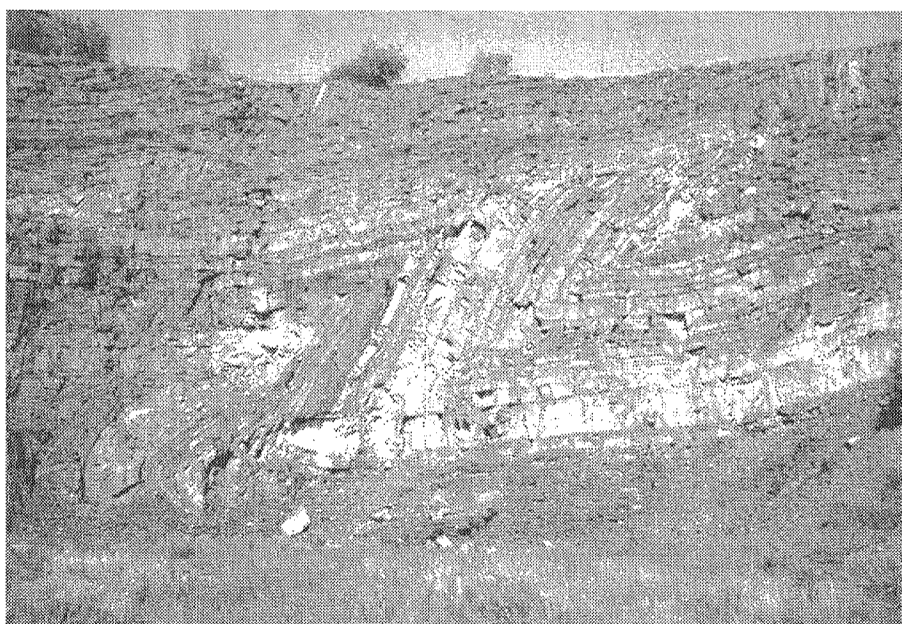


MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2001



OLMOUC
1. ÚNOR 2001

MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOIKUM 2001

ABSTRAKTY

OLOMOUC
1. ÚNOR 2001

UVODNÍ SEMINAR (Aula, 1. patro)

- 9:30 **ZAHÁJENÍ**
- 9:35 – 9:50 **Kalvoda, J.:** Teranní stavba středoevropských variscid
- 9:55 – 10:10 **Grygar, R.:** Strukturně-tektonický vývoj moravskoslezské zóny evropských variscid
- 10:15 – 10:30 **Kraft, P., Fatka, O., Marek, J.:** Výsledky současného výzkumu kambria až siluru ve východní části Českého masívu
- 10:35 – 10:50 **Hanžl, P., Buriánková, K., Finger, F., Schitter, F., Krejčí, O., Stránil, Z.:** Petrografie, geochemie a provenience granitových valounů moravské části karpatského flyše
- 10: 55 – 11:15 PŘESTÁVKA**
- 11:15 – 11:30 **Přichystal, A.:** Kyselé tufy v hádkém slepenci (bazální devonská klastika) na severním okraji Brna
- 11:35 – 11:50 **Hanžl, P., Buriánková, K.:** Petrografické a geochemické srovnání metagranitů jádra svratecké klenby a bitešských ortorul v okolí Tišnova
- 11:55 – 12:10 **René, M.:** Chloritoidové břidlice Hrubého Jeseníku.
- 12:15 – 12:30 **Tomek, Č., Zapletal, J.:** K postavení labského lineamentu v tektonickém vývoji severovýchodního okraje Českého masívu
- 12:35 – 13:45 POLEDNÍ PŘESTÁVKA**

ODPOLEDNÍ SEKCE A (Aula, 1. patro)

SEDIMENTÁRNÍ GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE

- 13:45 – 14:00 **Gilíková, H., Nehyba, S., Leichmann, J., Stejskal, P.:** Sedimentárně – petrologický profil boskovickou brázdou v údolí Svratky západně od Veverské Bítýšky.
- 14:05 – 14:20 **Jelínek, F., Nehyba, S., Leichmann, J.:** Sedimentárně – petrologický profil boskovickou brázdou v údolí Jihlavy u Oslavan.
- 14:25 – 14:40 **Šimůnek, Z.:** Fytopaleontologické poznatky z výkopu pro tranzitní plynovod severně od Oslavan v boskovické brázdě
- 14:45 – 15:00 **Bábek, O.:** Granulometrické vlastnosti konodontových společenstev v kalciturbiditech
- 15:05 – 15:20 **Aichler, J., Kačora, A.:** Sesuvy dokumentované na severní Moravě po povodních v roce 1997
- 15:25 – 15:40 **Melichar, R.:** 3-D strukturní geologie kulmu Dražanské vrchoviny a Nížkého Jeseníka
- 15:45 – 16:00 **Lehotský, T., Zapletal, J., Bábek, O., Pluskalová, J.:** Příspěvek k poznání litofaciálního vývoje moravického souvrství (Nížký Jeseník)
- 16:05 – 16:20 **Leichmann, J., Zachovalová, K.:** Valouny plutonických hornin z lulečských slepenců – kontinentální kůra nebo vulkanický oblouk ?
- 16:25 – 16:40 **Leichmann, J., Nesiba, R.:** Kořenecký slepenec – evidence pro exhumaci brunovistulika, moldanubika nebo exotického vulkanického oblouku ?

ODPOLEDNÍ SEKCE B (Učebna G, 1. patro, katedra geologie)

MINERALOGIE A LOŽISKOVÁ GEOLOGIE

- 13:45 – 14:00 **Otava, J., Geršl, M.:** Geologie a historie opuštěných důlních děl v jz. okolí Oder
- 14:05 – 14:20 **Slobodník M., Mucchez Ph., Dolníček Z.:** Mineralizace z vrtu NT-1 Dobruška – doklad významné aktivity hydrotermálních fluid v hornoslezské pánvi
- 14:25 – 14:40 **Zimák, J.:** Mineralogie hydrotermálních žil v kulmu Nížkého Jeseníku a Oderských vrchů
- 14:45 – 15:00 **Dolníček, Z., Slobodník, M., Zimák, J.:** Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z Hrabůvky
- 15:05 – 15:20 **Dolníček, Z., Fojt, B., Slobodník, M.:** Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z vrtu Janovice-9
- 15:25 – 15:40 **Buriánek, D., Dolníček, Z.:** Nález karbonátové horniny v lomu u Omic (brněnský masív)

Sesuvy dokumentované na severní Moravě po povodních v roce 1997

Jaroslav Aichler, Alexandr Kačora

Český geologický ústav, pobočka Brno, pracoviště Jeseník

V souvislosti s katastrofálními záplavami počátkem července 1997 došlo na severní Moravě ke vzniku řady sesuvů, které na mnoha místech poškodily nebo ohrozily komunikace, inženýrské sítě, pozemky a nemovitosti. Český geologický ústav byl pověřen Ministerstvem životního prostředí ČR provést v postižených okresech rekognoskaci a základní dokumentaci zjištěných sesuvů a ve spolupráci s okresními úřady a orgány místní správy provést zařazení sesuvů do kategorií podle hrozícího rizika (kategorie I. až III.). Celkem bylo na okresech Bruntál, Jeseník, Karviná, Opava, Ostrava a Šumperk v roce 1997 zdokumentováno 38 nových sesuvů (Aichler – Pecina 1997, 1998). Následně bylo v letech 1998 až 2000 zjištěno, převážně na základě upozornění místních orgánů, v uvedených okresech dalších 26 sesuvů, které souvisely s povodněmi v roce 1997. U některých dříve dokumentovaných sesuvů byla vzhledem k jejich zhoršenému stavu, zvýšena kategorie rizika. Ve spolupráci s firmami, které na nich prováděly IG posouzení nebo průzkum, byla u všech nových sesuvů pořízena jejich základní geologická dokumentace a fotodokumentace pro potřeby doplnění registru sesuvů Geofondu ČR. Inženýrskogeologický průzkum a následné sanační práce proběhly v uvedených letech na většině sesuvů zařazených do kategorie III.

K hlavním příčinám vzniku dokumentovaných sesuvů na území uvedených šesti okresů patřila boční eroze řek, podmačení terénu, nepříznivá geologická situace a geomorfologické poměry, hojně se projevil nevhodné zásahy člověka do terénu.

Granulometrické vlastnosti konodontových společenstev v kalciturbiditech

Ondřej Bábek

Katedra geologie, PřF UP Olomouc

Studium kompozičních a granulometrických vlastností karbonátových zrn a konodontových elementů z kalciturbiditů svrchního famenu a středního tournai moravskoslezské pánve ukázaly, že tyto charakteristiky jsou výrazně závislé na faciálním typu zdrojového sedimentu. Svrchnodevonské karbonáty líšeňského souvrství u Grygova jsou tvořeny převážně typy wacke/packstone a float/rudstone s hojnými ostnokožci, peloidy a intraklasty (jemnozrné kalciturbidity, „normální“ kalciturbidity s T_{ab} Boumovými sekvencemi a sedimenty úlomkotoků). Tyto horniny obsahují poměrně početné asociace konodontů z prostředí šelfu a okraje šelfu, epipelagických a „mesopelagických“ konodontů. Svrchnodevonské kalciturbidity jeseneckých vápenců uložené na svazích vulkanických elevací se skládají z typů wacke/packstone a float/rudstone s ostnokožci, peloidy, intraklasty a vulkanogenními litoklasty (jemnozrné kalciturbidity, „normální“ kalciturbidity), s relativně vyšším podílem „mesopelagických“ konodontů. Střednětournaiské kalciturbiditní sledy z jeseneckých vápenců, tvořené typy lime mudstone, wackestone, packstone a float/rudstone („normální“ kalciturbidity a sedimenty úlomkotoků), poskytly konodontová společenstva bohatá na elementy šelfu, šelfového okraje, mesopelagické konodony a hojně redeponované středně- a svrchnodevonské konodony.

