, vývoje a exhumace moldanubického batolitu

Miloš René
Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR Praha

Pásemná pohoří, která za svůj vznik vděčí kolizi dvou nebo více kontinentálních desek se obvykle vyznačují projevy významného ztluštění kontinentální kůry, které proběhlo v podmínkách vysokoteplotní a nízkotlakové metamorfózy. Významným příkladem kolize kontinent–kontinent jsou evropské variscidy. Dnešní představy o vzniku tohoto pohoří vycházejí z hypotézy akrece a následného zkrácení plošného rozsahu původní kontinentální kůry většího počtu teránů, které se v období paleozoika nacházely v prostoru mezi superkontinenty Laurussií a Gondwanou. Obecně přijímaná představa vzniku evropských variscid v důsledku kontinentální kolize je provázena rozsáhlou diskusí několika sporných bodů, k nimž patří zejména:

- stáří původní kontinentální kůry,
- stáří starší vysokotlaké a střednětlaké metamorfózy,
- vztah mladší vysokoteplotní metamorfózy ke vzniku granitové taveniny variských granitů,
- počet a vzájemný vztah magmatických fází moldanubického batolitu,
- změna původního kompresního režimu v režim extenzní,
- rozsah a časový průběh exhumace moldanubického batolitu.

Z dnešního geotektonického pohledu je moldanubická zóna tvořena dvěma základními jednotkami – drosendorfským a gföhlským společenstvím, v nichž pravděpodobně převládají původně proterozoické sedimenty. Sporná je přítomnost spodnopaleozoických sedimentů a magmatitů. S problémem stáří protolitu úzce souvisí stáří starší metamorfózy, která proběhla v podmínkách amfibolitové až granulitové facie za tlaku 7–28 kbar a při teplotě 700–900 °C. Přestože existují důkazy o kadomském stáří protolitu některých ortorul, přímé důkazy kadomské metamorfózy chybějí. Dosavadní datování vysokotlakých asociací granulitů a peridotitů poskytuje stáří 370–340 milionů let. Mladší nízkotlaká a vysokoteplotní metamorfóza,

pro níž je významná asociace sillimanit + biotit ± cordierit ± granát, je datována v rozmezí 345–340 milionů let. Tato metamorfóza probíhala za tlaku 4,5–11 kbar a teploty 700–750 °C. V jejím průběhu došlo rovněž k migmatitizaci moldanubických sérií. Migmatitizace proběhla ve větším počtu stádií a vedla především ke vzniku „*in-situ*" migmatitů. Podíl diatexitů a anatektických granitů je ve vztahu k celkové mase migmatitizací postižených hornin zanedbatelný. Zdrojem vody pro migmatitizaci bylo zejména dehydratační tavení muskovitu. V ranných fázích migmatitizace došlo ke vzniku první větší porce granitové taveniny, jejíž pozdější krystalizace vedla ke vzniku dvojslídných granitů typu Deštná/Lásenice a Altenberg(?). Vysoké teploty mladší metamorfózy vedly následně k dehydratačnímu tavení biotitu, které bylo hlavním zdrojem vody pro vznik granitoidů moldanubického batolitu. Vmístění granitoidů do svrchní kontinentální kůry proběhlo pravděpodobně ve dvou etapách. Ve starší etapě, datované U/Pb stářím krystalizace zirkonu 327–328 milionů let vznikly granity až granodiority typu Weinsberg a dvojslídné granity typu Eisgarn. V mladší etapě, datované U/Pb stářím krystalizace zirkonu 302 milionů let a stářím uzavření magmatického krbu metodou Ar/Ar (315–317 milionů let) došlo k intruzi mladších biotitických granitů typu Mauthausen, Freistadt a muskovitických granitů typu Homolka. Nejpozději bezprostředně po intruzi starší magmatické fáze se původně kompresní režim změnil v režim extenzní a současně začala velmi rychlá exhumace nadložního krystalinika, která probíhala od stefanu rychlostí minimálně 0,7–1,4 mm/rok, v některých případech zřejmě výrazně rychleji (8–10 mm/rok?). Exhumace byla provázena vznikem pull-apart pánví, v nichž došlo k následné sedimentaci svrchnokarbonských a permských psamitů až pelitů, včetně sedimentace uhlonosných souvrství.

