

MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2009

SBORNÍK ABSTRAKTŮ

XIII. ROČNÍK

Editoři: Martin Faměra, Zdeněk Dolníček, Tomáš Lehotský

**OLOMOUC
10. ÚNOR 2009**

MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2009
PROGRAM KONFERENCE

10. ÚNORA 2009
AULA PŘF UP OLOMOUC
TŘ. SVOBODY 26

- 9:25 – 9:30** **ZAHÁJENÍ**
- 9:30 – 9:45** **Zdeněk Dolníček:**
SIDERIT Z HRABŮVKY (KULM NÍZKÉHO JESENÍKU) – PRODUKT NEOIDNÍ
AKTIVITY FLUID?
- 9:45 – 10:00** **Pavel Novotný:**
OVĚŘOVACÍ PRÁCE V HISTORICKÝCH DŮLNÍCH DÍLECH V OKOLÍ VELKÉ
BYSTRICE
- 10:00 – 10:15** **Tomáš Urubek, Zdeněk Dolníček:**
HYDROTHERMÁLNÍ MINERALIZACE V PIKRITU Z CHORYNĚ U VALAŠSKÉHO
MEZIRÍČÍ (SLEZSKÁ JEDNOTKA, VNĚJŠÍ ZÁPADNÍ KARPATY)
- 10:15 – 10:30** **Mojmír Opletal:**
K PROBLÉMŮM STAROMĚSTSKÉHO PÁSMA A VELKOVREBENSKÉ KLENBY
- 10:30 – 10:45** **Jiří Otava:**
SVĚTELSKÉ DROBY – VÝZNAMNÝ LITOLOGICKÝ ČLEN JESENICKÉHO
KULMU
- 10:45 – 11:00** **Miloš René:**
AMFIBOLITY GFÖHLSKÉ SKUPINY
- 11:00 – 11:15** **PŘESTÁVKA**
- 11:15 – 11:30** **Zoltán Pécskay, Antonín Přichystal, Čestmír Tomek, Jan Zapletal:**
NOVÁ RADIOMETRICKÁ DATA PRO NEOVULKANITY SEVERNÍ MORAVY
A SLEZSKA
- 11:30 – 11:45** **Vojtěch Šešulka, Peter Milo:**
VLIV GEOLOGICKÉ STAVBY NA MAGNETICKÁ MĚŘENÍ NA LOKALITĚ SUTNY U
TĚŠETIC – KYJOVIC
- 11:45 – 12:00** **Zdeněk Dolníček, Bohuslav Fojt:**
FLUIDNÍ INKLUZE V KRYSTALOVANÉM BARYTU Z LOŽISKA U HORNÍHO
BENEŠOVA (ŠTERNBERSKO-HORNOBENEŠOVSKÉ PÁSMO)
- 12:00 – 12:15** **Josef Havíř, Jiří Otava:**
KINEMATICKÉ INDIKÁTORY V RAMENECH KILOMETROVÝCH VRÁS V KULMU
JV. ČÁSTI NÍZKÉHO JESENÍKU
- 12:15 – 12:30** **Martin Faměra, Ondřej Bábek:**
VÝSLEDKY MIKROFACIÁLNÍ ANALÝZY KARBONÁTŮ Z VRTU VYSOKÁ CHO-9
- 12:30 – ?** **NEFORMÁLNÍ DISKUSE, OBĚD,...**

SIDERIT Z HRABŮVKY (KULM NÍZKÉHO JESENÍKU) – PRODUKT NEOIDNÍ AKTIVITY FLUID?**Zdeněk Dolníček**

Katedra geologie, PřF UP Olomouc, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, e-mail: dolnicek@prfnw.upol.cz

V roce 2005 byla na páté etáži činného lomu v Hrabůvce odkryta subvertikální rudní žíla směru SSZ-JJV s poměrně bohatým sfaleritovým zrudněním, uložená v poloze masivních drob. Hlavními složkami žilné výplně jsou sulfidy (hlavně sfalerit, akcesoricky chalkopyrit), křemen a karbonáty (starší narůžovělý karbonát z dolomitové skupiny, mladší bílý až bezbarvý kalcit). Charakter této mineralizace je analogický dřívějším nálezům (Losert 1957). Silně navětralá naduřelá část žíly měla na okrajích rovněž výše popsané minerály. Centrální část byla vyplněna okrově zbarvenou práškovitou hmotou, v níž bylo nalezeno několik oválných kusů jemnozrnného karbonátu o velikosti do 10 cm. Práškovitá hmota je tvořena detritem starších hydrotermálních minerálů a okolních hornin, a je silně prostoupená limonitem.

Kusy jemnozrnného karbonátu jsou na povrchu korodované, barvy hnědobílé. Z vyhodnocení výbrusů je zřejmé, že jsou tvořeny převážně sparitickým karbonátem (velikost zrněk mezi 10 a 50 μm), místy zakaleným jílovou příměsí. Karbonát uzavírá drobné (do 0,5 mm, zcela ojediněle i větší) ostrohranné klasty křemene, muskovitu, živců, chloritu a úlomky prachovců a jílových břidlic. V nenavětralých partiích je přítomen i pyrit, vytvářející oválné porézní shluky (o velikosti do 100 μm) složené z drobných kulovitých zrněk (framboidální pyrity). V karbonátu jsou přítomny drobné izometrické póry (do 100 μm) nepravidelného tvaru. Do dutin místy čnějí drobné klence karbonátu. Vnitřek pórů je prázdný.

Celkové chemické složení bylo stanoveno na nejčerstvějším dostupném materiálu. Daný vzorek obsahuje přibližně 15 hm. % nekarbonátového materiálu, dále má vysoký obsah CO_2 (32,6 hm. %) a FeO (40,6 hm. %). Stanovený obsah uhlíku indikuje, že prakticky všechno Fe, Mn, Ca a Mg budou vázány na karbonáty. Karbonátový podíl vzorku v tom případě obsahuje 75 mol. % sideritové, 13 mol. % magnezitové, 11 mol. % kalcitové a 1 mol. % rodochrozitové molekuly a klasifikačně by jej bylo možno označit jako siderit. Vzhledem k nízkému obsahu síry (0,34 hm. %) bude na karbonáty vázána i část zvýšeného obsahu zinku (>1 hm. %). Chondritem normalizovaná distribuce prvků vzácných zemin ukazuje obohacení na LREE ($L_{\text{a}_N}/Y_{\text{b}_N} = 6,8$) a slabou negativní Eu anomálii ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0,81$). Izotopová analýza ukázala hodnotu $\delta^{13}\text{C}$ rovnou -3,1 ‰ PDB, a hodnotu $\delta^{18}\text{O} = -0,7$ ‰ PDB.

Paragenetická pozice, mikrostruktura, izotopové složení kyslíku a charakter distribuce prvků vzácných zemin nenasvědčují, že by měl studovaný siderit představovat geneticky spřízněnou součást povariských Zn-Pb žil. Geologická pozice, makroskopický vzhled, mikrostruktura, izotopové složení kyslíku i distribuce REE jsou však dobře srovnatelné se zdejším výskytem izotopicky anomálního vápence (Dolníček et al. 2002). Vznik sideritu by v tomto případě bylo možno vysvětlit hydrotermálním přepracováním („diagenetickou sideritizací“) jílovito-karbonátového protolitu (badenského vápenného jílu?) zakleslého do reaktivovaných puklin, již dříve vyhojených povariskou polymetalickou mineralizací.

Poděkování

Laboratorní etapa byla finančně podpořena grantem GAČR 205/07/P130.

Literatura

- Dolníček Z., Zimák J., Slobodník M. (2002): Izotopicky anomální vápenec z Hrabůvky a jeho srovnání s podobnými výskyty na Moravě.- Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2001, 9, 48-50. Brno.
 Losert J. (1957): Ložiska a výskyty olověno-zinkových rud v severomoravském kulmu.- Rozpr. ČAVU, 67, 4, 1-61. Praha.

FLUIDNÍ INKLUZE V KRYSALOVANÉM BARYTU Z LOŽISKA U HORNÍHO BENEŠOVA (ŠTERNBERSKO-HORNOBENEŠOVSKÉ PÁSMO)

Zdeněk Dolníček¹, Bohuslav Fojt²

¹ Katedra geologie, PřF UP Olomouc, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, e-mail: dolnicek@prfnw.upol.cz

² Ústav geologických věd, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: fojt@sci.muni.cz

Zn-Pb zrudnění u Horního Benešova je jedním ze tří stratiformních ložisek Jeseníků, která byla těžena ještě ve druhé polovině minulého století. Hostitelské prostředí vtroušených, páskovaných a brekciovitých rudnin tvoří slabě epizonálně metamorfovaná pyroklastika devonských kyselých a intermediálních vulkanitů, tak zvaných „křemitých hornin“ a méně i krystalických vápenců. Barytové koncentrace, místy se sulfidy, tvoří v ložiskové zóně dílčí čočkovitá tělesa. Ze sulfidů převládají morfologicky velmi rozmanité formy pyritu, sfaleritu je přibližně 4–5x více než galenitu, hlavním koncentrátorem stříbra jsou minerály tetradrit-tennantitové skupiny. Ložiskovými partiemi pronikají místy jednak sekreční žíly křemene, albitu a kalcitu, jednak žilky, které byly dosud považovány za asociace blízké typu „alpské parageneze“ (Čermák 1981). Právě tento typ byl předmětem našeho studia. Vzorek pochází z 5. patra.

Studovaný krystal barytu obsahuje četné primární a primárně-sekundární fluidní inkluze. Primární inkluze mají izometrické nebo mírně protažené tvary, v některých případech se blíží až tvaru negativních krystalů. Primárně-sekundární inkluze mají silně nepravidelné ploché tvary s četnými výběžky. Téměř všechny inkluze jsou za pokojové teploty jednofázové, vyplněné pouze vodným roztokem. Zcela ojediněle je přítomna i plynná bublina kolísavých velikostí (patrně porušená hermetičnost inkluzí při přípravě vzorku). Inkluze dosahují značných velikostí, běžně v desítkách mikrometrů, max. 280 μm .