Obecně vzato, poměr elementů šelfu a šelfového okraje k mesopelagickým konodontům je výrazně nižší u jemnozrných kalciturbiditů než u normálních kalciturbiditů a sedimentů úlomkotoků. Také granulometrická charakteristika konodontových elementů (průměrná velikost elementů a vytřídění) a podíl fragmentovaných elementů jsou výrazně závislé na faciálním typu hostitelského sedimentu: v jemnozrných kalciturbiditech jsou hodnoty průměrné velikosti zrna a fragmentace relativně nízké a vytřídění je velmi dobré, kdežto v „normálních“ kalciturbiditech a sedimentech úlomkotoků jsou hodnoty

průměrné velikosti elementů i podíl fragmentů výrazně vyšší a vytřídění je horší. Vzájemnou závislost mezi faciálním typem hostitelského sedimentu a složení a granulometrie konodontových akumulací v gravitačních sedimentech můžeme vysvětlit pomocí hydrodynamického třídění v průběhu pohybu turbiditního proudu a uložení vrstvy. Kompoziční variace pozorované na profilech tak můžeme přičíst spíše faciální variabilitě (CU- a FU- trendy) než relativním pohybům mořské hladiny ve zdrojové oblasti („highstand shedding“ karbonátových platform). Na druhé straně, výrazné obohacení o redeponované konodontové elementy v normálních kalciturbiditech středního tournai a vzácnost či absence výskytu redeponované fauny ve faciálně identických sedimentech svrchního famenu naznačuje, že tyto kompoziční variace jsou opravdu kontrolovány relativní výškou mořské hladiny. V tomto případě je ve svrchním famenu relativní highstand kdežto ve středním tournai relativní lowstand.

Závěry z tohoto studia ukazují, že pro jakékoliv biostratigrafické nebo biofaciální analýzy karbonátových sedimentů uložených v silných hydrodynamických podmínkách (kalciturbidity, tempestity, uložení úlomkotoků, oolitické písky šelfového okraje, přílivové kanály, atd.) je nutná pečlivá analýza tafonomie, paleoekologie a evoluce konodontů s důrazem na správné pochopení procesů sedimentace jejich zdrojové horniny.

Nález karbonátové horniny v lomu u Omic (brněnský masív)

David Buriánek¹, Zdeněk Dolníček²

¹ Katedra mineralogie, petrologie a geochemie, PŘF MU Brno

² Katedra geologie, PŘF UP Olomouc

Lom v Omicích je založen v horninách krystalinického pláště brněnského masívu. Vystupují zde hornblendity, gabra (Hanžl-Buriánková, 1998), diority i migmatity. Tyto horniny jsou porušeny celou řadou zlomů. Právě na jednom z těchto zlomů byla nalezena níže charakterizovaná zajímavá karbonátová hornina.

Charakteristika zlomové struktury

Studovaná výrazná poklesová struktura má směr 242/70 a je situována v severní stěně lomu. Vývoj zlomu je možné rozdělit na dvě etapy. V první etapě (D1) byly horniny v okolí zlomu deformovány za podmínek facie zelených břidlic. Při tom vznikaly na úkor tmavých minerálů chlority a plagioklas podléhal sericitizaci. Z původní minerální asociace zůstaly jen porfyroklasty sericitizovaných živců a křemene. Tuto etapu vývoje zlomu je patrně možné zařadit do období variské orogeneze, neboť se směrově shoduje s významnými variskými zlomovými systémy.

Druhá etapa deformace (D2) se v okolních horninách projevila pouze v úzkých střížných zónách, kde vznikl jemnozrnný mylonit. Základní tkáň mylonitu je složena z jílových minerálů, chloritu a křemene, místy se v ní vyskytují porfyroklasty plagioklasů. Deformace D2 probíhala za ještě nižších teplot než deformace D1.

Karbonátová hornina

Na zlomu se vyskytují drobné čoučkovité budiny o velikosti až několik cm, tvořené karbonátovou horninou. Budiny jsou rozvlečeny po celé sledovatelné délce zlomu. Jsou uloženy v tektonickém jílu, jenž v blízkosti budin obsahuje značnou příměs karbonátu. Karbonátová hornina má masivní vzhled a šedobílou až šedou barvu. Je tvořena hlavně velmi jemnozrnným karbonátem obsahujícím určitý podíl jílovité složky.

Větší objekty, uložené v jemnozrnné hmotě, je podle doc. RNDr. J. Kalvody možno interpretovat jako zbytky původních sedimentárních struktur („klasty“ jemnozrnného karbonátu jako nepřilíš zřetelné řasové či sinicové struktury a oválné agregáty hrubozrnnějšího kalcitu jako prožerky červů). Některé klasty je možné přiřadit k vápencům typu mudstone. V jednom případě byl v optickém i CL mikroskopu

identifikován relikt dolomitu obklopený a zatlačovaný kalcitem. Budiny obsahují i úlomky okolních hornin, postižených deformací D1.

Podle chemické analýzy je karbonátová hornina tvořena převážně kalcitem (50.03 % CaO) a má jen malou příměs hořčíku (obsah MgO je 0.86 %). Nerozpustný zbytek činí 5.59 %. Hornina má dosti anomální izotopické složení: $\delta^{13}\text{C} -14,2\text{‰}$ a $\delta^{18}\text{O} -5,2\text{‰}$ (PDB).

Během vmístění na zlom (deformační etapy D2) karbonát podlehl deformaci a rekrystalizaci za nízkých teplot. Okraje některých budin jsou postiženy mylonitizací probíhající až po rekrystalizaci. Nejmladší deformace, která se na karbonátových horninách projevila, probíhala v podmínkách, za nichž se již budiny chovaly křehce. Do této etapy spadá vznik mladých kalcitových žilek.

Závěr a možná geneze

Zjištěné údaje zatím neumožňují zcela jednoznačnou interpretaci vzniku studované karbonátové horniny. Nejpravděpodobněji však jde o vápenec vzniklý v prostředí uzavřené laguny nebo jezera s redukčními podmínkami. Takovému prostředí by odpovídaly i zjištěné reliktové sedimentární staveb, které jsou typické pro prostředí s anomální salinitou. Izotopické složení bylo patrně dále modifikováno diagenézou (Moore, 1989). Poté co byl vápenec tektonicky vtažen na plochu poklesového zlomu, docházelo již pouze k rekrystalizaci bez výraznější účasti fluidní fáze z okolí (zlom byl utěsněn tektonickým jílem). Izotopické složení karbonátu proto zhruba odráží složení původního vápence.

Jiným možným vysvětlením anomálního izotopického složení je vznik budin intenzivní deformací karbonátové žilky.

Literatura

- Hanzl P., Buriánková K. (1998): K petrografii a geochemii metagaber od Pucova (moravikum) a z Omic (brněnský masív). – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1997, 5, 78–80. Brno.
- Moore C. H. (1989): Carbonate Diagenesis and Porosity. – Elsevier. Amsterdam.

Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z vrtu Janovice-9

Zdeněk Dolníček¹, Bohuslav Fojt², Marek Slobodník³

¹ Katedra geologie, PřF UP Olomouc

² Katedra mineralogie, petrologie a geochemie, PřF MU Brno

³ Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno

Vrt Janovice-9 je situován jv. od Frýdku-Místku a je jedním z několika vrtů, v nichž se objevila hydrotermální mineralizace se sulfidy. Vrt prochází shora přes podslezskou jednotku (do 866 m) přesunutou přes karpát (do 924 m), dále je karbon včetně kulmu až do metráže 1099 m a do 1126,1 m pokračuje v karbonátových horninách (eifel-visé).

Studované vzorky hydrotermální mineralizace pocházejí z metráže 1078–1094 m. Okolní horninou jsou místy značně hydrotermálně alterovaná klastika. Hydrotermální žilky s masívní nebo drúzovitou texturou mají velmi strmý až subvertikální sklon a mocnost nejčastěji kolem 1 cm, maximálně 5 cm. Minerální asociace je poměrně jednoduchá. Tvoří ji hlavně křemen, galenit a sfalerit, méně častý je chalkopyrit, pyrit a kalcit. Bílý až bělošedý křemen je nejstarším minerálem studovaných žilek. Krystalizačně mladší jsou sulfidické minerály. Galenit je nejhojnější, přítomný v hrubě štěpných agregátech. Analyticky bylo v galenitu zjištěno 140 ppm Ag a <4 ppm Se, semikvantitativní spektrální analýzou navíc X00 ppm Sb a stopy Hg. Sfalerit je tmavě hnědý, středně až hrubě zrnitý a zonální. Obsahuje 1 % Fe, 0,43 % Cd a <4 ppm Se. Spektrální analýzou byla zjištěna i přítomnost dalších prvků – Hg, Sb (X00 ppm), Ga, Ge, Mn (stopy). Vzácně byl pozorován pyrit v podobě jemnozrnného náletu a chalkopyrit zarostlý v galenitu. Kalcit je nejmladším minerálem hydrotermálních žilek. Je poměrně vzácný, v dutinách vytváří bezbarvé skalenoedrické krystaly až 5 mm velké.