Tektonika výskytu devonu u Adamova

Jiří Rez, Rostislav Melichar
Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Studovaná lokalita leží asi 1 km východně od Adamova u silnice z Adamova směrem na Josefov v jádře jednoho z meandrů Křtinského potoka. Jedná se o výchozy devonských bazálních klastik a vápenců v granodioritech typu Blansko. Bazální klastika jsou na lokalitě zastoupena dvěma odlišnými typy: červenohnědými a světle žlutými arkózami. Liší se množstvím sericitické základní hmoty a množstvím železitého tmelu. Vápence jsou středně šedé, tvořené mikritickým karbonátem. Na výchozech jsou patrné četné flexury a vrásky velikosti řádově 10 cm.

Stavba: Plochy deformační foliace nemají jednotný průběh. Jejich směry se stáčí od orientace 316/88 (ve výchozu vápence nejvíce na jihozápad) až po 222/37 (ve výchozu bazálních klastik nejvíce na severovýchod). Póly ploch foliací vytvářejí v azimutální projekci pásmovou kružnici, jejíž osa má orientaci 220/38. Tato osa je téměř totožná s průměrnou hodnotou lineace 215/29, která má v podstatě jednotný směr SV–JZ s anomálně velkým úklonem 15 až 40° k JZ. Zajímavým faktem je výskyt vápenců pouze v zóně s nejstrmější stavbou, což lze vysvětlit mladším tlakovým rozpouštěním v horizontálních částech polohy. Na základě asymetrických struktur byl určen smysl pohybu jako pravostranný s přesmykovou složkou směrem na severovýchod. Spojitost s výraznou lineací protažení směru SSV–JJZ a pravostranný smysl pohybu s omezenou násunovou složkou řadí tyto deformace k pohybům na moravské střižné zóně při moldanubickém nasunutí. Podrobná dokumentace je uvedena v práci Reze (2001).

Interpretace: Devonské horniny se mezi dvě kry granodioritů dostaly tektonicky, o čemž svědčí velmi silné tektonické porušení mechanismem jednoduchého střihu. Tato poloha byla před ohybem pravděpodobně rovinná. Teprve následnou násunovou deformací byla ohnuta. Můžeme předpokládat, že část polohy s nejmenším sklonem je velmi blízká bazální ploše násunu, lze ji tedy přirovnat k přetrženému rameni překocené vrásy. Ze sklonu osy cylindricity k JZ lze usoudit, že v jihozápadní části mapy jsou odkryty relativně vyšší části stavby než na severovýchodě, a můžeme odhadnout výškový rozdíl obou konců na 75–105 m. Zjištěný úhel otočení mezi nejstrmější a nejméně strmou polohou je přibližně 90°. Za předpokladu, že takovýchto násunů bylo více, máme před sebou minimálně čtvrtinu (či snad až polovinu) vrásové vlny. Prostým vynásobením výškového rozdílu dvěma až čtyřmi dostaneme mocnost takto vytvořených šupin asi 150 až 300 m. Tento údaj je v poměrné shodě s obdobnou stavbou z kontaktu brněnského masivu s němčicko-vratíkovským pruhem, kde byly mapováním prokázany tektonické šupiny mocnosti 150–300 m (Melichar & Kalvoda 1997). Osa cylindricity takto vzniklé stavby byla k JZ ukloněna později, mladší pokřídovou tektonikou. Obdobná dodatečná rotace je dobře doložena z oblasti mezi Valchovem a Vratíkovem. Je mladší než sedimenty svrchní křídy, které rotovaly společně s podložím, ale starší než neporušené bádenské sedimenty. Ostré ukončení zmíněné anomální orientace na zlomu omezujícím z jižní strany valchovský prolom ukazuje na spojitost ohybu a terciérní (přesmykové) tektoniky. Uklonění osy stavby k JZ u Adamova by se analogicky dalo spojit s blanenským prolomem, který do oblasti zasahuje svojí jižní částí. Práce byla podpořena grantem GAČR 205/00/0356.

Literatura

Melichar, R. & Kalvoda, J. (1997): Strukturně-geologická charakteristika němčicko-vratíkovského pruhu. — Sborník II. semináře České tektonické skupiny, *51–52*. Ostrava.