Zmražením došlo k „natažení“ většiny rozměrných inkluzí a následnému vytvoření plynné bubliny. V takových inkluzích pak mohly být změřeny kryometrické parametry. Inkluze zamrzají za teplot -48 až -69 °C, přičemž zhnědnou a získají zřetelnou granulární strukturu obsahu. Objevení první kapaliny bylo registrováno při teplotách -48 až -56 °C, indikující přítomnost fluid systému NaCl-CaCl₂-H₂O. Zároveň s objevením první kapaliny bylo v některých inkluzích pozorováno další ztmavnutí obsahu („druhé zamrznutí“), spojené s deformací plynné fáze. Takové chování nasvědčuje přítomnosti klathrátotvorné plynné fáze (oxidu uhličitého, dusíku, či metanu). Tání klathrátu bylo skutečně v několika inkluzích pozorováno, bohužel tato data není možné využít pro další interpretace, neboť byla získána z inkluzí, u nichž byla porušena podmínka izochoričnosti. Hydrohalit taje za teplot -30,1 až -40,1 °C. Led jakožto poslední pevná fáze taje za teplot -2,6 až -24,8 °C. Naměřená data ve fázovém diagramu systému NaCl-CaCl₂-H₂O definují lineární trend (obr. 1), indikující mísení dvou fluid, lišících se celkovou salinitou a poměrem NaCl/CaCl₂. Koncový člen č. 1 měl celkovou salinitu minimálně cca 22 hmot. % a byl bohatý na CaCl₂. Analogické solanky jsou známé z četných povariských mineralizací na východním okraji Českého masivu. Koncový člen 2 měl celkovou salinitu 3,5 hmot. % a neobsahoval CaCl₂. Tato charakteristika odpovídá normální mořské vodě.

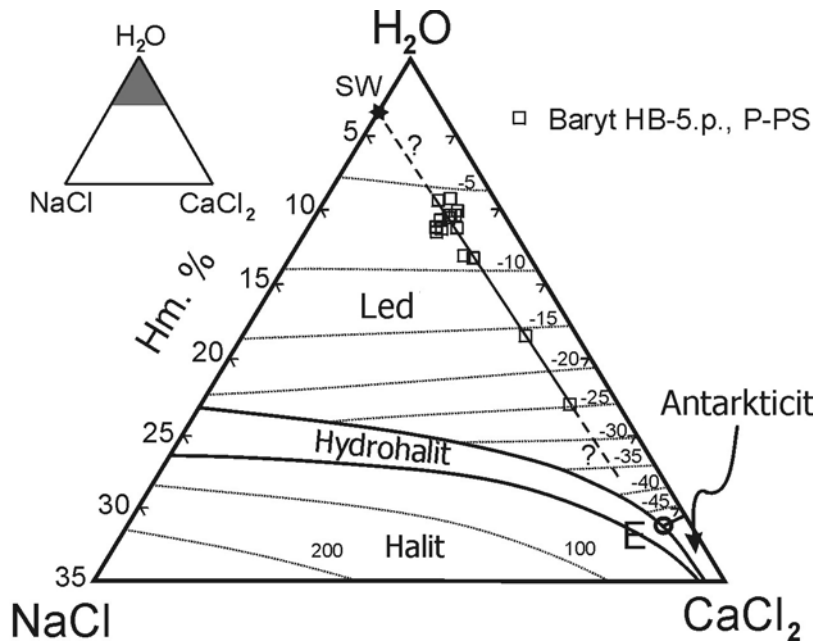
Krystalizace hornobenešovského barytu probíhala za velmi nízkých teplot (<50 °C) v hydrotermálním systému, v němž docházelo k mísení CaCl₂-bohatých solanek s roztokem, jehož složení odpovídá mořské vodě. Řada znaků (typ fluid, velmi nízké teploty krystalizace, silně kolísající salinita, event. přítomnost klathrátotvorného plynu) je shodná s parametry povariských barytů v brunovistuliku, moraviku či kulmu, tj. nastíněné závěry mohou mít regionální platnost. O mořském původu barytové síry a kyslíku bylo již dříve uvažováno na základě izotopových analýz (Dolníček 2004).

Literatura:

Čermák F. (1981): Mineralogická charakteristika krystalového barytu z Horního Benešova. - Čas. Slez. Muz. Opava (A), 30, 177-188. Opava.

Dolníček Z. (2004): Mineralogie a podmínky vzniku fluoritových a barytových mineralizací brunovistulika. MS, disert. práce, PřF MU Brno.

Huraiová M., Hurai V., Slobodník M. (2002): Základy štúdia fluidných inklúzií v mineráloch. - MU Brno a UK Bratislava.



Obr. 1: Chemické složení vodného roztoku ve fluidních inkluzích v barytu z Horního Benešova ve fázovém diagramu systému NaCl-CaCl₂-H₂O (Huraiová et al. 2002). SW-mořská voda.

VÝSLEDKY MIKROFACIÁLNÍ ANALÝZY KARBONÁTŮ Z VRTU VYSOKÁ CHO-9

Martin Faměra^{1,2}, Ondřej Bábek^{1,2}

¹ ÚGV PřF MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno, e-mail: mafam@mail.muni.cz

² Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46, Olomouc, e-mail: babek@prfnw.upol.cz

Paleozoické karbonáty vystupují v moravskoslezské oblasti na povrch především na Dražanské vrchovině, Hrubém i Nížkém Jeseníku. Podle odhadů (Hladil 1994) se však 98 % z celkového objemu devonských karbonátů vyskytuje pod mladšími jednotkami a zastíženy byly pouze hlubokými vrty.

Pro mikrofaciální analýzu byly dostupné výbrusy (cca 300 ks, 172 výbrusů analyzováno, ostatní byly vyřazeny kvůli značnému poškození nebo nereprezentovaly paleozoické karbonáty) z průběžně jádřovaného vrtu Vysoká Cho-9 (oblast „Sever“ v rámci členění výskytu devonských karbonátů v předpolí a podloží Vnějších Západních Karpat). Výbrusy byly zpracovány metodou moderní mikrofaciální analýzy a zařazeny do faciálních zón dle schématu Wilsona (1975) a Flügel (2004). Cílem práce bylo stanovit na základě mikrofaciálních analýz mikrofaciální asociace a interpretovat je ve smyslu jejich depozičního prostředí a přibližné stratigrafické příslušnosti, a dále stratigrafická rekonstrukce vrtu Vysoká Cho-9.

Celkem bylo ve vrtu Vysoká Cho-9 vymezeno 31 mikrofacií, z nichž se některé v průběhu vrtu opakovaly. Na bázi vrtu v hloubce 1 553,3-1503,8 m a 1452,3-1311,5 m byly identifikovány dolomity a silně dolomitizované karbonáty. K dolomitizaci vápenců může dojít v „libovolném“ prostředí na platformě (FZ 5 – FZ 10). V některých výbrusech je sice makroskopicky patrná přítomnost fosilií (ostrakodi, stromatopory), popř. neskeletálních zrn (peloidy), nicméně bližší vymezení sedimentačního prostředí nebylo možné. V hloubkách 1 540,4 m, 1 494,1-1 494,4 m, 1 351,2-1295,6 m docházelo k ukládání vápenců bohatých na stromatopory a tabulární korály. Tyto vápence se střídaly s mikrofacií M4 (brachiopodovým packstone/wackestone) a mikrofacií M6 (lime-mudstone s fenestrálními texturami). Fenestrální textury s touto faunou mohou indikovat peritidální prostředí. V tomto případě lze tedy říci, že sedimentace probíhala během eifelu až givetu uvnitř platformy, ve faciálních zónách FZ 7, 8 a 9). K větším změnám v sedimentaci nedošlo ani během frasnů. Velkou část výbrusů tvořily

opět mikrofacie bohaté na stromatopory a tabulární korály (M 9, M 10 a M 11). Blízkost útesů je vzhledem k zachování celých stromatopor a korálů velmi pravděpodobná. Tyto mikrofacie střídaly s mikrofaciemi M 2 (peloidový wackestone s fenestrálními texturami) a M 8 (střídání lime-mudstone a grainstone). Ukládání těchto vápenců probíhalo pravděpodobně ve faciálních zónách FZ 7, 8 a 9. Zukalová (2004) označila horniny sedimentační pánve, které jsou bohaté na stromatopory jako vápence typu II. Stromatopory zde vytváří plošně rozsáhlé kobercovité porosty (útesy biostromového charakteru při východním okraji pánve a biohermy patch reefs při západním okraji sedimentační pánve). Vápence famenu se v profilu vrtem tektonicky opakují. Poprvé se objevují mezi 961-895 m, podruhé mezi 720 m a 665 m. Při bázi obou těchto tektonických šupin leží mikrofacie Fa 4 (krinoidový packstone/floatstone; sediment kalových kup, popř. událostních sedimentů na šelfu – tempestity? Faciální zóna FZ 4). Dále se pak střídají mikrofaci ležící ve faciálních zónách FZ 6, 7 a 8. K ukládání famenských karbonátů docházelo pravděpodobně v obou tektonických šupinách ve velmi podobném prostředí, pravděpodobně nedaleko vedle sebe. Karbonáty stáří tournai a visé se opět tektonicky opakují. K výraznému prohloubení sedimentace došlo v tournai. Při bázi se objevují mikrofacie TV 10 (lime mudstone s radioláriemi) a TV 11 (lime mudstone/wackestone). Množství výbrusů z této části vrtu není veliké, ale i přesto lze říci, že sedimentace během tournai probíhala v hlubším prostředí (FZ 1 – FZ 5), než dosud. Postupně je však zřejmé navrácení (změlnění) sedimentace zpět do prostoru vnitřní platformy (FZ 5 – FZ 7), kde probíhala sedimentace i během visé. Od svrchního tournai do visé dochází k progradaci platformy. Tento trend do jisté míry odpovídá vývoji ve výchozové části paleozoika u Hranic na Moravě (na lokalitě Ústí – „Lesní lom“ - střední famen, uvnitř zóny *Palmatolepis marginifera*, ve faciálních zónách FZ 3 a FZ 4, což je oproti vápencům stejného stáří z vrtu Vysoká Cho-9 v hlubším prostředí). Liší se však od vývoje v jižním uzávěru Moravského krasu (lomy Mokrá), kde hlubokomořská turbiditní sedimentace převládá až do nástupu sedimentace kulmské facie).