Studium fluidních inkluzí

Plynokapalné uzavřeniny byly studovány v křemenu, sfaleritu a kalcitu. Teploty homogenizace (T_H) primárních inkluzí postupně vzrůstají od křemene (+31 až +81 °C, vzácněji až +118 a +135 °C) do sfaleritu (+77 až +157 °C, maximum hodnot mezi +125 a +157 °C). Teploty T_H v kalcitu se pohybují opět níže mezi +62 a +83 °C. Studované minerální fáze vznikaly z roztoků s dominantním systémem $H_2O-NaCl-CaCl_2$, který je indikován eutektickými teplotami (T_E) mezi -52 °C až -61 °C. Salinity těchto roztoků jsou u křemene a sfaleritu velmi blízké (okolo 18 hm. % resp. 14,5 – 18,8 hm. % ekv. NaCl, zjištěné na základě teplot tání posledního krystalu ledu (T_M) okolo -15 °C, resp. -10,5 až -15,0 °C). Salinita roztoků, z nichž krystaloval kalcit byla již nižší, mezi 9–16 hm. % ekv. NaCl (T_M mezi -5,8 ° a -12,0 °C).

Stabilní izotopy C, O a S

Izotopická analýza vzorku kalcitu poskytla pro uhlík hodnotu $\delta^{13}C$ -1,6 ‰ PDB a pro kyslík hodnotu $\delta^{18}O$ -9,4 ‰ PDB. Vypočtená hodnota $\delta^{13}C$ HCO_3^- roztoku -3,9 až -4,5 ‰ PDB odpovídá nejpravděpodobněji směsi uhlíku vápenců (0 ± 3 ‰ PDB) a uhlíku tzv. hlubinného (-5 až -10 ‰ PDB). Izotopické složení kyslíku vody hydrotermálního roztoku vychází -0,2 až +2,7 ‰ SMOW. Takové hodnoty $\delta^{18}O$ jsou typické pro nemagmatogenní fluida s převahou mořské nebo meteorické vody.

Izotopické složení síry sulfidů se pohybuje v rozmezí $\delta^{34}S$ = -1,8 až +6 ‰ CDT. Izotopová termometrie naznačuje, že mezi sulfidy nebylo dosaženo izotopické rovnováhy (nereálné teploty +41, +86 a -46 °C). V jednom případě pár galenit-sfalerit vykázal izotopickou teplotu +184 °C. Tlaková korekce k T_H inkluzí měřených ve sfaleritu by pak činila přibližně 30 °C, což odpovídá tlaku při vzniku sulfidů kolem 30 MPa. Uvažujeme-li tento tlak jako litostatický, je nutno počítat s mocností nadloží kolem 1 km, uvažujeme-li jej jako hydrostatický, kolem 2,7 km. Vzhledem k tomu, že studované jádro bylo odebráno z hloubky 1085 m, jsou to zřejmě reálné hodnoty.

Podmínky vzniku hydrotermální mineralizace z Hrabůvky

Zdeněk Dolníček¹, Marek Slobodník², Jiří Zimák^{1†}

¹ Katedra geologie, PřF UP Olomouc

² Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno

Činný kamenolom na východním okraji obce Hrabůvka (4 km sz. od Hranic na Moravě) představuje klasickou lokalitu hydrotermální sulfidické mineralizace jižní části Nízkého Jeseníku. V lomu jsou odkryty sedimenty hradecko-kyjovického souvrství. Převažují droby, v menší míře se vyskytují i břidlice a slepence.

Hydrotermální žíly se sulfidickou mineralizací mají směr SZ–JV a ZJZ–VSV. Dosahují mocnosti až 25 cm, běžně do 5 cm. Textury žilné výplně jsou páskované, brekciovité nebo drúzovité. Nejstarším minerálem studovaných žil je křemen, po něm krystalovaly sulfidy z nichž se vyskytuje hlavně sfalerit, galenit, chalkopyrit, méně pyrit a arzenopyrit. V mladších fázích vývoje žil vznikl narůžovělý dolomit a kalcit.

Studium fluidních inkluzí

Mikrotermometricky byly studovány primární fluidní inkluze v křemenu, sfaleritu, dolomitu a kalcitu. Studované inkluze jsou dvoufázové (L+V), s obsahem plynné fáze kolem 5 obj. %.

Inkluze v křemenu mají T_H mezi +50 ° a +86 °C, salinita fluid se pohybuje okolo 24,8 hm% ekv. NaCl (T_M okolo -23,7 °C).

U sfaleritu se T_H pohybují mezi +79 ° a +141 °C. Eutektické teploty (T_E) jsou v primárních inkluzích mezi -68 °C a -51 °C což indikuje přítomnost systému $H_2O-NaCl-CaCl_2$. Salinita fluid s hodnotami 20,2 až 25,3 hm% ekv. NaCl je indikována T_M v rozmezí -16,7 ° a -24,6 °C.

T_H u studovaných dvoufázových inkluzí v dolomitu jsou velmi vyrovnané mezi +123 ° a +133 °C a T_M mezi -11 ° a -13,4 °C.

Inkluze v kalcitu jsou většinou jednofázové, typu L, vzácněji dvoufázové L+V. Přítomnost jednofázových inkluzí vyplněných jen kapalinou svědčí o velmi nízkých teplotách vzniku pod 50 °C. S tím jsou v souladu i Th inkluzí s bublinou do 57 °C. Kryometrie zatím nebyla provedena.

Studium stabilních izotopů

Hodnoty $\delta^{34}\text{S}$ sfaleritu a galenitu se pohybují v rozmezí -1 až $+4,1$ ‰ CDT. Chalkopyrity jsou izotopicky nejlehčí ($-2,4$ ‰ CDT) a evidentně nejsou s ostatními sulfidy v izotopické rovnováze, i když se často vyskytují všechny tři sulfidy pospolu v intimních srůstech. Izotopické teploty, vypočtené z dvojice galenit-sfalerit, se pohybují kolem 200 °C (190 až 205 °C). Srovnáme-li tyto izotopické teploty s T_{H} fluidních inkluzí ve sfaleritu, vychází rozdíl cca 75 °C. To by odpovídalo tlaku při krystalizaci sulfidů přibližně 85 MPa. Uvažujeme-li tento tlak jako hydrostatický, je nutná výška vodního sloupce nad místem vzniku mineralizace cca 8000 m, uvažujeme-li jej jako litostatický, odpovídá tento tlak mocnosti nadloží kolem 3000 m. S přihlédnutím ke konkrétní geologické situaci se uvedená mocnost jeví jako nereálná. Je tedy pravděpodobné, že ani izotopy síry v galenitu a sfaleritu nedosáhly rovnováhy, avšak vzhledem k malému rozptylu izotopických teplot lze předpokládat, že k ní směřovaly.

Izotopické složení uhlíku a kyslíku žilných dolomitů je poměrně homogenní ($\delta^{13}\text{C} = -1,4$ až $-5,0$ ‰ PDB, $\delta^{18}\text{O} = -12,7$ a $-13,1$ ‰ PDB). Vypočtená hodnota $\delta^{13}\text{C}$ pro HCO_3^- fluid vychází $-3,5$ až $-7,1$ ‰ PDB, což ukazuje na přítomnost „hlubinného“ uhlíku. Hodnota $\delta^{18}\text{O}$ vody hydrotermálního roztoku v intervalu -1 až $+0,4$ ‰ SMOW dokládá převahu mořské vody v hydrotermálním systému při krystalizaci dolomitu.

Izotopická analýza jednoho vzorku kalcitu poskytla hodnoty $\delta^{13}\text{C} = -5,7$ ‰ PDB a $\delta^{18}\text{O} = -16,3$ ‰ PDB. Vypočtená hodnota $\delta^{13}\text{C}$ pro HCO_3^- roztoku vychází kolem -9 ‰ PDB, což svědčí o převážně „hlubinném“ původu uhlíku. Hodnota $\delta^{18}\text{O}$ fluid mezi -8 a -11 ‰ SMOW odpovídá meteorické vodě.

Sedimentárně – petrologický profil boskovickou brázdou v údolí Svatky západně od Veverské Bítýšky

Helena Gilíková¹, Slavomír Nehyba², Jaromír Leichmann², Petr Stejskal²

¹ ČGÚ, Leitnerova 22, Brno

² Katedra geologie a paleontologie PŘF MU Brno

V rámci geologického mapování na listu Tišnov 24–321 byla mapována, mezi Veverskou Bítýškou a Chudčicemi na J a Železným a Všeovicemi na S, také boskovická brázda. Opěrným profilem pro mapování je hluboké údolí řeky Svatky západně od Veverské Bítýšky, které brázdou protíná prakticky napříč od Z k V, a prochází horninami západního křídla boskovické brázd.

Výplň brázd tvoří převážně červenohnědé, žlutohnědé, šedé proluviální a fluvioakustrinní sedimenty, kde jednotlivé litofacie odráží procesy depoziční, klimatické a tektonické.

Profil boskovickou brázdou začíná transgresivně uloženým souvrstvím brekcii a slepenců, odpovídajících slepencům balínským. Toto souvrství sedimentovalo na mírně ukloněných svazích ve formě dejekčních kuželů. Směrem do nitra pánve dochází ke zjemňování sedimentace, slepence přecházejí do různých typů pískovců, písčitých jílovců, prachovitých břidlic.

V bazálních brekcích a slepencích byl identifikován materiál blízký dnešnímu erozivnímu řezu. (úlomky fylitů, svorů, kvarcitů, bítešských rul, migmatitů, pískovců). Výskyt materiálu derivovaného z blízkého okolí, společně s sedimentárně-texturními znaky potvrzuje, že sedimentace bazálních členů boskovické brázd měla zpočátku charakter výnosových kuželů.