Rez, J. (2001): Tektonika výskytu devonu u Adamova. — MS, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Brno.

Hydrotermální kalcit-křemen-sulfidická mineralizace u Hranic

Marek Slobodník[1], *Jiří Zimák*[2], *Zdeněk Dolníček*[2]

[1]*Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2]*Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

V devonských vápencích v okolí Hranic jsou poměrně četné výskyty hydrotermální mineralizace žilného typu. S pozdně variskou deformační etapou je spjat vznik žilek, tvořených mléčně bílým kalcitem. Jde o žilky o mocnosti do 1–2 cm, různé prostorové orientace, často nepravidelně se křižující a síťovitě prostupující devonskými vápenci (popis těchto žilek uvádí již Losert 1955). Za produkt povariských hydrotermálních procesů lze považovat relativně mohutné žíly (o mocnosti obvykle do 0,5 m) převážně směrů V–Z a SSZ–JJV, pro něž je typická minerální asociace křemen–kalcit–sulfidy. Žilovina má převážně masivní texturu, v některých úsecích je páskovaná, jinde brekciovitá, příp. i kokardovitá. Vedle křemene šedé až mléčně bílé barvy je přítomen záhnědovitý křemen i křemen lehce nafialovělý (až ametyst). Karbonáty jsou v námi studovaných vzorcích zastoupeny pouze kalcitem (Losertem 1955 uváděné karbonáty dolomit-ankeritové řady jsme nezjistili). Křemen a kalcit byly ve studovaném materiálu zjištěny v několika generacích. Sulfidy jsou zastoupeny hlavně chalkopyritem a pyritem.

Fluida, z nichž vznikaly popsané křemen-kalcitové žíly se sulfidy, tvořily nízkoteplotní vodné systémy H_2O–NaCl–$CaCl_2$. Salinita roztoků, počítaná podle teplot tání ledu jako poslední pevné fáze po zmrazení fluidních inkluzí, je střední až vysoká s hodnotami 14,9–28,5 hm. % ekv. NaCl. V kalcitech mladších než křemen jsou salinity v průměru o něco nižší. Zjištěné teploty homogenizace (Th) se pohybují nejčastěji v intervalech 56–97 °C v křemenu a 38–95 °C v mladším kalcitu.

Rozdíly ve složení izotopického složení C a O v jednotlivých kalcitových generacích nejsou veliké: $\delta^{18}O$= 18,6 až 11,6 ‰ PDB a $\delta^{13}C$= 4,4 až 2,6 ‰ PDB. Výpočet izotopického složení mateřských fluid, s použitím střední hodnoty Th mírně zvýšené o odhadnutou tlakovou korekci, tj. asi +70 °C, poskytuje hodnoty $\delta^{13}C$ mezi 7 až 5,2 ‰ PDB a $\delta^{18}O$ mezi 9 až 2 ‰ SMOW, ukazuje na to, že na vzniku fluid se do značné míry podílela meteorická voda. Relativně vysoké salinity mohla fluida dosáhnout rozpouštěním evaporitů. Výzkum je součástí grantového úkolu GAČR 205/00/0356.

Literatura

Losert, J. (1955): Význam hydrotermálních minerálů pro stanovení karpatského stáří některých střižných dislokací v hranickém devonu. — Acta Univ. Carol., Geol., 1955, *229–264*. Praha.

Radioaktivita devonských vápenců Moravského krasu

Jindřich Štelcl[1], *Jiří Zimák*[2]

[1]*Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

[2]*Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

V prostoru Moravského krasu bylo autory tohoto příspěvku provedeno přibližně 700 terénních gamaspektrometrických měření obsahů přirozených radioaktivních prvků (K, U, Th), a to hlavně v devonských vápencích a také v sintrech a v siliciklastických jeskynních sedimentech (tzv. jeskynních hlínách). Detailně byly studovány zejména jeskynní systémy, jejichž části jsou využívány ke speleoterapii (Císařská jeskyně, Sloupsko-šošůvské jeskyně – viz Štelcl & Zimák 1999, 2000). Pokud jde o devonské vápence, bylo v jeskynních systémech provedeno celkem 322 těchto měření a na povrchových výchozech 147 měření z celé plochy Moravského krasu.