Závěrem lze říci, že sedimentace vápenců v oblasti vrtu probíhala až na malé výjimky v mělkovodním prostředí vnitřní platformy a stratigrafický profil vrtu Vysoká Cho-9 odráží určitou míru cyklické sedimentace vápenců zastižených vrtem. Tektonické opakování facií ve vrtu Vysoká Cho-9 zjištěné na základě mikrofaciálního studia potvrzuje dřívější biostratigrafické závěry (Zukalová 1981, 2004). Podobný vývoj sedimentace je znám také z vrtů oblasti „Jih“ a „Střed“ a tektonické opakování je popisováno Hladilem et al. (2000) z vrtu Raškovice Ja-7 (oblast „Sever“).

Literatura:

- Flügel E. (2004): Microfacies of carbonate rocks, Analysis, Interpretation and application. - Springer. 976 s. Berlin – Heidelberg – New York.
- Hladil J. (1994): Mikrofacie devonských vápenců na Moravě (část II: - přehled mikrofacií). - Zemní plyn a nafta. 39. 1. s. 19 – 70. Hodonín.
- Hladil J. (2000): Stratigrafické doklady o násunovém zlomu ve vrtu Raškovice Ja-7. - Geol. Výzk. Mor. Slez. S. 87-90. Brno.
- Wilson J. L. (1975): Carbonate facies in geological history. - Springer. 471 s. New York.
- Zukalová V. (1981): Biostratigrafie paleozoika na jihovýchodní Moravě. - Zemní plyn a nafta. 2. 251 s. Hodonín.
- Zukalová V. (2004): Devonská stromatoporoidová fauna v hlubokých vrtech na severovýchodní Moravě. - Přírodovědné studie muzea Prostějovska. Svazek 7. 174 s. Prostějov.

KINEMATICKÉ INDIKÁTORY V RAMENECH KILOMETROVÝCH VRÁS V KULMU JV. ČÁSTI NÍZKÉHO JESENÍKU

Josef Havíř^{1,2}, Jiří Otava¹

¹Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno, e-mail: jiri.otava@geology.cz

²Ústav fyziky Země, PřF MU, Tvrdého 12, 602 00 Brno, e-mail: josef.havir@ipe.muni.cz

V rámci projektu 6207 „Základní geologické mapování 1:25.000 oblasti Maleník-Poodří“ bylo v sedimentech kulmské facie detailněji studováno několik východovergentních vrásových struktur řádově kilometrových rozměrů. Detailní studium se soustředilo na zámkové oblasti těchto vrás a na vrásová ramena v blízkosti zámkových oblastí (např. Havíř a Gilíková 2007; Havíř a Otava 2007).

Vrásový ohyb je relativně náhlý. Velikost zámkové oblasti závisí na mocnosti ohýbaných vrstev. V ramenech vrás jsou přítomny četné doprovodné struktury dokazující střížné pohyby. Jedná se zejména o drobné duplexy, flexury a vrásy (převážně řádově decimetrových až metrových rozměrů) a o striace na vrstevních plochách. Rýhování na vrstevních plochách bylo pozorováno také přímo ve vrásovém ohybu.

V mírně ukloněných až subhorizontálních nepřekocených ramenech řádově kilometrových vrás jsou doprovodné struktury četné a dobře vyvinuté. Až na výjimky odpovídá kinematika těchto doprovodných struktur jednak střížnému pohybu přibližně od západu k východu a jednak zkracování prostoru paralelně s vrstevnatostí. Obojí lze vysvětlit deformací spojenou s vysouváním jádra vrásy v průběhu vzniku vrásy (v průběhu ohýbání vrstev).

Doprovodné střížné struktury jsou přítomny také ve strmých překocených ramenech. Kinematika těchto indikátorů ale často není zcela jednoznačná. Smysl pohybu u části doprovodných struktur koresponduje s deformací spojenou s vysouváním jádra vrásy (tj. smysl je poklesový), jsou tu ale přítomny také struktury s opačnou kinematikou (tj. s přesmykovým smyslem střížného pohybu). Některé drobné duplexové struktury mohou ukazovat na protažení ve směru paralelním s vrstevnatostí. Kinematika deformace překocených vrásových ramen je tedy komplikovanější. Kromě deformace spojené s vysouváním jádra vrásy se zde projevují další fenomény, např. deformace související s násunovými pohyby na zlomech doplňujících vrásovo-násunovou stavbu kulmských sedimentů.

Literatura:

- Havíř J., Gilíková H. (2007): Výsledky strukturálního studia kulmských sedimentů v okolí Suchdolu nad Odrou. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2006, 52-55.
- Havíř J., Otava J. (2007): Differences between tectonic style of Culm and Carbonate facies, SE margin of Nížký Jeseník Palaeozoic. – Proceedings of 5th meeting of the Central European Tectonic Studies Group and 12th meeting of the Czech Tectonic Studies Group, April 11-14, 2007, Teplá, 27-28.

OVĚŘOVACÍ PRÁCE V HISTORICKÝCH DŮLNÍCH DÍLECH V OKOLÍ VELKÉ BYSTRICE

Pavel Novotný

Vlastivědné muzeum v Olomouci, náměstí Republiky 5, 771 71 Olomouc, e-mail: novotny@vmo.cz

Velkobystřický rudní revír se nalézá cca 6 km východně od Olomouce, relikty důlních prací se vyskytují na katastrálních územích obcí Velká Bystřice, Hlubočky, Lošov a Radíkov.

V horninách moravického souvrství jsou místy vyvinuty křemen – karbonátové žíly se sulfidickou mineralizací s příměsí stříbra, které bylo ve vyšších koncentracích analyticky stanoveno především v galenitu (Zimák a Večeřa 1991). Rudy Ag-Pb-Cu byly dobývány z těchto žil nejprve šachticováním v údolí potoka Zlatý důl, později ze štoly Goldgrund (Novák a Štěpán 1984). V současnosti bylo stříbro v ryzí formě potvrzeno EDX analýzou na dosud jediném nalezeném vzorku (Novotný a Pauliš 2006).

Zlato bylo ve velkobystřickém rudním revíru rýžováno ze sedimentů řeky Bystřice a některých přítoků – např. potok Zlatý důl (Novák a Štěpán 1984). Jak naznačují výsledky výzkumných prací z let 2006-2008, část zlata mohla být ve středověku získána také těžbou primární rudy v poruchové zóně (případně zónách) vyplněné prokřemenělou a pyritizovanou brekcií břidlic.

U vybraných reliktů důlních děl byly stanoveny GPS souřadnice ústí, v přístupných částech byl zaměřen směr a průběh důlních děl (Novotný et al. 2008).

U Velké Bystřice byla v r. 2007 zkoumána v literatuře dosud neuvedená štola u vojenského překladiště a okolí štoly u Petrova mlýna. V přístupné části štoly u překladiště byla dokumentována křemen-karbonátová žíla s nehojným chalkopyritem a malachitem.

Většina ověřovacích prací byla v letech 2006-2008 realizována v širším okolí Mariánského Údolí, jednalo se o haldy šachtic, haldu nepřístupné štoly Goldgrund (u chatky), štol u řeky Bystřice (štoly: František, Kristova pomoc a Jan). Šlichový průzkum byl proveden na haldách, které typologicky mohly souviset s rýžováním zlata v sedimentech potoka Zlatý důl.

V současnosti lze rudní a sekundární minerály (především Cu, Pb) sbírat jen na haldách šachtic nad chatkami a na haldě štoly Goldgrund. Přehled zdejších minerálů uvádějí souhrnně Burkart (1953), Zimák a Večeřa (1991), další Novotný et al. (2005) a Novotný a Pauliš (2006): křemen, dolomit-ankerit, kalcit, muskovit, anatas, galenit, chalkopyrit, pyrit, sfalerit, chalkozín, covellin, oxi-hydroxidy Fe, oxi-hydroxidy Mn, malachit, chryzokol, brochantit, linarit, cerusit, anglesit, aragonit, stříbro a zlato (oba kovy mimořádně vzácné). Dosud se nepodařilo identifikovat minerály skupiny tetraedritu-tennantitu, které jsou uváděny ve starších kompendiích.

Zajímavé výsledky byly získány průzkumem štoly František a rýžoviště cca 480 m jv. od chatky v údolí potoka Zlatý důl.

Štolou František je nafárán větší počet křemenných žil, které neobsahují makroskopicky patrné zrudnění. Z žil a z poruchové zóny byly orientačně odebrány vzorky na stanovení obsahu zlata:

MÚ – 1: vzorek ze stropu dobývky, obsah pod mezí citlivosti analytické metody ICP-OES,

MÚ – 2: z žíly v poruchové zóně u čelby, obsah Au dtto,

MÚ – 3: z pyritizované a prokřemenělé poruchy u čelby štoly, obsah Au 11,9 ppm.

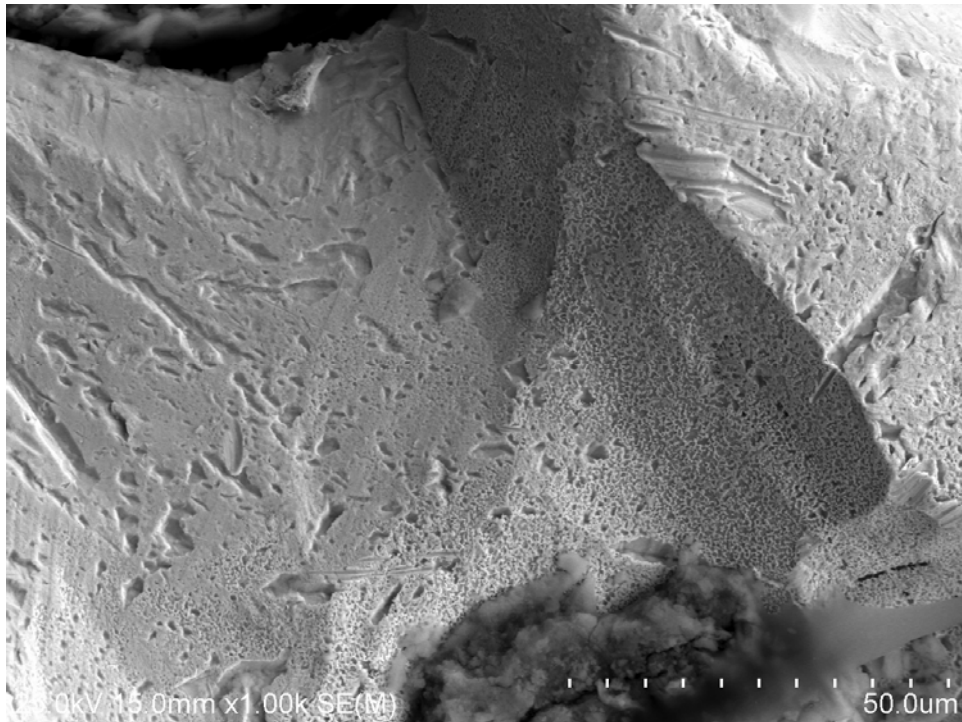
Analýzy vzorků MÚ – 1 až MÚ – 3 byly provedeny v ÚNS – Laboratorní služby s.r.o., Kutná Hora.