Strukturně-tektonický vývoj moravskoslezské zóny evropských variscid

Radomír Grygar

Institut geologického inženýrství, VŠB – Technická Univerzita Ostrava

Moravskoslezská zóna Českého masivu má, v rámci evropských variscid, v mnoha směrech specifické postavení. Příčná submeridionální pozice vůči subekvatoriálnímu průběhu středoevropských variscid, ale také specifické rysy litostratigrafického vývoje, mají příčiny především v existenci autonomní jednotky typu terránu – Brunovistulika. Jednou z hlavních otázek, jejichž zodpovězení může obohatit naše poznání kinematického vývoje regionální deformace, je vztah variské orogenní fronty – jejího paleozoického akrečního klínu a předhlubně vůči stabilnímu předpolí brunovistulika.

Jak vyplývá z paleogeografických syntéz, podpořených paleomagnetickými údaji, odděloval vnitřní zóny variscid (lugodanubikum), jakožto součást severní Gondwany, od jižního okraje Baltiky na konci siluru a ve spodním devonu Rheický oceán, odpovídající nejméně 10 ° zeměpisné šířky. Jeho východní pokračování do sedimentačního prostoru devonsko – spodně karbonských pánví, tedy dnešní moravskoslezské zóny, je nesporné na základě srovnání rýnských facií devonu a spodního karbonu. Jak ukazují závěry prací Hladila (1996, et al. 1991), Kalvody (1995, et al. 1996 a, b), Hladila & Kalvody (1993) vyvíjely se devonské pánve dnešní moravskoslezské zóny v širokém prostoru Rheického oceánu (řádově n x 100 km) mezi východoavalonskými terány brunovistulika. K „částečné akreci“ Brunovistulických terránů k jižnímu okraji Baltiky došlo pravděpodobně již na konci siluru případně začátkem devonu (Torsvik et al. 1993 atd.). Avizovaná amalgamace dílčích teránů Brunovistulika s. l. (v pojetí Grygara & Vavra 1995, tj. včetně tzv. malopolského masivu) k jižnímu okraji Baltiky však, soudě podle prací polských geologů (např. Stupnická 1992 atp.), nebyla zcela dokončena, o čemž svědčí konkordantní vztah silurských a devonských facií ve Svatokřížských horách, především jejich severnější jednotce lysogorské. Od spodního devonu počínaje vystupuje brunovistulikum s. l., jako relativně kompetentní mikrokontinent, v severním předpolí variského akrečního prizmatu. V následném vývoji pak podstatným způsobem ovlivňovalo sedimentární a především také deformační vývoj, jeho kinematiku a finální strukturní poměry paleozoické výplně násunového prizmatu. Podle našeho názoru (Grygar 1992, Grygar & Vavro 1995) je právě brunovistulikum, jakožto nedílná kompetentní součást jižního předpolí Baltiky, nejméně od spodního devonu, rozhodující příčinou anomálního vývoje flexury variského orogénu do moravskoslezském prostoru. Tuto flexuru jsme označili jako lužicko-slezskou oroklínou (Grygar 1992).

Přiblížení variské orogenní fronty k jižnímu okraji Baltiky, v blízkosti časové hranice silur – devon, znamená přímé ovlivnění jejího jižního předpolí, tedy i Brunovistulika, a následné deformační podmínky v autentických globálních paleonapěťových polích. Tento vývoj podmiňoval kosou riftogenezi brunovistulického předpolí moravsko-slezské větve variscid. Zásadní význam v tomto kinematickém modelu, vzhledem k předpokládané křehké reologii relativně značně kompetentní kontinentální kůry Brunovistulika, přísluší systémům Riedlových R- (syntetických) a R,-stříhů (antitetických). Syntetické R-stříhy směru ZSZ-VJV až SZ-JZ (sudetský směr, tj. směr Tornquistovy zóny) měly víceméně transformní povahu (dextrální směrné posuny paralelní s Tornquistovou zónou), zatímco antitetické R,-stříhy, event. spolu s čistě tahovými zlomy směru S-J, byly hlavními transtenzními strukturami, na nichž docházelo k extenzi – riftingu předpolí a tedy vzniku dílčích pánví s oceánským typem kůry typu „pull-apart“ bazénů.

Značný význam v paleogeografických interpretacích původní pozice a charakteru sedimentárních pánví moravskoslezské zóny mají výskyty siluru u Stínavy (Kettner & Remeš 1935, Bouček 1935). Graptolitové břidlice spodního siluru (llandovery - wenlock), svým litofaciálním charakterem, mohou být ztěžím interpretovány jako počátek „lokálně předčasně“ sedimentace – transgrese v moravskoslezském prostoru (Mísař et al. 1983). Podle mého názoru (Grygar 1988, 1992) jsou výskyty siluru dokladem vzájemné návaznosti staropaleozoického a mladopaleozoického (variského s. s.) vývoje, tedy tzv. variské

tektogeneze s. l., a současně mohou indikovat aktuálně scházející (tektonicky redukované) pokračování saskodurinské zóny do moravskoslezského prostoru. Tato interpretace se opírá především o faciální a biostratigrafickou příbuznost se silurem v Klodzku (Sudetech obecně) a barrandienské oblasti. Díky transpresní pozdněvariské kolizi lugodanudika s brunovistulíkem, mohly být původně rozsáhlé pánve staršího paleozoika (viz např. Steyer & Finger 1994) tektonicky prakticky zcela likvidovány během variské kosé subdukce a současně „pohřbeny“ morávními příkrovy a flyšovými synorogenními klastiky akrečního klínu variské předhlubně.

Díky kosé kolizi akrečního klínu s takto morfotektonicky členěným předpolím brunovistulika došlo k zablokování jeho postupu v jeho východnější oblasti na strukturální elevační zóně, případně jeho „přibrzdění“, a rychlejšímu postupu do centra paleo-Z depresní zóny. V celkovém strukturálním obraze oroklíny se tato skutečnost projevuje pravostranným narotováním akrečního prizmatu. Současně toto specifické vzájemné postavení orogenní fronty a předpolí podmínilo výrazně vřetenovitý, k paleo-SZ otevřený charakter flyšové předhlubně. Ještě výrazněji se tento vývoj uplatnil v případě uhlonosné molasy hornoslezské pánve. To se projevilo ve výrazné polaritě sedimentárních vývoji flyšové pánve a jejím podélným vyplňováním od paleo-JV k paleo-SZ (viz Kumpere 1983). V důsledku následného postupného uzavírání asymetrických pánví v dextrální rotaci je však i jejich dnešní batymetrická osa rotována do směru SSV-JJZ až SV-JZ.

Finální etapa kloubovitého zavírání pánve byla geneticky spojena s pravostrannými transpresními násunými akrečního klínu podél, laterálních strukturálních ramp brunovistulického předpolí (dnes vsv.-zjz. orientovaných). Nejvýznamnější kosou rampu reprezentuje především sz. svah hlavní příčné elevace brunovistulika (tzv. „slavkovsko-těšínský hřbet“). Tato pozdně variská transpresní fáze odpovídá deformacím D_2 v sileziku, a je nejlépe zapsána v dominantní generaci příkrovových sunutí a jim odpovídajících vrás V_2 s jv. asymetrií. Stejně dobře je však strukturálně čitelná i na jižním okraji flyšové předhlubně Nizkého Jeseníku, ale ještě lépe v samotné hornoslezské pánvi.

Východní vysunutí a větší pravostranné narotování severní jesenické části moravskoslezské zóny vůči oblasti drahanské a moravické (oddělené až post-varisky pásmem zlomů Hané v pokračování labské střížné zóny) je dokladem výrazně vyšší aktivity střížných zón sudetského směru, včetně samotné labské střížné zóny, ve srovnání s oblastí moldanubika. Nejlépe je možno pravostranné posuny sledovat podél jz. křídla orlicko-sněžnické jednotky a zvláště pak v zábřežském krystaliniku (viz Grygar et al. 1991, Grygar 1992).

Výrazně se projevují pozdněvariské dextrální směrné posuny i v hornoslezské pánvi. Typickým příkladem je dětmarovická střížná zóna a zvláště pak pravostranné posuny na sv. okraji hornoslezské pánve, podél tektonické zóny krakovid (Bogazc & Krokowski 1981). Toto stádium tektonické aktivity současně znamená závěr formování dnešní podoby lužicko-slezské oroklíny a prakticky její úplné uzavření.

Petrografické a geochemické srovnání metagranitů jádra svratecké klenby a bítešských ortorul v okolí Tišnova

Pavel Hanžl¹, Kristýna Buriánková¹

¹ČGÚ, Leitnerova 22; 658 69, Brno

Geochemické a petrografické srovnání metagranitů jádra svratecké klenby a bítešských ortorul v okolí Tišnova proběhlo v rámci geologického mapování 1:25 000, list 24–321 Tišnov. Metagranity vystupují v rámci tzv. tišnovských brunnid pod dřínovským nasunutím v prostoru mezi Tišnovem, Dolními Loučkami, Deblínem a Lažánkami. Bítešská ortorula vystupuje v úzkém pruhu mezi skupinou Bílého potoka a boskovickou brázdou podél údolí Svratky.

Metagranity svrateckého masivu jsou šedé, leukokráttní až biotitické, středně zrnité horniny s granoblastickou texturou, v údolí Loučky se pak objevují načervenalé, hruběji zrnité, porfyrické variety.

Petrograficky je hornina složena z křemene, plagioklasů (albit výrazně dominuje nad oligoklasem), které převažují nad K-živci. Biotit je hlavním mafickým minerálem. Jižně od Nelepče vystupuje v metagranitech deskovité těleso drobně zrnitých metadioritů s porfýroblasty amfibolu. Charakteristické jsou nízkoteplotní přeměny (chloritizace, sericitizace). Geochemicky odpovídají granitu až granodioritu.