Rozdíly v gamaspektrometricky stanovených obsazích přirozených radioaktivních prvků (K, U a Th) a z nich následně vypočtených hodnotách hmotnostní aktivity ekvivalentu ^{226}Ra v jednotlivých litostratigrafických typech vápenců vystupujících na povrchu Moravského krasu nejsou příliš výrazné. Přesto lze konstatovat, že vápence macošského souvrství vykazují v průměru nižší hodnoty hmotnostní aktivity (24–105 Bq/kg, průměr 42 Bq/kg, 117 měření) než vápence líšeňského souvrství (18–136 Bq/kg, průměr 75 Bq/kg, 30 měření). Toto zjištění je v souladu s poznatky Hladila (v tisku), které vycházejí z dřívějších výsledků jím uskutečněných gamaspektrometrických měření ve velkolomu Mokrá. Pro vavřinecké a josefovské vápence jsou charakteristické nízké hodnoty poměru Th/U (v jednotlivých měřených bodech zpravidla nižší než 1). Vysoké absolutní obsahy Th byly zaznamenány ve vápencích líšeňského souvrství, což souvisí s relativním vysokým podílem nekarbonátové složky.

Vápence vystupující v endokrasu mají výrazně vyšší obsahy uranu ve srovnání s vápenci vystupujícími ve skalních výchozech nad jeskyněmi. Pozitivní uranové anomálie v karbonátových horninách endokrasu jsou podle našich dosavadních poznatků běžným jevem. To

platí jak pro oblast samotného Moravského krasu, tak i pro jiná krasová území Českého masivu (např. Mladečský kras, Javoříčský kras), ale i pro krasová území Západních Karpat (např. jeskyně Driny a Harmanecká jeskyně na Slovensku). Pozitivní uranové anomálie v karbonátových horninách jsou zcela jednoznačně výsledkem karstifikačních procesů.

Literatura

Hladil, J. (*in print*): Geophysical records of dispersed weathering products of the Frasnian carbonate platform and Early Fammenian ramps in Moravia, Czech Republic: Proxies for eustasy and palaeoclimate. — Palaeogeogr., palaeoclimatol., palaeoecol., (*in print*). Amsterdam.

Štelcl, J. & Zimák, J. (1999): Výsledky gamaspektrometrických měření koncentrace přirozených radioaktivních prvků v horninovém prostředí Císařské jeskyně v roce 1999. — MS, PřF MU Brno - PřF UP Olomouc.

Štelcl, J. & Zimák, J. (2000): Radioaktivita hornin ve speleoterapeutické léčebně v Císařské jeskyni (Moravský kras). — Geol. Výzk. Mor .Slez. v Roce 1999, *161–164*. Brno.

Aktualizovaný pohled na stavbu tektonických jednotek Drahanské vrchoviny

Čestmír Tomek[1], *Ondřej Bábek*[2]

[1] *Institute of Geology and Paleontology, Paris Lodron University, Salzburg*

[2] *Katedra geologie, PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc*

Četnost výzkumů provedených v předflyšových souborech a souborech kulmské facie Moravského paleozoika v devadesátých letech minulého století nám dovoluje znovu revidovat interpretaci stavby tektonických jednotek Drahanské vrchoviny (s jistou extrapolací na celou moravskoslezskou oblast). V posledních letech se v literatuře objevila následující důležitá fakta:

(1) faciální a stratigrafické skoky v důsledku tektonického sblížení původně vzdálených jednotek, především násun pánevního vývoje na přechodní vývoj paleozoika na konicku (Bábek & Janoška 1998) a zjištění plynulých přechodů mezi předflyšovými soubory a kulmem v téže oblasti ve vrtech (Crha *et al.* 1989);

(2) pokles teplotního postižení (intenzity metamorfózy) hornin Drahanské vrchoviny a Moravského krasu ve směru od S k J, resp. od SZ k JV (Franců *et al.* 1999);

(3) strukturní analýza souborů předflyšového paleozoika uvnitř kulmu, interpretovaných jako šupiny na násunové ploše západodrahanského, resp. západojesenického kulmu (Chadima & Melichar 1998, Melichar & Buček 1994);

(4) silné rozdíly v klastické provenienci mezi mírovským kulmem, protivanovským souvrstvím a myslejovickým souvrstvím, resp. andělskohorským + hornobenešovským souvrstvím, moravickým souvrstvím a hradecko-kyjovickým souvrstvím (Hartley & Otava 2001, Špaček & Kalvoda 2000, Schneider 2001, nepublikované údaje);

(5) silné rozdíly ve složení faunistických a ichnofaunistických společenstev mezi andělskohorským + hornobenešovským souvrstvím a moravickým + hradecko-kyjovickým souvrstvím (Zapletal & Pek 1997).