MÚ – 4: z téhož místa jako MÚ – 3. Vzorek cca 20 kg, limonitizovaná drť prokřemenělé břidlice s pyritem byla přerýžována. Snahou bylo získat ryzí zlato z primárního zdroje pro detailní geochemický výzkum, ale nebylo zjištěno ani po rozpuštění pyritu (ve šlichu) v HNO₃ – zlato je zřejmě vázáno v pyritu(?). EDX analýza zbytku po rozpuštění šlichu byla provedena v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR v Praze.

Při šlichovém průzkumu aluvií a hald po historickém rýžování zlata v potoku Zlatý důl bylo ryzí zlato získáno jen z jednoho ze 12 vzorků. Vzorek se zlatinkou byl odebrán ze dna potoka (těsně pod historickým sejpem) asi 480 m jv. od chatky v údolí potoka Zlatý důl. V pěti bodových analýzách byl stanoven podíl Ag v rozmezí 17,41 až 40,92 hmotnostních % (EDX analýzy v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR v Praze). Kromě zlata byl ve šlichu stanoven granát s výraznou převahou almandinové složky, malachit, galenit se sekundárními minerály Pb (pravděpodobně cerusit) a minerál chemizmem se blížíci navětralému amfibolu. Na rozdíl od všech zbývajících 11 vzorků byl ve vzorku se zlatem zjištěn jemnozrnný pyrit morfologicky velmi připomínající pyrit z poruchy u čelby štoly František (z místa odběru vzorku MÚ – 3).

Srovnáním nově provedených průzkumných prací a výsledků analýz s literárními údaji vyplývá, že zvýšený obsah zlata (až 11,9 ppm) je v Mariánském Údolí přednostně vázán zřejmě na prokřemenělé pyritizované horniny v tektonické poruše, která byla jedním z dominantních prvků určujících vyhloubení údolí potoka Zlatý důl.

Haldám v údolí potoka Zlatý důl je různými autory přisuzován různý původ – byly považovány za zbytky po rýžování zlata z náplavů (Pytlíček 1961 – 5 jam po rýžování zlata) nebo po těžbě primární rudní zóny situované v korytě potoka Zlatý důl (např. Losert 1962). Novák a Štěpán (1984) uvádějí, že v údolí potoka Zlatý důl se vyskytují dvě oblasti s odvaly šachtic a to 70 m jižně od ústí štoly Goldgrund a 140 m od soutoku potoka Zlatý důl s řekou Bystřicí. Do blízkosti druhého pole odvalů je situována čelba štoly František.



Obr. 1: Zlato vyrýžované ze sedimentů potoka Zlatý důl u Mariánského Údolí.

Literatura:

- Losert J. (1962): Výzkum a prospekce na Pb-Zn ložisek Oderských vrchů. Závěrečná zpráva. MS. Geofond Praha, index P 11058.
- Novák J., Štěpán V. (1984): Báňsko-historický výzkum Hrubého Jeseníku a západní části Nížkého Jeseníku ložisek drahých a barevných kovů. 4. Ložisková oblast Ag-Pb-Cu rud v povodí řeky Bystřice – Lošov, Velká Bystřice, Hlubočky, Hrubá Voda. MS. 44 str., 5 příloh. ÚÚG Praha.
- Novotný P., Sejkora J., Pauliš P. (2005): Nové nálezy supergenních minerálů v horninách spodního karbonu (kulmu) v okolí Olomouce. - Bull. Mineral.-petrolog. odd. Nár. Muz. 13, 172-176.
- Novotný P., Pauliš P. (2006): Stříbro z Mariánského Údolí a kalcioepetersit z Domašova nad Bystřicí. - Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 285-287, 25-32.
- Novotný P., Král J., Zbirovský J. (2008): Ověřovací práce v historických důlních dílech ve velkobystřickém rudním revíru. - Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 293-295, 58-73.
- Pytlíček M. (1961): Rudná ložiska Nížkého Jeseníku a Oderských vrchů. Diplomová práce. Univerzita Palackého Olomouc, Filosofická fakulta.
- Zimák J., Večeřa J. (1991): Mineralogická charakteristika Cu-Pb zrudnění na lokalitě „Zlatý důl“ u Hluboček – Mariánského Údolí u Olomouce. - Acta Univ. Palacki. Olomuc., Fac. rer. nat., Geol., 30, 63-74.

K PROBLÉMŮM STAROMĚSTSKÉHO PÁSMU A VELKOVREBENSKÉ KLENBY

Mojmír Opletal

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

Úvod. V letech 1998-2005 jsem zmapoval cca 350 km² převážně ve velkovrbenské klenbě a staroměstském pásmu na mapách 1: 25 000 Hanušovice, Branná, Staré Město pod Sněžníkem a Medvědí Bouda. Bylo to navázání na mapování 1: 50 000 – listy Králíky, Šumperk a Rýmařov. Dále jsem mapoval také okolí Rejvízu, v desenské jednotce, keprnickém příkrovu a vrbenské skupině. V roce 1980 jsme dokončili i mapování Orlických hor. Až teprve po rozsáhlém mapování, spojeném s petrologií i geochemií, se lze rigorózně vyjádřit k problematice daného regionu. Bohužel však řada

autorů studium zkoumaného území dostatečně nepropojila s geologickým mapováním, což neprospělo závěrům jejich prací. Převážnou část území ukazuje přehledná mapka.

O styku **lugika a silezika** bylo napsáno mnoho protimluvných článků. Tímto problémem jsme se již zabývali (mj. Opletal 2003, Opletal a Pecina 2000, 2004). Je zřejmé, že **ramzovská tektonická zóna** (RTZ) je hranicí lugika a silezika; podle některých autorů se zde stýkají dva terány (mj. Cymerman 1993, 2000). Původně násunový zlom je dnes levostranným horizontálním posunem, s drcenou zónou mocnou ca 50 m. Západní lugikum má reliktu vysokotlakých a vysokoteplotních metamorfítů (eklogity, granulity), i útržky svrchního pláště (eklogity). Ale silezikum má minerální asociace nízko až vysokoteplotní, ale jen nízko až střednětlaké, a bez reliktů vysokotlakých hornin.

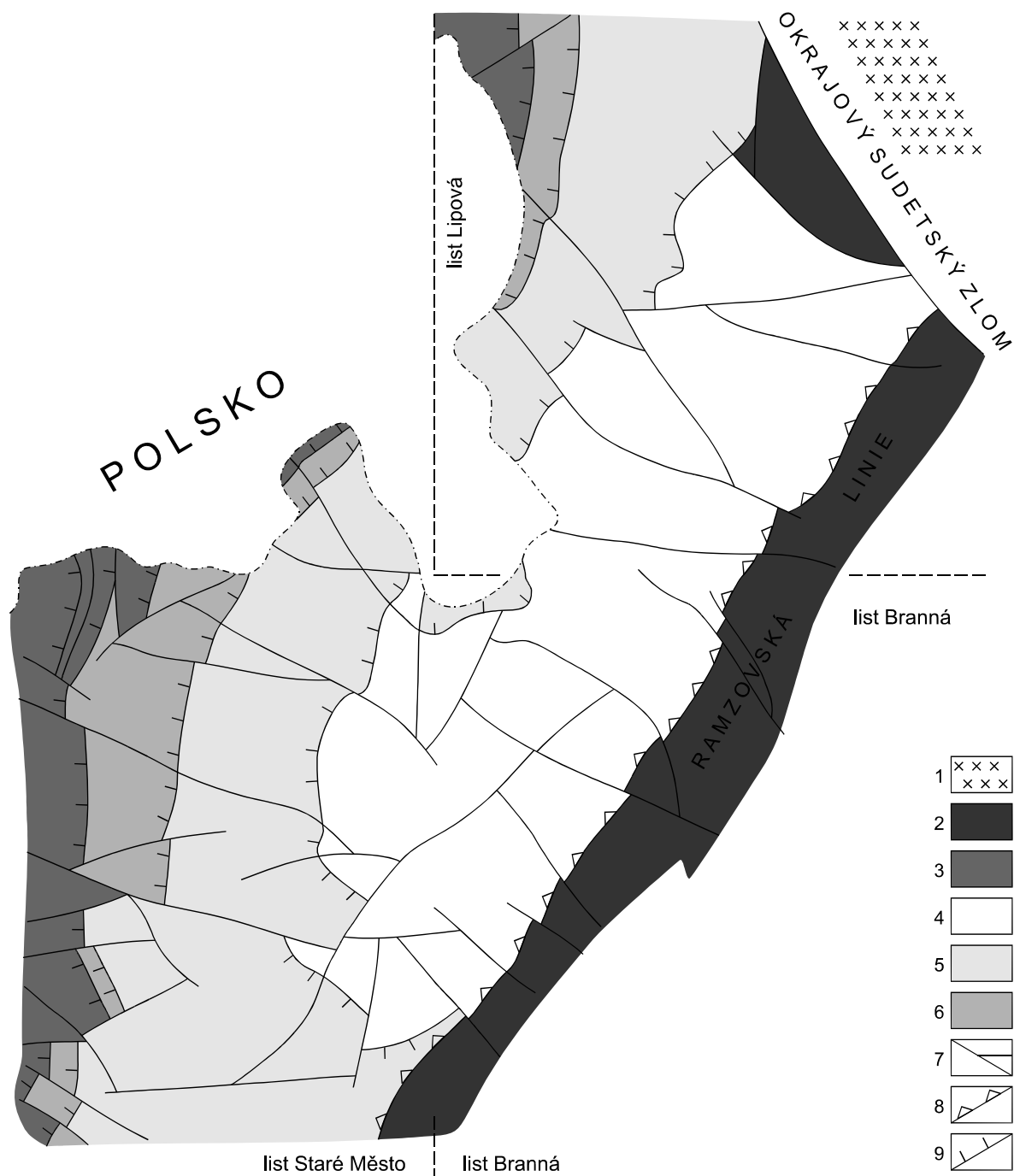
Staroměstské pásmo (SP) se skládá z heterogenních částí odpovídajících především zábřežské skupině. Z malé části je ale ekvivalentní i novoměstské skupině (Poubová 1992, Opletal et al. 1990), což dokládají především metavulkanity. Skácel (1979) sem zařazuje i „pásmo Hraničné“, které je ale součástí stroňské skupiny, což dokazují mj. i shodné chemismy porfyroidů s vysokým obsahem K₂O. Podle mapování Opletala et al. (2000, 2006) je SP v okolí Starého Města tvořeno 9, ve střední části 6, a j. Hanušovic pouze 4 šupinami; způsobuje to RTZ, která postupně kose utíná vyšší části. Hranice šupin tvoří násunové zlomy, s místy vsunutými svrchnokorovými ultrabaziky (serpentinity a eklogity).