Bítešské ortoruly jsou drobně až středně zrnité, šedé, obvykle načervenalé horniny s okatou texturou. Složené jsou z křemene, plagioklasů (albit) převažujících nad draselnými živcem, hlavním mafickým minerálem je bitotit, dvojslídne typy jsou podřízené. Ortoruly mají chemické složení granodioritu až tonalitu.

Oba horninové typy jsou silně kyselé s obsahy SiO_2 více jak 70 %. Obsahy hlavních prvků tvoří ve variačních diagramech lineární trendy, které jsou u obou horninových typů odlišné. Obsahy stopových prvků odpovídají granitům vulkanických oblouků. Horniny se však mírně liší také v poměrech K/Rb a Rb/Sr což ukazuje na odlišný protolit hornin a/nebo různé metamorfní ovlivnění během deformace.

Sedimentárně – petrologický profil boskovickou brázdou v údolí Jihlavy u Oslavan

Filip Jelínek, Slavomír Nehyba, Jaromír Leichmann

Katedra geologie a paleontologie PřF MU Brno

V údolí Jihlavy u Oslavan byla studována výplň boskovické brázdy od kontaktu s podložním krystalinikem po uhlonosné souvrství.

V rámci studovaného profilu byly vyčleněny dvě facie. Sedimentace začíná v bezprostředním nadloží krystalinika aluviálním systémem. Klastický materiál není vytríděný, nápadný je rovněž nízký stupeň zaoblení jednotlivých zrn. V první fázi sedimentace docházelo pravděpodobně k vyrovnávání terénu. Z litologického hlediska se ve složení sedimentů uplatňují zejména horniny z nejbližšího okolí, tzn. ortoruly, horniny svorového charakteru, kvarcity. Svými stavebními znaky odpovídají tyto horniny horninám podložní svorové zóny a moravika. Uvedená charakteristika nasvědčuje krátkému transportu z lokální zdrojové oblasti.

V nadloží aluviálního systému je vyvinut systém fluviální, odpovídající spodnímu červenému souvrství. Charakteristickým znakem je mimo jiné vývin systému meandrující řeky. V klastickém materiálu se objevuje vedle materiálu přeplaveného ze spodního souvrství i materiál ukazující na transport z větší vzdálenosti. V pískovcích byly nalezeny pseudomorfozy silimanitu po cordieritu a úlomky serpentinizovaných ultrabazik. Výskyt těchto hornin ukazuje, že v této fázi sedimentace se začalo uplatňovat moldanubikum jako jeden ze zdrojů klastického materiálu.

V nadloží fluviální systém přechází do deltového a dále do jezerního systému se slojemi uhlí. Tento vývoj ukazuje na vyrovnání reliéfu a uzavírání pánevního systému a zklidňování sedimentace.

Teranní stavba středoevropských variscid

Jiří Kalvoda

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

Paleobiogeografická studia na základě foraminiferové fauny ukazují na značnou podobnost svrchnodevonských a spodnokarbonských foraminiferových faun brunovistulického, malopolského, moesijského a zonguldakského teránu v severním Turecku (brunovistulická skupina teránů) s foraminiferovými asociacemi fenosarmatské provincie v oblasti východoevropské platformy (zejména Donbasu). Poněkud menší shodu vykazuje východoavalonský terán, zatímco armorická skupina teránů je dost odlišná a je ji možno vyčlenit jako samostatnou armorickou bioprovincii. Nejlepší srovnání se nabízí ve svrchním devonu, kdy rozdíly mezi foraminiferovými asociacemi jednotlivých teránů byly

největší a rovněž ve svrchním tournai. Ve visé se projevuje již výrazně tektonické sblížení různých teránů a paleobiogeografická diferenciaci odráží spíše rozdíly vyplývající z postupu variské orogeneze. Získané výsledky podporují představu, že brunovistulická skupina teránů tvořila během variské orogeneze jižní okraj Laurusie postižený dextrální translací během devonu a v důsledku kolize s armorickými terány dextrální transpresí v karbonu. Brunovistulická skupina teránů má tak podobné geotektonické postavení jako východoavalonský terán v západní Evropě (reprezentovala jižní okraj Laurusie). Východoavalonský terán však na rozdíl od ní vykonával během kaledonské orogeneze převážně sinistrální pohyb zatímco u brunovistulické skupiny teránů lze předpokládat prvotní připojení k Laurusii na jihovýchodním okraji východoevropské platformy.

Práce vznikla v rámci výzkumného záměru CEZ:J07/98:143100003.

Výsledky současného výzkumu kambria až siluru ve východní části Českého masívu

Petr Kraft, Oldřich Fatka, Jaroslav Marek

Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Praha

e-mail: kraft@natur.cuni.cz; fatka@natur.cuni.cz; marekj@natur.cuni.cz

ŽELEZNÉ HORY. Spodnopaleozoické zkameněliny zde byly nalezeny v druhé polovině devatenáctého století, jejich popisy byly publikovány až po první světové válce. Stratigraficky významné fosílie jsou dokumentovány ze středního kambria (trilobiti), spodního a svrchního ordoviku (brachiopodi, trilobiti a ichnofosílie), siluru (graptoliti, hlavonožci a lilijice). Současný nález graptolita rodu *Retiolites*, hlavonožce druhu *Orthocycloceras fluminense* a tektonicky postižených chitinozoí umožňují zpřesnit stratigrafickou pozici některých tektonických bloků.

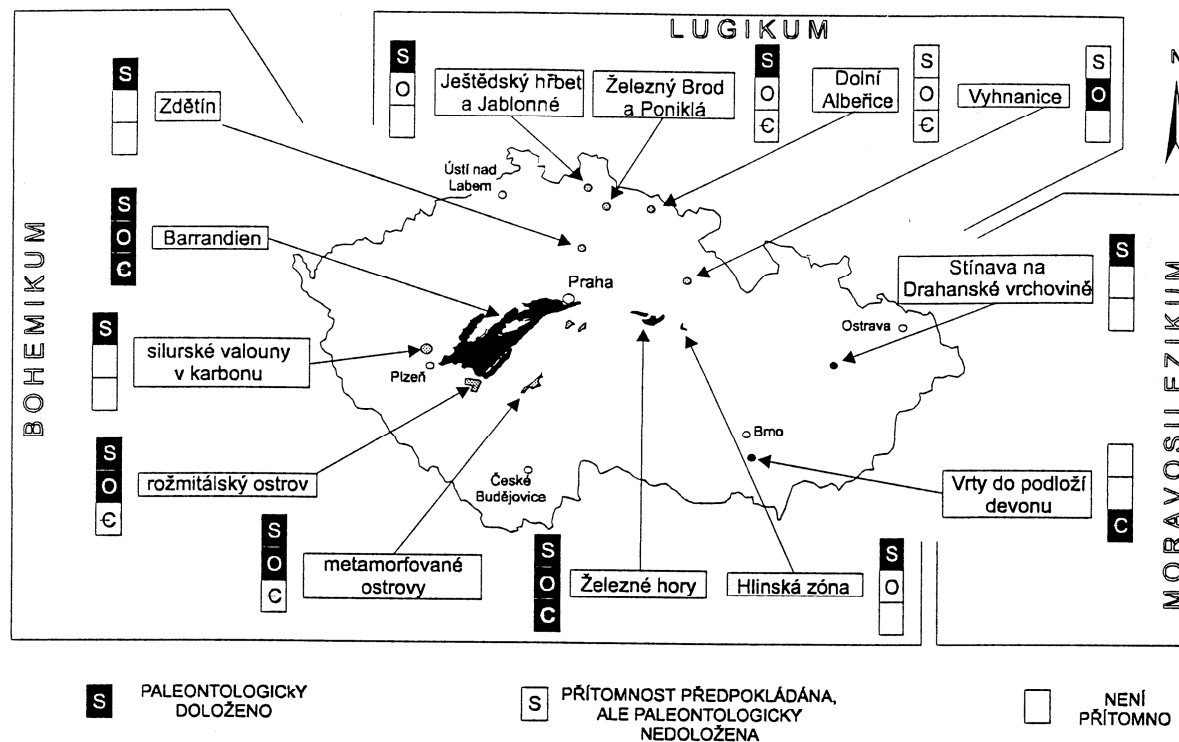
HLINSKÁ ZÓNA. Znovuobjevené společenstvo graptolitů v kontaktně metamorfovaných černých břidlicích u Mrákotína (normalograptidi a rastritidi) je v souladu s již dříve publikovanými údaji. Některé litotypy v podloží graptolitových břidlic připomínají slabě metamorfované diamiktity doložené ve svrchním ordoviku Gondwany a peri-Gondwany.

STÍNAVA. Systematická revize původního graptolitového materiálu Remeše, Kettnera a Boučka potvrdila a upřesnila přítomnost nejméně dvou silurských stratigraficky odlišných úrovní – svrchní llandovery až spodní wenlock a spodní ludlow. Druhá stratigrafická úroveň je potvrzena i přeurením hlavonožců. Tektonicky postižené zbytky chitinozoí, ze skupiny *Conochitinidae*, neumožňují přesnější stratigrafické určení.

BAZÁLNÍ KLASTIKA V PODLOŽÍ DEVONU V OBLASTI BRUNO-VISTULIKA. Dva vrty na jižní Moravě poskytly mikropaleontologický materiál diverzifikovaného spodnokambrického společenstva akritarch. Nízký stupeň zralosti organické hmoty je důkazem pro velmi slabé tektonické přepracování této jednotky.

Poděkování

Výzkum byl proveden za podpory výzk. záměru MSM 113100006, nadace A. v. Humboldta a IGCP 410. Uznání náleží i Dr. D. Smutkovi (Vodní zdroje Chrudim) za pomoc při výzkumu Železných hor.