Na základě těchto skutečností definujeme následující sukcesi tektonických jednotek, od nejvyšší po nejnižší:

- příkrov mírovského kulmu, který představuje šupinu moldanubika nasunutou na moravikum a poté zpětně obnaženou při orogen-paralelní extenzi;
- moravikum (svinovsko-vranovské krystalinikum), které je nasunuto na západní příkrov Drahanské vrchoviny;
- západní příkrov Drahanské vrchoviny, který zahrnuje protivanovské souvrství se šupinami svého předflyšového podloží pánevního vývoje devonu a sp. karbonu; v tomto příkrovu je zaznamenán vývoj od sedimentace na extrémně ztenčené kontinentální kůře okraje brunovistulika popř. na kůře oceánské v extenzní fázi do sedimentace v trenči/zbytkové pánvi nad zónou subdukce drahanského vývoje během kompresní fáze; tento příkrov je nasunut na východní příkrov Drahanské vrchoviny;
- východní příkrov Drahanské vrchoviny, který zahrnuje rozstáňské souvrství a patrně i myslejovické souvrství společně s jejich předflyšovým podložím vývoje přechodního (Ludmírov a Němčice) a vývoje Moravského krasu *s. s.* (tj. střední a severní částí Moravského krasu); tento příkrov reprezentuje vývoj sedimentace od pasivního kontinentálního okraje brunovistulika v extenzní fázi do typické předpolní pánve typu „peripheral foreland basin" ve fázi kompresní;
- paraautochton platformy brunovistulika, který zahrnuje nedeformované soubory kulmu a předflyšového devonu a spodního karbonu v podloží Západních Karpat a snad i část myslejovického souvrství a předflyšové horniny jižního uzávěru Moravského Krasu; v této jednotce je zachycen vývoj od platformní sedimentace brunovistulika v extenzní fázi do sedimentace v okrajové části předpolní pánve ve fázi kompresní.

Podobnou sukcesi jednotek můžeme sledovat i v oblasti kulmu Nízkého Jeseníku a jeho podložních předflyšových souborů. Tomuto deskově-tektonickému scénáři odpovídá i tektonický styl sedimentárních sledů moravskoslezské oblasti. Západní část kulmu představuje akreční klín se složitou duktilní deformací a vějířovou stavbou, která je typická pro subdukční komplexy. Naproti tomu východní část kulmu představuje superficiální příkrovy sunuté na platformu, jak je známe z modelů periferních předpolních pánví.

Literatura

Bábek, O. & Janoška, M. (1997): Tectonic evolution of the Konice–Mladeč Belt: structural analysis and a facies disjunction. — Acta Univ. Pal. Olom, Fac. Rer. Natural., Geologica, **35**, *31–35*. Olomouc.

Crha, J. *et al.* (1989): Souhrnná závěrečná zpráva vyhledávacího průzkumu (1.–4. fáze): Ponikev–Vojtěchov. — MS, archiv s.p. UNIGEO. Brno.

Franců, E. – Franců, J. & Kalvoda, J. (1999): Illite crystallinity and vitrinite reflectance in Paleozoic siliciclastics in the SE Bohemian Massif as evidence of thermal history. — Geol. Carpathica, **50**, 5, *365–372*. Bratislava.

Hartley, A. J. & Otava, J. (2001): Sediment provenance and dispersal in a deep marine foreland basin: The Lower Carboniferous Culm Basin, Czech Republic. — J. Geol. Soc., **158**, *137–150*. London.

Chadima, M. & Melichar, R. (1998): Tektonika paleozoika střední části Drahanské vrchoviny. — Přírodověd. Stud. Muz. Prostějovska, **1**, *39–46*. Prostějov.