Velkovrbenská klenba (VVK) hraničí na V se skupinou Branné podél RTZ. Na Z ji proti SP omezuje nýznerovská dislokační zóna, až na kterou klade Skácel (mj. 1979, 1989) hranici lugika a silezika, resp. středních a východních Sudet. Také Schulmann a Gayer (2000) zařazují VVK do silezika. Zapletal (1957) říká, že VVK je „přikrovovou troskou zábřežské série“. VVK k západosudetské soustavě řadí mj. Mísař (1958, 1963, aj.) či Pouba et al. (1962). Nejistotu ukazují Kröner et al. (2002), když VVK i SP zařadili k „přechodní zóně“ mezi lugikem a silezikem. Aleksandrowski a Mazur (2002) považují „Velké Vrbno Dome“ za pokračování „Moravian terrain“. Květoň (1951) některé horniny VVK srovnával s vnějšími fylity moravika a s bítešskými ortorulami, ale svory správně přiřadil ke „stroňské sérii“. Paralelizace s jižní Moravou není nutná, protože shodné horniny se vyskytují nedaleko – ortoruly i svory mají své ekvivalenty ve východní části masivu Sněžníka, a fylity zase v novoměstské skupině; i hlavní směr transportu je přece Z - V. Cháb et al. (2008) nesmyslně rozdělili SP+VVK do tří zón. „Eastern part of the Staré Město Belt“ zařadili do nově vymezené „The Danube – Odra suture belt“, ale VVK naopak přiřadil do „The Moravian – Silesian belt (moravosilesicum)“. Podle nového mapování (hlavně Opletal et al. 2006) se VVK skládá z šupin (duplexů, i multiplexů) při hranici lugika a silezika, ekvivalentních staroměstské (+zábřežské), stroňské, sněžnicko-gierałowské a novoměstské skupině. VVK (ale i SP) jsou bazální tektonickou melánží lugika, při původním násunu na silezikum (mj. Süess 1912), ale přesto **neobsahují části silezika**, jak se někteří autoři domnívají. Že VVK patří jasně k lugiku dokazují vysoké P/T podmínky, i ultrabazika a dolomitické mramory, místy vsunované podél násunových zlomů; nic z toho neexistuje v sileziku! Stejně uvažuje Žáček (2004, 2005), který mapoval s. část VVK.

Příčné zlomy. Pro stavbu Jeseníků jsou důležité příčné zlomy (tzv. sudetské), kterými se zabývali mj. Wilschowitz (1939), Pouba a Mísař (1961), Skácel (1979, 1998, 1989) či Buday et al. (1995). Jsou to zlomy: okrajový sudetský, bělský, klepáčovský, plečský, temenický a bušínský. Mají často komplikovanou víceetapovou historii. Pohyby se na nich často opakovaly, kdy se střídaly horizontální i vertikální pohyby. Zlomy jsou funkční dodnes, jak ukazují mj. na ně vázané minerální a termální prameny, a vzácně i bazalty. V zájmovém území jsou zlomy klepáčovský a plečský. Na jedné větvi plečského zlomu (u Jindřichova) se posouvají keprnické ortoruly o 4 km. Druhá část zlomu posouvá o 1,5 km RTZ, a dochází přitom k jejímu zdvojení. Významný je také nově popsany petříkovský zlom.

Literatura:

- Aleksandrowski P., Mazur S. (2002): Collage tectonics in the northeasternmost part of the Variscan Belt: the Sudetes, Bohemian Massif. – In: Winchester (ed.) Palaeozoic Amalgamation of Central Europe, Geol. Soc. of London, Special Publications 201, 237-277.
- Buday T., Ďurica D., Opletal M., Šebesta J. (1995): Význam bělského a klepáčovského zlomového systému a jeho pokračování do Karpat. – Uhlí, rudy a geologický průzkum, 2, 9, 275-282. Praha.
- Cymerman Z. (1993): Czy w Sudetach istnieje nasunięcie ramzowskie? – Przegląd Geologiczny, 41, 700-706. Warszawa.
- Cymerman Z. (2000): Paleozoic orogeneses in the Sudetes: a geodynamic model. – Geol. Quarterly, 44,1, 59-80. Warszawa.



Obr. 1: Schématická mapa velkovrbenské klenby a přilehlých jednotek

Legenda: 1 – žulový masív 2 – skupina Branné 3 – ortoruly jádra OSJ 4 – velkovrbenská klenba 5 – staroměstské pásmo 6 – stroňská skupina 7 – vybrané zlomy 8 – ramzovská tektonická zóna 9 – hlavní násunové zlomy

Cháb J. et al. (2008): Outline of the Geology of the Bohemian Massif: the Basement Rocks and their Carboniferous and Permian Cover. Česká geologická služba.

Kröner A., Štípská P., Schulmann K., Mazur S. (2002): Precambrian and early Paleozoic crustal domains along the northeastern margin of the Bohemian Massif, Czech Republic and Poland, – Kurzfassungen PANGEO Austria 2002, 100-101. Östrer. Geol. Gess. Salzburg.

Květoň P. (1951): Stratigrafie krystalinických sérií v okolí severomoravských grafitových ložisek. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 18, 277–366. Praha.

Mísař Z. (1958): Stratigrafie, tektonika a metamorfoza krystalinických sérií jižní části keprnické klenby. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, 68, 13. Praha.

- Mísař Z. (1963): Předdevonský geologický vývoj sv. okraje Českého masívu. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd., 73, 17, 1-60. Praha.
- Opletal M. (2003): Příkrovová stavba staroměstské skupiny. – Zpr. Geol. Výzk. za rok 2002, 32-34. Praha.
- Opletal M., Pecina V. (2000): Nové geologické mapování jednotek na styku lugika a silezika na listech 14-234 Hanušovice a 14-412 Šumperk. – Abstr. k semin. "Moravskoslezské paleozoikum 2000". Brno.
- Opletal M., Pecina V. (2004): The Ramzová tectonic zone: the contact between Lugicum and Silesicum. – Acta Geodyn. Geomater., 1, 3 (135), 41-47. Praha.
- Opletal M., Jelínek E., Pecina V., Pošmourný K., Poubová E. (1990): Metavulkanity jihovýchodní části lugika, jejich geochemie a geotektonická interpretace. – Sbor. geol. Věd, Geol., 45, 37-64. Praha.
- Opletal M. et al. (2006): Vysvětlivky k základním geologickým mapám České republiky 1: 25 000, 14-232 Staré Město pod Sněžníkem a 14-214 Medvědí Bouda. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- Pouba Z., Mísař Z. (1961): O vlivu příčných zlomů na geologickou stavbu Hrubého Jeseníku. – Čas. Mineral. Geol., 6, 316-324. Praha.
- Pouba Z. et al. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1: 200 000 M-33-XVIII Jeseník. Nakl. ČSAV, Ústř. úst. geol. Praha.
- Poubová E. (1992): Geologie metabazitů moravsko-slezské oblasti. – Kandidátská práce. MS. Přírodověd. fakulta UK. Praha.
- Schulmann K., Gayer R. (2000): A model for a continental accretionary wedge developed by oblique collision: the NE Bohemian Massif. – Journal of the Geol. Soc., London, 157, 401-416.
- Štípská P., Kröner A., Jaekel P., Schulmann K. (1995): Tectonics of the intraplate boundary (Staré Město belt). – Abstr. Inter. Conf. TMIDSR, 61-67, Charl. Univ. Praha.
- Štípská P., Schulmann K., Kröner A. (2000): Tectonometamorphic evolution of the Velké Vrbno Unit - Evidence of Subduction of the western margin of the Silesian domain. – Geolines 10, 71-72. Praha.
- Skácel J. (1979): Tektonické plochy na styku východních a středních Sudet. – Sbor. Prací Univ. Palackého (Olomouc), Geogr. Geol., 62, 17, 97-106. Olomouc.
- Skácel J. (1989): Hranice lugika a silezika (středních a východních Sudet). – Acta Univ. Wratislav., 1113, Prace Geol. Miner., 17, 45-55. Wrocław.
- Skácel J. (2004): The Sudetic Marginal Fault between Bílá Voda and Lipová Lázně. – Acta Geodyn. Geomater., 1, 3 (135), 61-67. Praha.
- Suess F. E. (1912): Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. – Denkschr. Akad. Wiss., Mat. - Naturwiss. Kl. 83, 541-631. Wien.
- Wilschowitz J. (1939): Kurzgefasste Geologie des Altvatergebirges. – Troppau.
- Zapletal K. (1957): Zur Geologie der Sudeten und Umgebung, des oberschlesischen Kohlenbeckens, der Westkarpaten und des Vorlandes. – Spisy přírodověd. Fak. Masaryk. Univ. v Brně. 386, 339-385. Brno.
- Žáček V. (1996): Retrograded eclogite from the Staré Město Belt, NE margin of the Bohemian Massif. – Jour. Czech Geol. Soc., 41/3-4, 167-175. Praha.
- Żelaźniewicz A. (1997): The Sudetes as a Paleozoic orogen in central Europe. – Geol. Mag., 134, 691-702.