Obrázek: Kraft, P., Fatka, O., Marek, J.: Výsledky současného výzkumu kambria až siluru ve východní části Českého masívu

Příspěvek k poznání litofaciálního vývoje moravického souvrství (Nízký Jeseník)

Tomáš Lehotský, Jan Zapletal, Ondřej Bábek, Jitka Pluskalová

Katedra geologie, PŘF UP Olomouc

V rámci řešení grantového programu GAČR reg. č. 205/00/0118 byl v roce 2000 zahájen litofaciální výzkum ve spodní a svrchní části moravického souvrství Nízkého Jeseníku. Podrobnější výzkum byl proveden v širším okolí Domašova nad Bystřicí, kde jsou zachyceny spodní polohy moravického souvrství a v okolí Hranic na Moravě a Jakubčovic nad Odrou, kde vystupují svrchní části souvrství. Celkem bylo v obou oblastech prostudováno 17 dílčích profilů na vhodných odkryvech v úhrnné pravé mocnosti 559,97 m. Metodicky se vycházelo z litofaciální klasifikace hlubokovodních sedimentů podle Pickeringa et al. (1989).

Bazální polohy moravického souvrství jsou příznivě odkryty v bývalém železničním lomu v Domašově nad Bystřicí a v oblasti Malého Rabštiny. Litofaciální vývoj je zde zastoupen 100–200m mocnými sledy masivních drob, drob s gravelity a drob s chaotickou stavbou s četnými drobnými až hrubými olistolity. Jemnozrné pasáže na přechodech z drob představují „normální“ turbidity, v jejich nadloží pak jemnozrné distální turbidity, sedimenty dnových proudů a hemipelagity. V terénu byly identifikovány 4 výrazné mezocykly se zjemňováním zrna a snižováním mocností vrstev směrem do nadloží (FU a TU cykly). K nejrozšířenějším litofaciím patří v bazálních částech mezocyklů: facie A1.1 disorganizované šterky, A2.3 normálně gradované šterky, B1.1 disorganizované pískovce. Ve vyšších částech jsou přítomny vrstvy s částmi Boumovy sekvence faciální třídy C, facie D1.2 jílovité prachovce a facie E2.2 laminované jíly. Nově byla identifikována litofacie chaotických drob s četnými olistolity pocházejících z jílovitých a zčásti i drobových sekvencí, které jsou odkryty v bývalém železničním lomu. Olistolity svědčí o vysoké dynamice sedimentačních procesů a rychlé sedimentaci doprovázené i přínosem hrubých intraklastů a extraklastů. Velmi dynamické prostředí bylo periodicky revitalizováno populacemi ichnofauny vázané

na jemnozrné facie třídy C až E, v níž byly zastoupeny mj. ichnorody: *Dictyodora*, *Planolites*, *Zoophycos*, *Protospaleodictyon*, *Phycosiphon* a *Chondrites*. Toto společenstvo stop lze zařadit do zoofykové ichnofacie, případně zoofykové ichnofacie obohacené o prvky nereitové ichnofacie (Malý Rabštýn). Doprovodná makrofauna je zastoupena mlži (*Posidonia*) a goniatiity.

Svrchní část moravického souvrství byla studována na odkryvech u Olšovce, Hrabůvky a Jakubčovic nad Odrou. Byly zde dokumentovány sledy, ve kterých se střídají $n \times 10$ až $n \times 100$ m mocné polohy drob s polohami jílovců s laminami a tenkými vrstvami prachovců a jemnozrných drob (tzv. „aminity“). V drobových sledech byly zachyceny disorganizované pískovce až gravelity faciální třídy B s bazálními částmi Boumovy sekvence T_a a $T_{a,b}$ a vrstvy středně zrnitých až hrubozrných drob faciální třídy C s téměř dokonale vyvinutými Boumovými sekvencemi $T_{a,b,c,d}$ a hojností sedimentárních textur typických pro turbidity (gradační, čeřinové a konvolutní zvrstvení, proudové stopy a vlečné rýhy, vtisky). Ve sledech tzv. „laminitů“ byly pozorovány masivní nebo slabě gradované prachovce a jemnozrné droby třídy D, a místy tmavé jílovce faciální třídy E. V drtivé většině případů se jedná o turbidity (sedimenty vysokohustotních a nízkohustotních turbiditních proudů, distální turbidity), podřízeně pak o sedimenty dnových proudů a hemipelagické uložení. V ichnofauně převažují rody *Diplocraterion*, *Rhizocorralium*, *Phyllocytes*, *Dictyodora*, *Cosmorhapha* a *Paleodictyon*, charakteristické pro kruzianovou ichnofacii, která je vázána na sledy „laminitů“ s lokálními vložkami jemnozrných drob. Makrofauna je zastoupena mlži (*Posidonia*), goniatiity a vzácně lilijicemi. V jednotlivých profilech (Olšovec I, Olšovec II a Hrabůvka) se projevují nahoru zjemňující (FU) trendy. Progradační tendence byla zjištěna na profilu v lomu Jakubčovice nad Odrou.

Báze moravického souvrství je velmi dobře dokumentována hrubozrnými faciemi s olistolity, které patrně indikují zintenzivnění synsedimentárních tektonických procesů. Vyšší polohy souvrství pak mají vcelku jednotný ráz sedimentace, který značí rozvoj „zralého“ převážně jemnozrného turbiditního systému.

Kořenecký slepenec – evidence pro exhumaci brunovistulika, moldanubika nebo exotického vulkanického oblouku?

Jaromír Leichmann, Radek Nesiba

Katedra geologie a paleontologie PřF MU Brno

Nejrozšířenějším horninovým typem zjištěným ve valounovém materiálu kořeneckého slepence jsou různé typy migmatitizovaných biotitických a muskovitických rul a migmatitů, místy granátických. Nepřítomnost minerálů Al_2SiO_5 , podobně jako nepřítomnost cordieritu nebo dalších indexových minerálů neumožňuje alespoň předběžný odhad p,T podmínek jejich krystalizace. U některých typů migmatitů silně převládá metatekt a tyto typy jsou texturně blízké granitům. Granity jsou ve slepencích poměrně vzácné. Kromě typů spjatých pravděpodobně s migmatity byly nalezeny valouny hrubozrných, červených leukokrátických granitů připomínajících granity západního granitového komplexu brněnského masívu, které lemují na západě metazitovou zónu BM. Hojně jsou ve valounech kořeneckého slepence zastoupeny valouny vulkanitů. Látkově se jedná o řadu andezit-dacit-ryolit. Z texturního hlediska byly rozlišeny jemnozrné afyrické horniny vedle porfyrických láv, glomeroporfyrických typů a mandlovcových láv. Dosavadní, pouze petrografická pozorování naznačují, že tyto horniny byly s největší pravděpodobností derivovány z vulkanického oblouku. Byly zjištěny rovněž horniny subvulkanického charakteru látkově odpovídající tonalitu až granodioritu nápadné svoji granofyrickou stavbou.

Kořenecký slepenec prodělal poměrně intenzivní metamorfózu. V drobové matrix pozorovaná stabilita páru phengit – chlorit a chlorit – K-živce indikuje, že přeměna nedosáhla biotitové izogrady. Tato metamorfoza se ale projevila v minerálním a pravděpodobně i chemickém složení valounového materiálu, který je postižen celou řadou retrogradních přeměn, zejména chloritizací a sericitizací.

Interpretace zdroje kořeneckého slepence zůstává při nedostatku geochemických, isotopických a zejména geochronologických dat nejasná. Jedním z možných zdrojů se zdá být brunovistulikum. Tomuto zdroji nasvědčuje podobnost některých granitů s granity brněnského masivu. V rámci BM ale nejsou známy podobné typy vulkanitů. Tento fakt spolu s převahou migmatitů nad granity by mohl indikovat, že zdrojem materiálu kořeneckého slepence byly spíše svrchnokorové horniny brunovistulika, zatímco v recentním erosivním řezu spíše převládají horniny středněkorového charakteru. Prozatím nelze zcela vyloučit, že zdrojem materiálu bylo, podobně jako u mladších lulečských slepenců moldanubikum. Zdrojem vulkanických hornin by mohl v tomto případě být kontinentální vulkanický oblouk vyvinutý pravděpodobně na moldanubické kůře. Výskyt hornin derivovaných z vulkanického oblouku jak v rámci nejstarších – kořeneckých, tak i nejmladších – lulečských slepenců by mohl rovněž indikovat přítomnost ostrovně-obloukového vulkanismu vyvinutého nad subdukční zónou mezi kolidujícími brunovistulikum a moldanubikem.

Valouny plutonických hornin z lulečských slepenců – kontinentální kůra nebo vulkanický oblouk?

Jaromír Leichmann, Kateřina Zachovalová
Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno

Ve valounovém materiálu lulečských slepenců byly doposud rozlišeny dvě skupiny plutonických hornin:

- a) horniny durbachitové serie
- b) středno až jemnozrné granity.