Melichar, R. & Buček, Z. (1994): Tektonika jižní části šternbersko-hornobenešovského pruhu v Nízkém Jeseníku. — Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1993, *45–46*. Brno.

Špaček, P. & Kalvoda, J. (2000): Reconstruction of syn- and postsedimentary tectonic events in flysch basin from limestone pebbles variation: Drahany Culm of the Moravian Rhenohercynian Zone. — Geol. Carpathica, **51**, 1, *37–48*. Bratislava.

Zapletal, J. & Pek, I. (1997): Viséan ichnofossils of the Jeseníky Culm: importance for the reconstruction of the sedimentary environment. — *In:* Hladilová, Š. (ed.): Dynamics of interaction between marine and continental environments, Volume of the GAČR Project № 205/95/1211, *19–27*. Brno.

Berou akritarcha na vědomí Tornquist-Teisseyrovu linii?

Milada Vavrdová
Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 00 Praha 6

Siliciklastické sedimenty v podloží Moravského Devonu na jižní Moravě obsahují dobře zachovaná, diverzifikovaná společenstva chemicky rezistentních mikrofosilií (akritarcha, prasinofytní řasy, vendotaenidní řasy, filamentozní sinice a rezistentní živočišné fragmenty). Předběžně bylo zjištěno 26 rodů a 55 druhů palynomorf. Získané mikrofosilie jsou velmi podobné asociacím jednobuněčných mikrofosilií známých z jižního Polska, Východoevropské platformy (Lublinský svah, Litva, Ukrajina), Skandinávie (jižní Švédsko, jižní Norsko, Dánsko) a Baltického moře. Vyznačují se jasně žlutou barvou, což dokumentuje jejich minimální termální poškození (TAI 1 až 1+). Spolu s dalšími petrologickými, radiometrickými a faunistickými daty zpochybňují nalezené palynomorfy Tornquistovu linii jako hranici mezi Baltikou a Gondwanou a zároveň i předpokládané zařazení brunovistulika k východní Avalonii.

Žulovský batolit: extenzní, frakcionovaný ilmenit-allanitový I-typový granit

Kateřina Zachovalová[1], *Jaromír Leichmann*[2], *Jan Švancara*[1]
[1] *Ústav fyziky Země, MU Brno, Tvrdého 12, 602 00 Brno*
[2] *Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno*

Geochemická a mineralogická data naznačují, že žulovský batolit představuje frakcionovaný I typový granit. Interpretace gravimetrických dat indikuje relativní homogenitu batolitu. Málo frakciované amfibolicko-biotitické tonality a granodiority tvoří enklávy v granitech. Charakteristické jsou pro ně kumulátové struktury. Tyto horniny jsou v důsledku kumulace allanitu, apatitu, ilmenitu a titanitu silně obohaceny o HFS a REE. CL-analýza obou živců ukazuje jejich relativně jednoduché vnitřní stavby. Více frakcionované biotitické granity tvoří rozhodující část batolitu. Vyšší koncentrace LILE jsou doprovázené nižšími obsahy HFS a REE v důsledku zvýšeného obsahu K-živce a nižší koncentrace akcesorických minerálů. Oba dva živce vykazují při CL-studiu relativně complexní vnitřní stavby, naznačující významnou roli frakcionace živců ve vývoji batolitu. Velmi dobře vyvinutá negativní europiová anomálie a vysoké poměry K/Ba ukazují rovněž na roli frakcionace živců. Intruze tělesa je vázána na Westfálskou extenzní tektoniku. Svrchně karbonská a permská tektonika hrají pravděpodobně důležitou roli v magmatické historii východního okraje ČM. Její další projevy doprovázené magmatickou aktivitou je možno nalézt v jižní části boskovické brázdy.