SVĚTELSKÉ DROBY – VÝZNAMNÝ LITOLOGICKÝ ČLEN JESENICKÉHO KULMU

Jiří Otava

Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69, Brno, e-mail: jiri.otava@geology.cz

V osmdesátých letech 20. století byl během základního geologického mapování relativně fádnicích flyšových sekvencí západojesenického spodního karbonu – kulmu vyčleněn a definován specifický člen pojmenovaný podle vsi Světlá jako „světelské droby“ (Otava et al. 1990). Tento specifický středně až hrubě zrnitý pískovec bývá výrazně usměrněn a makroskopicky není rozeznatelný od středně až hrubě zrnitých psamitů tvořících podřízené polohy v břidlicích andělskohorského souvrství (andělskohorské droby sensu lato), anebo od drob hornobenešovského souvrství.

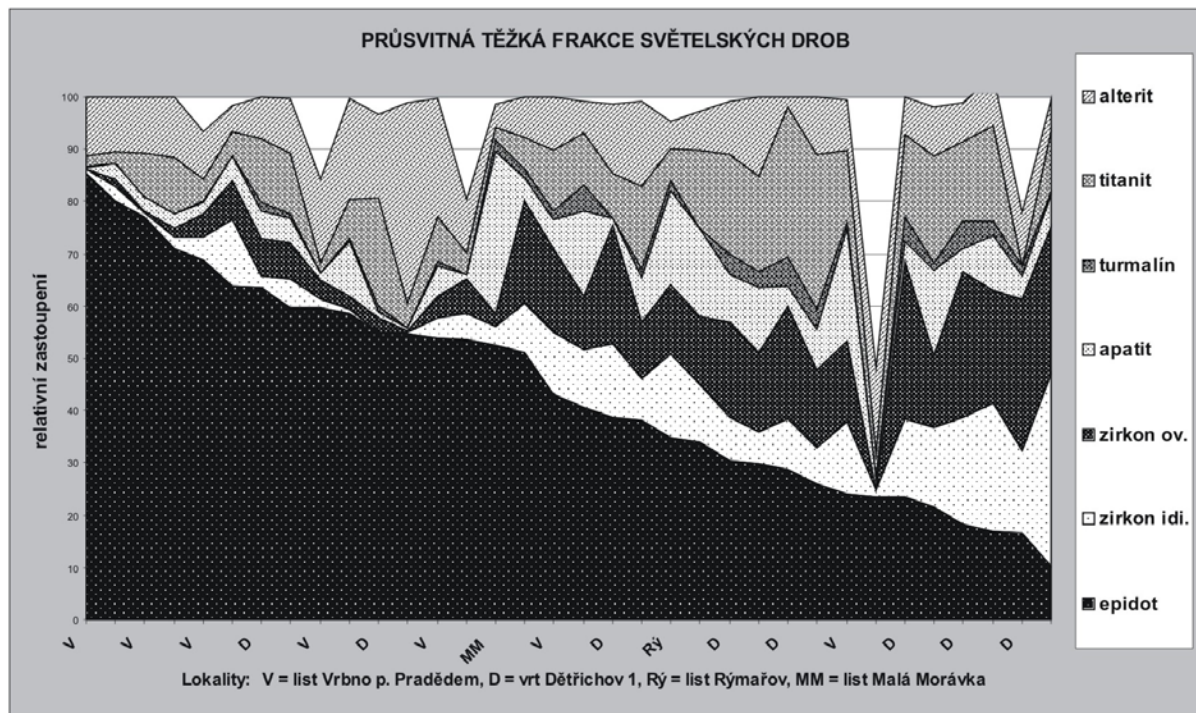
Na základě petrografického zhodnocení (Maštera in Otava et al. 1990) a především na základě složení asociací průsvitné těžké frakce se ukázalo, že světelské droby se od hornobenešovských drob i od andělskohorských drob sensu lato poměrně významně liší. Výrazné rozdíly byly zastíženy a popsány jak u poměrů nestabilních minerálů ku živcům U/F (výbrusy), tak ve složení průsvitné těžké frakce (preparáty těžkých minerálů).

Ze zpracování výbrusů na listu Vrbno pod Pradědem 15-133 konkrétně vyplynulo, že poměry nestabilních minerálů ku živcům (U/F) se u drob hornobenešovského souvrství a drob andělskohorského souvrství s.l. vesměs pohybují od 1,5 do 4,5. Aritmetický průměr činí 2,8 pro hornobenešovské droby a 3,1 pro andělskohorské droby. Světelské droby mají rozptýl U/F indexu od 5,5 do 11, výjimečně i více, průměrná hodnota činí 8,8.

Asociace průsvitných těžkých minerálů andělskohorských drob s.l. je monotónní, nezávislá na mediánu. Nejhojněji jsou zastoupeny zirkony a apatity, podstatně vzácnější jsou titanity a turmalíny, ostatní minerály jsou zastoupeny nepravidelně až vzácně. Hornobenešovské droby mají asociace závislé na mediánu – hrubozrnnější proximální facie má polymiktní složení těžké frakce s dominujícími granáty, zatímco jemnozrnnější distální facie má vyšší zastoupení zirkonů a apatitů a blíží se k asociaci andělskohorských drob. Světelské droby mají specifickou asociaci průsvitných těžkých minerálů charakteristickou dominujícími epidoty, absencí granátů, zastoupení ostatních minerálů je proměnlivé.

Při zpracovávání vzorků drob na listech Malá Morávka a Rýmařov odebraných M. Opletalem během revizního mapování se ukázalo, že zjištěné asociace průsvitné těžké frakce svým složením velmi dobře korespondují se světelskými droby na území listu Vrbno pod Pradědem. Z toho plyne předpoklad, že světelské droby můžeme paralelizovat v rámci západojesenického kulmu v celém prostoru mezi zlomem Zlaté Hory – Krnov a Hornomoravským úvalem. Další revizí se totiž zjistilo, že droby ve spodní části strukturního vrtu Dětrichov-1 složením své průsvitné těžké frakce rovněž velmi dobře zapadají do světelských drob. Dříve tyto droby byly považovány (Kukal 1982) za klasické hornobenešovské droby.

Závěrem tedy můžeme vyslovit předpoklad, že světelské droby jsou v rámci turbiditní sedimentace západojesenického kulmu samostatným sedimentárním tělesem, které mělo specifickou provenienci a které vzniklo během usazování svrchní části andělskohorského souvrství před nástupem sedimentace hornobenešovského souvrství.



Obr. 1: Škála asociací hlavních průsvitných minerálů světelských drob na listu Vrbno pod Pradědem, ve vrtu Dětrichov-1 a na listech Rýmařov a Malá Morávka.

Literatura:

- Kukal Z. (1982): Sedimentologické studium hornin vrtu Dětrichov – 1. - Archív ČGS Praha, Brno.
 Otava J. et al. (1990): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSFR 1:25 000 list Vrbno pod Pradědem 15-133. - Archív ČGS Praha, Brno.

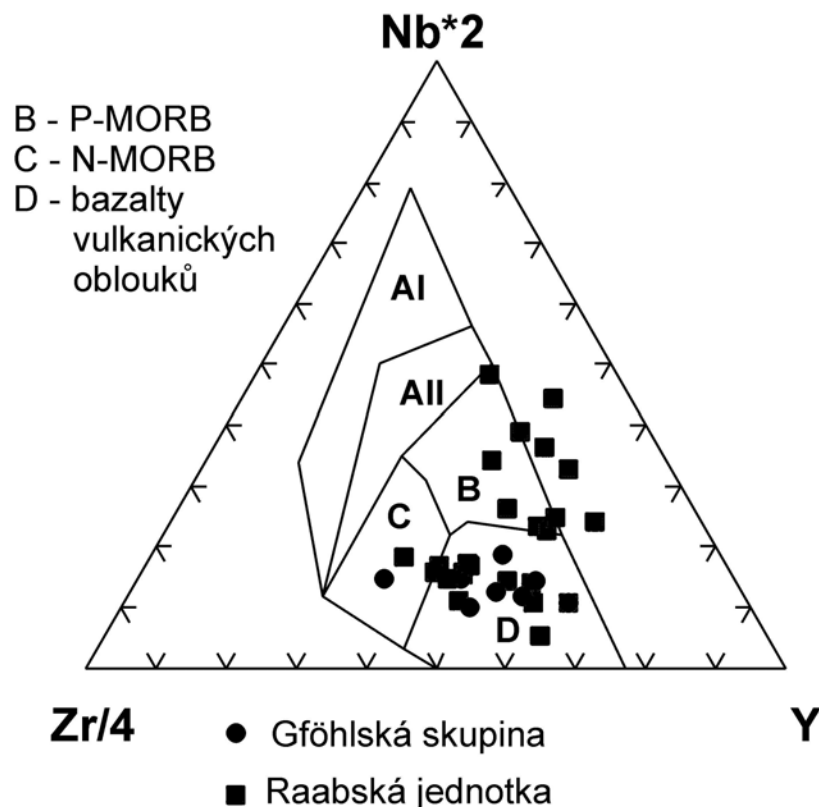
AMFIBOLITY GFÖHLSKÉ SKUPINY

Miloš René

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, V Holešovičkách 41, 182 09, Praha 8, e-mail: rene@irms.cas.cz

Amfibolity gföhlské skupiny jsou součástí náměšťského granulitového masivu. Jejich protáhlá až nepravidelně čočkovitá tělesa se vyskytují zejména při západním a jižním okraji tohoto masivu. Amfibolity jsou doprovázené drobnějšími čočkovitými tělesy serpentinitů a eklogitů. Polohy amfibolitů jsou protažené v délce 5-10 kilometrů a jejich mocnost je značně proměnlivá. V jižní části granulitového masivu vytváří amfibolity rovněž lem oddělující granulity od metasedimentů gföhlské skupiny. Amfibolity jsou zastoupené plagioklasovými, méně často epidotickými amfibolity. Jejich modální složení je relativně monotónní, nejvýznamnějšími minerály jsou amfibol a plagioklas, v některých případech se vyskytují minerály epidotové skupiny. Jejich zrnitost je variabilní, nejhojnější jsou jemnozrné až středně zrnité variety. Amfibolity obsahují obvykle 45-80 obj.% amfibolu, 15-50 obj.% plagioklasu. Ve výrazně podřadném množství se v amfibolitech vyskytuje křemen (0,4-2 obj.%) a K-živce (1-2 obj.%). Akcesorické minerály jsou zastoupené hojným apatitem, vzácnějším zirkonem a nepříliš hojnými opakními minerály (magnetit, ilmenit). Množství opakních minerálů se pohybuje v rozmezí 0,1-2 obj.%. Vzácně byly v amfibolitech zastiženy relikty pyroxenu. Amfibol je výrazně pleochroický, tmavě zelený až hnědozelený, méně často zelenohnědý a velikost jeho zrn se pohybuje v rozmezí 0,3-5 mm. Vzácně byly pozorovány amfibol-plagioklasové symplektity. Amfibol svými optickými vlastnostmi odpovídá hornblendu. Epidot v epidotických amfibolitech tvoří obvykle hypidioblastická až xenoblastická zrna, méně často jemnozrné agregáty uspořádané do nepravidelných proužků. Na základě jeho strukturního vztahu k amfibolu lze epidot považovat za prográdní fázi.