Ad a)

Mezi durbachity převažují porfyrické amfibolicko-biotitické až biotitické typy, které jsou strukturně i látkově velmi podobné durbachitům třebečského masivu, popř menším tělesům durbachitů v moldanubiku východně od TM. Vzácně byly nalezeny valouny durbachitu s nižším zastoupením (okolo 10 %) tmavých minerálů. V tomto typu se nevyskytuje amfibol. Vysokými obsahy Zr, U, Th, Rb, Ba, REE, vysokým xMg, a nízkým K/Rb i K/Ba jsou tyto horniny blízké běžným mafickým horninám durbachitové serie

Ad b)

Mezi středně až jemně zrnitými granity převažují typy biotitické; muskoviticko-biotitické a muskovitické typy jsou vzácnější. Na větších valounech lze v některých případech pozorovat přechod granitů do migmatitů. Geochemicky byly doposud studovány pouze středně zrnité biotitické granity, lokálně přecházející do migmatitů. Obsahy SiO_2 se pohybují okolo 70 %, charakteristická je výrazná převaha K_2O nad Na_2O (1.6 – 1.8). A.S.I. leží mezi 1.07 – 1.27 a indikuje tak S-typovou afinitu horniny. Poměrně vysoké xMg (0.3 – 0.34), K/Rb (266 – 212) spolu s ne příliš výraznou převahou LREE nad HREE a střední Eu anomálií ukazují na jejich relativně nízký stupeň frakcionace. Nápadné jsou vysoké obsahy Zr (137 – 216 ppm), Y (36 – 48 ppm), TiO_2 (0.32 – 0.5 %) při nízkých obsazích Nb (12 – 17 ppm).

Ze srovnání asociace plutonických a vulkanických hornin (Tomášková 1993) nalezených v lulečských slepencích vyplývá jejich značná odlišnost. Ve valounech vulkanitů nebyly nalezeny žádné výlevné ekvivalenty durbachitů. Naopak ve valounech plutonických hornin nebyly nalezeny žádné ekvivalenty andezitů, dacitů a dalších vulkanických hornin. Pouze granity by mohly být považovány za hlubinný ekvivalent ryolitů. Jejich přímé geochemické srovnání je prakticky nemožné v důsledku silné alterace ryolitů. Avšak pozorované vtahy granitů k migmatitům i jejich geochemický charakter naznačují, že jejich vývoj je spjat s procesy anetexe staršího korového materiálu. Výskyt ryolitů v asociaci s dacity,

andezity a přechodnými typy ukazuje spíše na jejich vznik v rámci vulkanického oblouku. Společný výskyt valounů plutonických a vulkanických hornin proto pravděpodobně indikuje míchání materiálu derivovaného z kontinentální kůry (granity, durbachity, migmatity, granulity aj.) – velmi pravděpodobně moldanubické – a materiálu derivovaného z exotického ostrovního nebo kontinentálního vulkanického oblouku.

3-D strukturní geologie kulmu Drahanské vrchoviny a Nížkého Jeseníku

Rostislav Melichar

Katedra geologie a paleontologie, PŘF MU Brno

Jednou z otázek trojdimenzionální (prostorové) strukturní geologie je zajištění souladu geometrie geologických řezů a map. Jednou z velmi dobrých metod, které tento vztah kvantitativně zajišťují je tzv. „down dipping method“, která byla v Alpách užita již koncem 19. století, avšak která nebyla na území Českého masivu příliš uplatňována. Princip metody spočívá v představě geologické stavby, která je obvykle pásmovitá, jako obecné válcové plochy, tj. plochy vzniklé tažením určitého křivkového útvaru (např. příčného řezu vrásou) podél určité přímky nebo křivky a to buď stále paralelně nebo kolmo k dané linii (např. podél osy vrásy). Získáme tak prostorový útvar označovaný jako obecná válcová plocha, který můžeme utnout libovolně plochou horizontální (geologická mapa) nebo vertikální (geologický řez).

Ke zkonstruování prostorového průběhu určité geologické plochy, musíme získat alespoň jeden její řez, který není paralelní s osou (např. dobrou geologickou mapu) a průběh osy (např. vyhodnocením kompasových měření). Dnešní grafické počítačové programy pak velmi dobře umožňují potřebnou konstrukci. Metoda má určitá omezení: nelze ji užít na izometrická a nepravidelná geologická tělesa a dále v případě, že je osa dané obecné válcové plochy horizontální. Vzhledem k poměrně dobrému geologickému zmapování našeho území je to metoda velmi levná ve srovnání např. s metodami geofyzikálními nebo s vrtným průzkumem, a také poměrně přesná, ačkoliv o tom mnozí pochybují.

Moravskoslezské paleozoikum je terén velmi vhodný pro aplikaci uvedené metody. Osy vrásových stavby jsou zde ukloněné (data byla názorně zpracována Kumperou 1983) a existují zde poměrně dobré geologické mapy a na východním okraji Nížkého Jeseníku též hluboký vrt Potštát-1 a dva seismické profily (Čížek a Tomek 1991), které umožňují určitou kontrolu sestavených řezů. Velmi diskutovanou strukturou nízkojesenického paleozoika je šternbersko-hornobenešovský pruh, který se v připovrchových částech uklání k východu a projevuje se i výraznou magnetickou anomálií. O jeho průběhu do hloubky lze uvažovat na základě jeho výchozů v nejjižnější (a nejhlouběji erodované) části, kde se průběh výchozů stáčí k západu (rovněž tak již méně výrazná magnetická anomálie) a jeho horní plocha je nehledě na určité zvrásnění subhorizontální s mírným úklonem k severu. Ve zkonstruovaném geologickém profilu lze tento průběh pozorovat jako přechod od východního úklonu přes vertikální polohu k poloze subhorizontální (viz profil 3-3 in Hladil, Melichar et al 1999). Tento fakt dobře koresponduje i s profilem vrtu Dětrichov-1 (Dvořák 1983). Takový profil lze interpretovat jako překocenu (převrásněnou) příkrovovou plochu. Podobně lze doložit i přesouvání několik set metrů mocných šupin brněnského masivu přes kulm Drahanské vrchoviny na vzdálenost prvních kilometrů v zóně němčicko-vratíkovského pruhu, depresní stavbu alochtonního devonu v okolí Stínavy (rovněž s převrásněním násunové plochy) nebo severní ukončení Moravského krasu subhorizontální (násunovou) plochou drahanského kulmu s mírným úklonem k severu (a nikoliv vertikálním zlomem) aj.

Geologie a historie opuštěných důlních děl v jz. okolí Oder

Jiří Otava, Milan Geršl

Český geologický ústav, pobočka Brno, Leitnerova 22, 602 00 Brno

V rámci základního geologického mapování 1:25 000 list Odry 15–121 jsme v letech 1999–2000 v prostoru Odry – Veselí – Emauzy postupně lokalizovali 7 opuštěných důlních děl na těžbu pokrývačských břidlic. Všechny lokalizované vchody se nacházejí jz. od Oder, resp. sv. od Veselí ve výškách 400–450 m. n. m.

Důlní díla se nacházejí v geologicky velmi zajímavé oblasti při styku kyjovických břidlic a hradeckých drob hradecko-kyjovického souvrství moravskoslezského spodního karbonu – kulmu. Zdokumentování dislokací a ležatých vrás X0 až X00 m řádu zpřístupněných těžbou značně přispělo k pochopení geologické stavby jz. okolí Oder. Osy východovergentních vrás mají vesměs velmi mírný úklon k SSV. Ve spojení s interpretací asociací průsvitných těžkých minerálů drob této oblasti získáváme strukturní obraz, v němž jsou v západním sousedství břidlice moravického souvrství přesmyknuty přes droby hradecko-kyjovického souvrství a tyto dále k východu přes břidlice hradecko-kyjovického souvrství.

Žádné podstatné zprávy týkající se rozsahu a stáří důlních děl jsme v dostupné literatuře zatím nenašli. Proto jsme přikročili ke geodetickému zaměření těchto dobovůvek do systému JKTS, následně k jejich podrobnému speleologickému zmapování, fotodokumentaci a geologicko-báňskému zhodnocení.

Stáří všech lokalizovaných důlních děl odhadujeme na první polovinu 20. století. Všechny dobovky jsou výhradně horizontálního charakteru, některé jsou zčásti zatopeny, největší dosahuje více než 300 m délky. Pokrývačské břidlice zde byly dobývány tradiční metodou používanou při těžbě břidlic – tzv. dobývání se základkou. Překopy mají převážně profil lichoběžníku se základnou i výškou cca 1,8 m. Ve většině překopů jsme našli zbytky vyrabovaných kolejí. Především štoly označené 4 a 5 působí dojmem neprofesionálního rozfárání. Právě tak se nám jeví i způsob zakládání vytěžených prostor, což má za následek časté závaly.

Výsledky celého průzkumu budou zpracovány jako samostatná příloha vysvětlivek ke geologické mapě Odry 15–121 v první polovině r. 2001.

Kyselé tufy v hádském slepenci (bazální devonská klastika) na severním okraji Brna

Antonín Přichystal

Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno

Moravskoslezský devon v platformním vývoji je rozšířen na okrajových částech původního sedimentačního prostoru, kde je nepochybně vázán na stabilní podklad tvořený granitoidy a metamorfity brněnské jednotky (brunovistulika). Obě hlavní vápencová souvrství (macošské a líšeňské) jsou z hlediska přítomnosti vulkanických hornin sterilní, pouze z vilémovických vápenců jsou uváděny laminy a tenké vločky světlezelených břidlic, které by mohly být interpretovány jako bazické tufity. Existence důležitého kyselého vulkanismu je však doložena během sedimentace nejspodnější části platformního vývoje – bazálních klastik. Produkty tohoto vulkanismu byly zachyceny jednak v hlubokých vrtech ve východní části moravskoslezské oblasti (vrty Jablunkov 1, Rusava 1, Uhřice 6), nejvýznamnější výskyt byl vymapován na povrchu v polymiktních hádských slepencích mezi Šumberovou skálou na s. okraji Hádké plošiny a Bílovicemi u Brna, kde byla na více místech jištěna téměř dva metry mocná poloha

vitrokrystalových tufů. Izotopové stáří vyseparovaných zirkonů tufu od Šumberovy skály se nepodařilo v laboratoři Geological Survey of Finland stanovit pro příliš vysoký obsah neradiogenního olova (poměr $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ byl pouze 63,25), z geologické pozice lze soudit, že je tuf předgivetický. Hornina byla podrobně studována z geochemického hlediska včetně stanovení vzácných zemin a srovnána jak s devonskými kvarckeratofyry pánevního vývoje devonu tak i s ryolitovými subvulkanity, které prorážejí na několika místech brněnský masiv (např. Želešice) a podle K-Ar datování jsou spódnosilurského stáří. Pro tufy z hádského slepence jsou charakteristické vysoké obsahy litofilních prvků i vzácných zemin, jde o vulkanismus výrazně „kontinentálnější“ ve srovnání s mladším kyselým vulkanismem v pánevním vývoji. Podobný vulkanismus je popisován také ze spódního devonu jz. Anglie a Rýnského břidličného pohoří, kde je považován společně s výskyty mimě alkalických intruzivních bazaltů za doklad iniciálního riftingu.