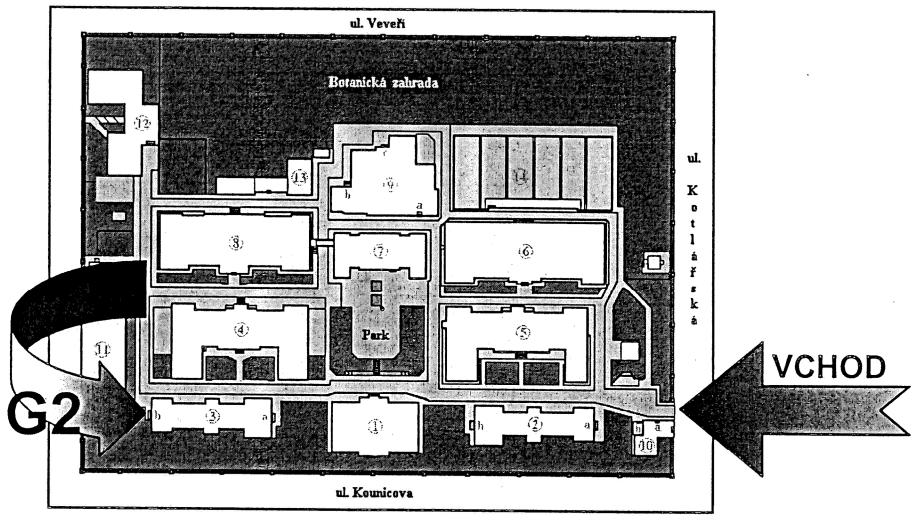
Moravskoslezské paleozoikum 2002
Seznam účastníků

Bábek Ondřej	Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc	babek@prfnw.upol.cz
Boháček Zdeněk	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	
Brzobohatý Rostislav	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	rosta@sci.muni.cz
Buriánková Kristýna	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	kristyna@cgu.cz
Čopjaková Renata	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	7489@mail.muni.cz
Dolníček Zdeněk	Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc	dolnicek@prfnw.upol.cz
Dvořák Vojtěch	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	duwamish@centrum.cz
Franců Eva	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	efrancu@cgu.cz
Franců Juraj	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	francu@cgu.cz
Gilíková Helena	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	helena@cgu.cz
Hanžl Pavel	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	hanzl@cgu.cz
Hladíková Jana	Český geologický ústav, Geologická 6, 152 00 Praha 5	hladika@cgu.cz
Houzar Stanislav	Mineralogicko-petrografické oddělení, Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, 659 37 Brno	shouzar@mzm.cz
Chlupáč Ivo	Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha	
Janoušek Vojtěch	Český geologický ústav, Klárov 3/131 118 21 Praha	janousek@cgu.cz
Jelínek Filip	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	komar@sci.muni.cz
Kachlík Václav	Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha	kachlik@natur.cuni.cz
Kalvoda Jiří	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	dino@sci.muni.cz
Kotková Jana	Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	kotkova@cgu.cz
Kučera Jan	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	kuca@sci.muni.cz
Lehotský Tomáš	Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc	lehotsky@prfnw.upol.cz
Leichmann Jaromír	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	leichman@sci.muni.cz
Losos Zdeněk	Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	losos@sci.muni.cz
Melichar Rostislav	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	melda@sci.muni.cz
Mikuláš Radek	Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 00 Praha 6	mikulas@gli.cas.cz

Müller Pavel	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	muller@cgu.cz
Nehyba Slavomír	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	slavek@sci.muni.cz
Novák Milan	Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	mnovak@sci.muni.cz
Ondráčková Ladislava	Odbor životního prostředí, Magistrát města Brna	
Otava Jiří	Český geologický ústav, Leitnerova 22, 658 69 Brno	otava@cgu.cz
Přichystal Antonín	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	prichy@sci.muni.cz
René Miloš	Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR Praha	rene@irsm.cas.cz
Rez Jiří	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	dobcina@post.cz
Slanina Martin	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	
Slobodník Marek	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	marek@sci.muni.cz
Sulovský Petr	Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	sulovsky@sci.muni.cz
Štelcl Jindřich	Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	stelcl@sci.muni.ct
Švancara Jan	Ústav fyziky Země, MU Brno, Tvrdého 12, 602 00 Brno	svancara@ipe.muni.cz
Tomek Čestmír	Institute of Geology and Paleontology, Paris Lodron University, Salzburg	
Vavrdová Milada	Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 00 Praha 6	vavrdova@gli.cas.cz
Zachovalová Kateřina	Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno	katkaz@sci.muni.cz
Zimák Jiří	Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc	zimak@prfnw.upol.cz

MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2002

12. ÚNORA 2002
KATEDRA GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY
MASARYKOVY UNIVERZITY, KOTLÁŘSKÁ ULICE 2, BRNO