Amfibolity svým chemickým složením odpovídají hořčíkem bohatým tholeiitům. Zkoumané amfibolity vykazují relativně nízký obsah Ti (0,5-1,7 hmot.% TiO_2) a vyšší obsahy Al (14-19 hmot.% Al_2O_3). V distribuci prvků vzácných zemin převládají ploché křivky jejich obsahů normalizovaných



Obr. 1: Tektonomagmatická klasifikace amfibolitů

obsahem REE v chondritech s poměrem LREE/HREE 1,2-2,1. V diagramu Zr-Zr/Y leží analýzy zkoumaných amfibolitů převážně v oblasti bazaltů ostrovních oblouků, případně v oblasti bazaltů středooceánských hřbetů. Podobnou pozici zaujímají analýzy zkoumaných amfibolitů v diagramu Nb-Zr-Y. Svým chemickým složením zkoumané amfibolity dobře korelují s amfibolity raabské jednotky rakouského moldanubika (obr. 1). Raabská jednotka představuje podle Fingera a Steyrera (1995) původní oceánský terrán, který dnes tvoří variskou suturu, oddělující spodní moravskoslezský blok od svrchního gföhlského příkrovu. K ekvivalentům raabské jednotky na našem území bývá přiřazováno letovické krystalinikum (Höck et al. 1997), případně amfibolity z okolí Jemnice (Misař 1997). Geochemická příbuznost zkoumaných amfibolitů gföhlské skupiny, zejména pokud jde o obsahy REE a HFSE naznačuje, že by zkoumané amfibolity mohly být ekvivalentem metabazitů raabské jednotky. Předložená práce vznikla v rámci výzkumného záměru ÚSMH AV ČR, v.v.i. AV0Z30460519 za finanční podpory projektu MŠMT ČR ME 845.

Literatura:

- Finger F., Steyrer H.P. (1995): A tectonic model for the eastern Variscides: indications from a chemical study of amphibolites in the south-eastern Bohemian Massif. – *Geol. Carpath.*, 46, 137-150.
- Höck V., Montag O., Leichmann J. (1997): Ophiolite remnants at the eastern margin of the Bohemian Massif and their bearing on the tectonic evolution. – *Mineral. Petrol.*, 60, 267-287.

Nová radiometrická data pro neovulkanity severní Moravy a Slezska

Zoltán Pécskay¹, Antonín Přichystal², Čestmír Tomek³, Jan Zapletal⁴

¹ Institute of Nuclear Research, Hungarian Academy of Sciences (ATOMKI), Bem tér 18/c, H-4026 Debrecen, Maďarsko

² Ústav geologických věd, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: prichy@sci.muni.cz

³ Podbabská 10, 621 00 Brno

⁴ Katedra geologie, PřF UP Olomouc, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, e-mail: zapletal@prfnw.upol.cz

Alkalické bazaltoidy severní Moravy a Slezska jsou dlouhodobě středem pozornosti i pokud jde o jejich časové zařazení. Již koncem dvacátých let minulého století se na základě geologických pozorování objevily názory (Pacák 1928, Wilschowitz 1929), že se jedná o dvě skupiny odlišné z hlediska stáří. Vulkanitům při okrajovém sudetském (zlatohorsko-krnovském) zlomu a paralelním zlomu dále na východ (Ostrava – Hlučín – Nowa Cerekwia) přisuzovali zmínění autoři miocenní stáří, naopak vulkanické horniny uvnitř Nízkého Jeseníku považovali za pliocén-pleistocenní. Vyšší stáří okrajových východosudetských vulkanitů spadající do eggenburgu je doloženo v Ostravě-Jaklovci paleontologicky (Čtyřoký 1958) a v Otčích u Opavy radiometricky metodou K/Ar - 20 My (Šmejkal 1980).

Vulkanity z obou skupin studoval paleomagneticky Marek (1973). Všechny vulkány ze střední části Nízkého Jeseníku s výjimkou Břidličné považuje na základě inverzního směru laboratorně reprodukováné termoremanentní magnetizace za pravděpodobně starší než 0,7 My a pocházející z negativní paleomagnetické epochy Matuyama.

První konkrétní hodnoty přinesla práce Šibravy a Havlíčka (1980), ve které byly metodou K-Ar datovány vzorky ve dvou laboratořích v USA (USGS a Teledyn Isotopes Laboratory (TIL), New Jersey):

a) Bílčice-Leskovec (lávový proud Velkého Roudného, aktivní lom) - TIL $3,4 \pm 0,9$ My;

b) Slezská Harta (totéž lávové těleso asi 3 km na V), spodní proud - USGS $1,46 \pm 0,15$ My;

- TIL $2,2 \pm 0,9$ My;

svrchní proud - USGS $1,28 \pm 0,4$ My;

- TIL $1,6 \pm 0,6$ My;

c) Uhlířský vrch (lávový proud 2 km v. od vrcholu, u železniční tratě) - TIL $2,4 \pm 0,5$ My;

d) Mezina (lom v obci Mezina, lávový proud Venušiny sopky) - USGS $1,94 \pm 0,22$.

Šest nových vzorků odebrali v roce 2000 Č. Tomek, J. Zapletal a Z. Pécskay, petrografii a geochemii zpracoval A. Přichystal s diplomantkou R. Foltýnovou, radiometrické datování provedl Z. Pécskay v laboratořích ATOMKI, Debrecen, Maďarsko za standardních podmínek (bližší popis viz např. v práci Birkenmajera a Pécskaye 2000). Byla získána tato data:

1. Břidličná (skalka v lese) – $3,69 \pm 0,56$ My;
2. Velký Roudný (aktivní lom Bílčice) – $3,31 \pm 0,24$ My;
3. Volárenský vrch u Roudna (opuštěný lom) – $2,41 \pm 0,14$ My;
4. Zlatá lípa u Staré Libavé (opuštěný lom) – $1,75 \pm 0,15$ My;
5. Uhlířský vrch (lávový proud nad zářezem železniční tratě) – $1,54 \pm 0,15$ My;
6. Venušina sopka (lávový proud, opuštěný lom v obci Mezina, přírodní památka „Lávový proud u Meziny“) – $0,808 \pm 0,11$ My.

Získaná data a jejich konfrontace ukazuje v některých případech na dobrou shodu (spodní lávový proud Velkého Roudného), jinde značné rozdíly pro jednu lokalitu (lom v Mezině otevřený v lávovém proudu Venušiny sopky).

Literatura:

- Birkenmajer K., Pécskay Z. (2000): K-Ar dating of the Miocene andesite intrusions, Pieniny Mts., West Carpathians, Poland: a supplement.- *Studia Geologica Polonica*, 117, 7-25.
- Čtyřoký P. (1958): Předběžná zpráva o revisním paleontologickém výzkumu na Jaklovci v Ostravě - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 33, Praha.
- Marek F. (1973): Paleomagnetism of the inner Sudetes series volcanoes of the basalt formation of the Nížký Jeseník Mts.- *Sbor.geol. Věd, UG*, 11, 31-66, Praha.
- Pacák O. (1928): Čediče Jeseníku a přilehlých území. - *Věst. Král. čes. spol. nauk, tř. math.-přírodověd.*, 1-172, Praha.
- Šibrava V., Havlíček P. (1980): Radiometric age of Plio-Pleistocene volcanics rocks of the Bohemian Massif - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 55, 3, 129-139, Praha.
- Šmejkal V. (1980): Význam izotopické geochemie pro řešení stratigrafických, paleogeografických a minerogenetických problémů. - In: Bouška V. et. al.: *Geochemie*, pp. 423-438, Academia Praha.
- Wilschowitz J. (1927): Das tektonische Netz der mähr.-schles. Basalte und der Hauptgebirgsquerbruch des Hohen Gesenkes. - *Mont. Rdsch.*, 30, 1. Wien.