Program semináře

DOPOLEDNÍ SEKCE (Posluchárna G2)

09:00 – 09:20 ZAHÁJENÍ
Otava, J., – Přichystal, A.: Seznámení s osobností Jaroslava Dvořáka

09:25 – 09:40 **Chlupáč, I.**: Jaroslav Dvořák a stratigrafie moravského paleozoika (pohled jeho současníka i častého oponenta)

09:45 – 10:00 **Kachlík, V.**: Valouny tremolitických vápenců v devonských klastikách závistské jednotky: možné důsledky pro tektonometamorfní a paleogeografický vývoj východního okraje Českého masivu

10:05 – 10:20 **Hanžl, P. – Buriánková, K.**: Výsledky mapování krystalinika na listu 24-321 Tišnov

10:20 – 10:35 PŘESTÁVKA

10:40 – 10:55 **Otava, J.**: Postavení mohelnického souvrství v paleozoiku Českého masivu

11:00 – 11:15 **Kotková, J. – Leichmann, J. – Novák, M. – Houzar, S.**: Odraz exhumace variské spodní kůry ve složení krystalinických hornin kulmských slepenců na Drahanské vrchovině

11:20 – 11:35 **Otava, J. – Čopjaková, R. – Sulovský, P.**: Drahanský kulm – odraz hlavních změn provenience v asociaci klastických granátů a těžkých minerálů

11:40 – 11:55 **Tomek, Č. – Bábek, O.**: Aktualizovaný pohled na stavbu tektonických jednotek Drahanské vrchoviny

11:55 – 13:10 POLEDNÍ PŘESTÁVKA

	ODPOLEDNÍ SEKCE A (Posluchárna G2)	ODPOLEDNÍ SEKCE B (Geologické praktikum)
13:10 – 13:25	**Dolníček, Z. – Zimák, J. – Slobodník, M. – Brzobohatý, R.**: Vápenec z lomu v Hrabůvce (kulm Nízkého Jeseníku)	**Vavrdová, M.**: Berou acritarcha na vědomí Tornquist-Teisseyrovu linii
13:30 – 13:45	**Slobodník, M. – Zimák, J. – Dolníček, Z.**: Hydrotermální kalcit-křemen-sulfidická mineralizace u Hranic	**Mikuláš, R. – Lehotský, T.**: Nález ichnofosilie *Cruziana problematica* ve svrchním karbonu Hornoslezské pánve
13:50 – 14:05	**Kučera, J. – Slobodník, M. – Dolníček, Z.**: Polymetalická mineralizace na jv. okraji kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů	**Kalvoda, J. – Ondráčková, L.**: *Eoparastaffella* (Foraminifera) a její význam pro definici hranice tournai a visé
14:10 – 14:25	**Losos, Z. – Hladíková, J. – Zimák, J.**: Izotopické složení karbonátů z hydrotermálních žil v kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských vrchů	**Franců, E. – Franců, J. – Boháček, Z. – Müller, P.**: Geochemický profil a mapa tepelné přeměny karbonu hornoslezské pánve
14:25 – 14:40	PŘESTÁVKA	PŘESTÁVKA
14:40 – 14:55	**Štelcl, J. – Zimák, J.**: Radioaktivita devonských vápenců Moravského krasu	**Gilíková, H. – Nehyba, S.**: Sedimentární prostředí lulečských slepenců na příkladě lokalit Luleč a Olšany
15:00 – 15:15	**René, M.**: Podmínky vmístění, vývoje a exhumace moldanubického batolitu	**Nehyba, S. – Leichmann, J. – Jelínek, F. – Slanina, M.**: Provenience jako indikátor vývoje sedimentární pánve – jižní část boskovické brázdy
15:20 – 15:35	**Hanžl, P. – Janoušek, V.**: Problematika použití izotopové geochemie ve studiu petrogeneze přeměněných bazických hornin brněnského masivu	**Dvořák, V. – Melichar, R.**: Tektonika severní části Moravského krasu
15:40 – 15:55	**Zachovalová, K. – Leichmann, J. – Švancara, J.**: Žulovský batolit: extenzní, frakcionovaný ilmenit-allanitový I-typový granit	**Rez, J. – Melichar, R.**: Tektonika výskytu devonu u Adamova