VLIV GEOLOGICKÉ STAVBY NA MAGNETICKÁ MĚŘENÍ NA LOKALITĚ SUTNY U TĚŠETIC – KYJOVIC

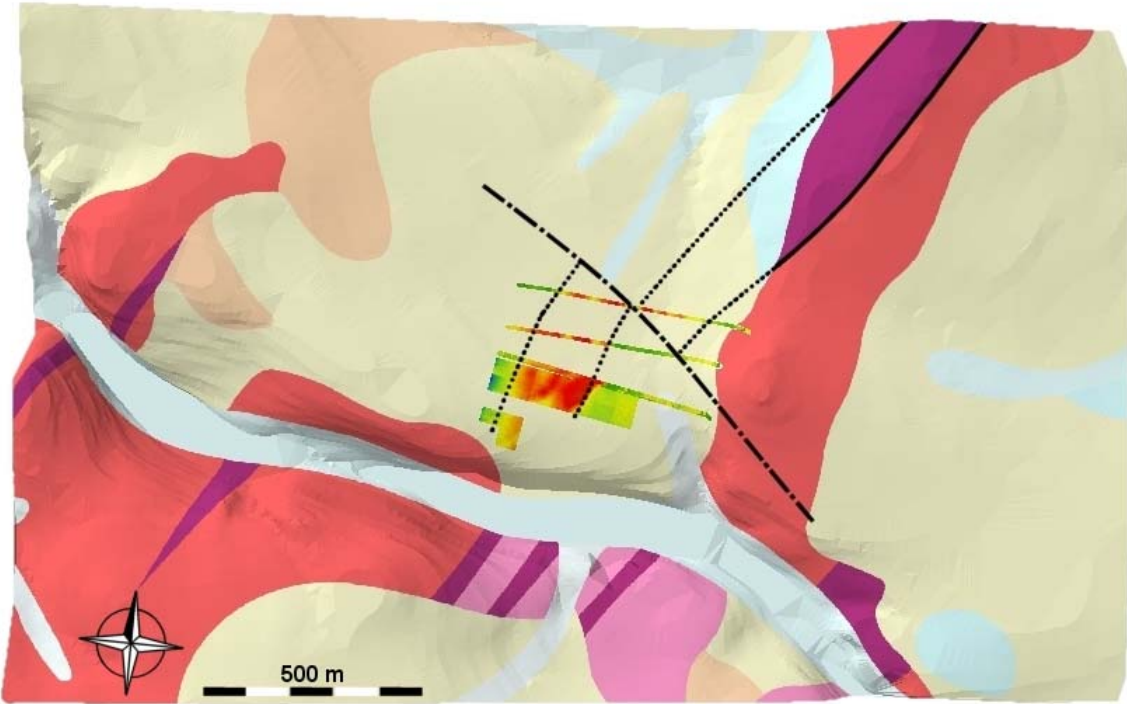
Vojtěch Šešulka¹, Peter Milo²

¹ Ústav geologických věd PřF MU v Brně

² Ústav archeologie a muzeologie FF MU v Brně

Na lokalitě Sutny u Těšetic-Kyjovic (okr. Znojmo) byla v posledních letech na ploše zhruba 7 ha v rámci archeologického nedestruktivního průzkumu provedena geofyzikální měření (Dresler et al. 2008). Použita byla magnetická metoda, konkrétně cesiový magnetometr SM-5 Navmag (Scintrex, Kanada). Na výsledných konturových mapách byly pozorovány rušivé magnetické anomálie, jež jsou velmi pravděpodobně způsobeny geologickými vlivy.

Krystalinické podloží lokality je tvořeno granity dyjského masivu, obsahujícími vložky dioritů, které jsou zhruba pětikrát magnetičtější než okolní granity a v magnetickém obrazu se projevují jako výrazné anomálie (cca 200 nT). Ty umožňují stanovit průběh horninových těles pod nadložními kvartérními sedimenty, jejichž mocnost byla ověřena vrtnými pracemi a místy dosahuje více než 10 m. Na základě distribuce a tvaru anomálií lze dále vyvozovat závěry o tektonické stavbě území (obr. 1).



Obr. 1: Geologická interpretace magnetických měření na lokalitě Sutny

Poděkování:

Práce byla podpořena výzkumným záměrem MSM0021622427 Interdisciplinární centrum výzkumu sociálních struktur pravěku až vrcholného středověku (archeologický terénní a teoretický výzkum, využití přírodních věd, metodologie a informatiky, ochrana kulturního dědictví).

Literatura:

Dresler P., Milo P., Šešulka V. (2008): Geofyzikální měření na lokalitě "Sutny" u Těšetic-Kyjovic. Ve službách archeologie 1/2008, 1, 41-47, Brno.

**HYDROTERMÁLNÍ MINERALIZACE V PIKRITU Z CHORYNĚ U VALAŠSKÉHO MEZIŘÍČÍ
(SLEZSKÁ JEDNOTKA, VNĚJŠÍ ZÁPADNÍ KARPATY)**

Tomáš Urubek, Zdeněk Dolníček

Katedra geologie, Univerzita Palackého, Třída Svobody 26, 771 46 Olomouc,
e-mail: urubek.tomas@seznam.cz; dolnicek@prfnw.upol.cz

Výskyty hydrotermální mineralizace jsou v oblasti slezské jednotky většinou mineralogicky poměrně málo pestré a pouze sporadické. Z velké části jsou mineralogicky zajímavější lokality vázány na výskyty vyvřelých hornin těšínitové asociace. V rámci studia genetických aspektů hydrotermální mineralizace na území Moravskoslezských Beskyd (připravovaná diplomová práce prvního z autorů), byly podrobněji zpracovány i vzorky hydrotermální mineralizace z lokality Choryně u Valašského Meziříčí.

Lokalitou je skalní výchoz značně alterovaného pikritu v těšínsko-hradištském souvrství, na levém břehu řeky Bečvy, cca 900 m s. od vrcholu Choryňská stráž. V minulosti zde byl jako součást

hydrotermálních asociací identifikován baryt, různě barevné typy kalcitu, aragonit, chlorit a smektit (Krejčí et al., 1998).

Na lokalitě byly zjištěny dva morfologické typy mineralizace a to hydrotermální žíly a výplně mandlí. Hydrotermální žíly mají většinou nepravidelný průběh a dosahují mocnosti od 0,5 do 5 cm. Převládá u nich ZSZ-VJV směr s poměrně strmým úklonem (60 až 90°) k SSV. Častěji se vyskytující kratší nepravidelné žilky o mocnostech do 1,5 cm obsahující deformovaný jemnozrný kalcit. U žil o větších mocnostech se jeví vyšší pravidelnost jejich tvaru a tektonicky nepostižená výplň žil, kdy se na výplni podílí hnědý i bílý kalcit. V mnoha případech bylo na žilovině patrné tektonické rýhování. Dominantním minerálem studovaných žil i mandlí je makroskopicky mléčně bílý a hnědý kalcit. V menší míře se na výplni mineralizovaných puklin podílí i chlorit (klasifikačně odpovídající penninu) a seladonit. Oba zmíněné minerály ojedinele způsobují zelené zbarvení kalcitu.

Mikrotermometricky byly studovány primární, primárně-sekundární a sekundární inkluze v pěti vzorcích kalcitu. Jednalo se o kalcit z mandle, o bílý deformovaný kalcit s méně mocné žilky, hrubozrný hnědý a bílý kalcit z páskované žíly a o kalcit ze žíly, jež se vyskytuje v asociaci s tzv. plazmou. Studované inkluze jsou většinou dvoufázové typu L+V. V menším množství byly pozorovány také jednofázové inkluze typu L. Salinita fluid se pohybuje v rozsahu hodnot od 0,5 do 3,5 hm. % NaCl ekv. (odvozeno z teploty tání poledního ledu, která dosahovala hodnot -0,3 až -2,1 °C). Teploty homogenizace inkluzí jsou nízké a kolísají mezi 56 a 174 °C.

Chondritem normalizované distribuce REE ukazují na obohacení všech vzorků kalcitu o LREE. Tvary křivek kalcitů jsou podobné normalizovaným křivkám okolní horniny. Hnědý kalcit vykazuje slabou negativní Eu anomálii, jež odráží redukční podmínky během precipitace kalcitu. Negativní Ce anomálie, která ukazuje na možnou účast mořské vody v hydrotermálním systému, byla zjištěna v případě bílého i hnědého kalcitu.

Izotopické složení kyslíku a uhlíku daných kalcitů je poměrně variabilní ($\delta^{13}\text{C}$ mezi -2,5 a -12,6 ‰ PDB, $\delta^{18}\text{O}$ mezi -4,0 a -10,0 ‰ PDB). Vypočtená hodnota $\delta^{13}\text{C}$ pro HCO_3^- v matečných fluidech vychází většinou mezi -3,9 a -8,6 ‰ PDB a indikuje hlubinný původ uhlíku nebo může uhlík pocházet z okolní vyvřelé horniny. Výrazně lehčí izotopické hodnoty od -14,2 do -14,1 ‰ PDB u hnědého kalcitu nasvědčují tomu, že se v hydrotermálním roztoku pravděpodobně větší měrou uplatnil organický uhlík. Hodnoty $\delta^{18}\text{O}$ pro hydrotermální roztok mezi -1,9 a +15,8 ‰ SMOW vypočítané pro naměřené homogenizační teploty fluidních inkluzí dokládají přítomnost mořské vody v kombinaci s magmatickou či diagenetickou vodou.

Geologická pozice, minerální složení i provedené laboratorní analýzy hydrotermální mineralizace nejsou v rozporu s interpretací, že k precipitaci minerálů docházelo v puklinách a pórech po uniklých plynech bezprostředně po intruzi vyvřelé horniny do okolních sedimentů. Zdroj mateřského fluida je spatřován především v mořské vodě v kombinaci s „diagenetickou“ vodou, uvolněnou z okolních sedimentů během jejich kompakce a tepelné alterace. Tato voda migrovala v puklinách ohřátých vulkanických těles (vysvětlení výrazně pozitivnějších hodnot $\delta^{18}\text{O}$ i trendů v mikrotermometrických měřeních fluidních inkluzí) a rozpouštěla minerální látky obsažené v horninách.

Granulace zrn kalcitu, deformace dvojčatných lamel a tektonické rýhování pozorované u některých žil ukazuje na tektonické postižení mineralizace, pravděpodobně při některé etapě alpínské orogeneze, během níž byly vulkanity se sedimenty zvrátněny a přemístěny do současné pozice.

Poděkování

Výzkum byl proveden díky finanční podpoře grantu GAČR 205/07/P130. Poděkování patří také Mgr. I. Jačkové (ČGS Praha) za provedení izotopických analýz a Mgr. M. Dosbabovi a Mgr. P. Gadasovi za stanovení chemického složení daných minerálů na mikrosondě.

Literatura:

Krejčí O., Adamová M., Bubík M., Fojt B., Přichystal A., Švábenická L. (1999): Geologická stavba slezské a podslezské jednotky v řečišti Bečvy u Choryně po odkrytí během povodně v roce 1997. - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1998, 59–65. Brno.

Poznámky