Chloritoidové břidlice Hrubého Jeseníku

Miloš René

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR Praha

Chloritoidové a chloritoid-muskovitické břidlice jsou význačným litologickým prvkem níže metamorfovaných obalových sérií jádra desenské klenby. Jejich geologickou pozici v rámci devonských vrbenských vrstev, jejichž jsou součástí, nelze jednoznačně definovat. Nejčastěji tvoří vložky v souvrství křemen-muskovitických břidlic, kde se někdy střídají s vložkami chloritoidových kvarcitů. V některých případech uváděný genetický vztah k devonskému, převážně kyselému vulkanismu je možno považovat za vztah pouze prostorový.

Chloritoidové břidlice jsou obvykle dokonale usměrněné, středně zrnité až jemnozrné horniny. Jsou tvořené křemenem, muskovitem a chloritoidem, v podřadném množství je v nich zastoupený biotit a chlorit. Přibýváním křemene a ubýváním muskovitu přecházejí někdy do chloritoidových kvarcitů. Chloritoidové kvarcité jsou masivní, jemnozrné horniny obsahující mimo křemene a chloritoidu rovněž granát. Akcesorické minerály jsou zastoupené ilmenitem, rutilem, turmalinem, granátem a zirkonem. Vzácně je uváděn z chloritoidových břidlic staurolit, plagioklas a karbonát. Chloritoid vytváří v chloritoidových břidlicích a kvarcitech obvykle porfyroblasty, které mají synkinematický až postkinematický charakter.

Z geochemického hlediska je pro chloritoidové břidlice charakteristický zejména zvýšený podíl hliníku, nízký obsah vápníku a zvýšený poměr Fe/Mg. Normativní přepočítání na minerály původních sedimentů zdůraznil vyšší podíl kaolinitu v původních sedimentech, který se pohybuje mezi 8 – 44 % (aritmický průměr 32 %). Chloritoidové břidlice vznikly regionální metamorfózou kaolinitických jílu v podmínkách chloritové až granátové zóny. Metamorfóza probíhala pravděpodobně za teploty 400–540 °C a tlaku 500–700 MPa.

Mineralizace z vrtu NT-1 Dobratice – doklad významné aktivity hydrotermálních fluid v hornoslezské pánvi

Marek Slobodník^{1,2}, Philippe Muchez², Zdeněk Dolníček³

¹Katedra geologie a paleontologie, PŘF MU Brno

²Afd. Fysico-chemische geologie Kath. Universiteit, Leuven

³Katedra geologie, PŘF UP Olomouc

Jedna z nejintenzivnějších hydrotermálních mineralizací v hornoslezské pánvi byla nalezena na začátku 90. let ve vrtu NT-1 Dobratice situovaném cca 5 km vjv. od Frýdku-Místku. Ve svrchní části prochází vrt flyšovými formacemi západokarpatských příkrovů, pod nimi od metráže 916,0 m klastickými horninami svrchního karbonu a v 1129,0 m začíná moravické souvrství svrchního visé. V hloubce 1142,0 m se

objevují pískovce, křemenné silicity a silicifikované pískovce, které již obsahují hydrotermální žíly. Zbývající část vrhu, od hloubky 1156,0 m do 1181,0 m prochází spodnokarbonskými (určil J. Kalvoda) vápenci svrchního tournai. Nejvýrazněji je mineralizace vyvinuta v metráži 1157,0 až 1159,0 m.

Z hydrotermálních minerálů je nejstarší křemen, po něm krystaloval sfalerit, který kvantitativně převládá nad ostatními sulfidy: galenitem, chalkopyritem, pyritem. V mladší etapě vznikla kalcit-markazitová asociace. Textury jsou značně variabilní a pestré. Zastoupeny jsou masívní textury, dále hnízdivité, žilkovité, často brekciovité a někdy i drúzovité. Mineralizační procesy způsobily silicifikaci vápenců v okolí žil. Makroskopicky patrná zonálnost sfaleritových zm a kalcitových agregátů je charakteristickým rysem pro celou mineralizaci.

Mikrotermometrické studium fluidních inkluzí

V rámci mikrotermometrického studia byly zjišťovány T_H (teplota homogenizace) primárních inkluzí ve sfaleritu, které nabývají hodnot mezi $+93^\circ$ až $+129^\circ\text{C}$ (průměr $+100^\circ\text{C}$). Uzavřené roztoky mají velmi vyrovnané vyšší salinity mezi 24,5 a 25,5 hm% ekv. NaCl, které jsou indikovány teplotami tání ledu (T_M) mezi $-23,3^\circ$ a $-24,9^\circ\text{C}$. Uzavřená fluida, podle eutektických teplot (T_E) mezi -71°C až $-51,0^\circ\text{C}$, odpovídají systému $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}-\text{CaCl}_2$. V parageneticky mladších kalcitech byly zjištěny jak nižší tak i vyšší T_H . Nejstarší kalcity, následující bezprostředně po sfaleritu, sledují trend inkluzí ve sfaleritu: dochází ke snižování T_H a T_M až k hodnotám okolo $+60^\circ\text{C}$ u T_H a u T_M okolo $-1,0^\circ\text{C}$. To svědčí o míchání rudonosných solanek s chladnějšími a nízkosalinními roztoky. Inkluze s nízkosalinními roztoky (T_M nad $-7,0^\circ\text{C}$) pak obsahují systém $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ (T_E jsou mezi -22° a -38°C). Mladší populace kalcitu pak mají primární inkluze, které vykazují opět vysoké T_H (mezi $+120^\circ$ a $+155^\circ\text{C}$) a obsahují fluida s vyšší salinitou indikovanou T_M mezi -6° a -14°C . Nejmladší kalcitová mineralizace má opět nižší T_H s hodnotami mezi $+100^\circ\text{C}$ až $+115^\circ\text{C}$ a nižší salinity mezi 0,3 a 3,0 hm% ekv. NaCl (T_M mezi $-0,3^\circ$ a $-1,8^\circ\text{C}$).

Izotopické složení O, C a S

Izotopické složení kyslíku a uhlíku v kalcitech vykazuje trend v posunu do více záporných hodnot u mladších fází kalcitové mineralizace. Hodnoty se pohybují okolo $-8,4\text{‰}$ PDB pro $\delta^{18}\text{O}$ a okolo $-0,6\text{‰}$ PDB pro $\delta^{13}\text{C}$ u nejstarších kalcitů a okolo -11‰ PDB pro $\delta^{18}\text{O}$ a okolo -2‰ PDB pro $\delta^{13}\text{C}$ u nejmladších kalcitových fází. Pokud bychom použili pro výpočet izotopického složení kyslíku mateřských roztoků hodnoty T_H místo teploty vzniku inkluzí (T_H opravené o tlakovou korekci), dostaneme postupně od nejstarších fluid po nejmladší tyto hodnoty $\delta^{18}\text{O}$: $+1,1\text{‰}$, $+7,0\text{‰}$ a $+3,2\text{‰}$ SMOW. Z toho je patrné, že během krystalizace kalcitových populací docházelo k míchání vod různého původu v rozdílných poměrech

Vypočtená hodnota $\delta^{13}\text{C}$ uhlíku HCO_3^- hydrotermálního roztoku je u všech kalcitových generací velmi podobná a kolísá mezi $-2,8$ a $-4,6\text{‰}$ PDB. Zdroj uhlíku je možno hledat v okolních vápencích ($\delta^{13}\text{C}$ nealterovaných vápenců je $-3,6\text{‰}$ PDB).

Izotopické složení síry sulfidů se u sfaleritu, galenitu a chalkopyritu pohybuje od $-0,5$ do $+5,9\text{‰}$ CDT a hodnoty $\delta^{34}\text{S}$ u markazitu jsou okolo $-15,5\text{‰}$. Takové hodnoty jsou ve shodě s izotopy S na nízkoteplotních ložiskách v karbonátech a na nejbližším ložisku v Polsku (Bytom, důl Trzebionka, Haranczyk 1993). Mezi sulfidy nebylo dosaženo izotopické rovnováhy (chalkopyrity jsou těžší než sfalerity a teploty vypočtené z dvojic galenit-sfalerit jsou nereálné, kolem 430°C). Zdroj síry je třeba hledat v hydrotermálním roztoku (u starší sfalerit-galenit-chalkopyritové asociace), resp. v okolních horninách (mladší markazity).

Literatura

Haranczyk C. (1993): Sulphur isotope models of genesis of the Silesian-Cracow Zn-Pb ore deposits. – Geological Quarterly, 37, 2, 307–322.

Fytopaleontologické poznatky z výkopu pro tranzitní plynovod severně od Oslavan v boskovické brázdě

Zbyněk Šimůnek

Český geologický ústav, Klárov 1, Praha

Flóra byla získána z okolí rosicko-oslavanského souslojí a doprovodných hornin zbýšovského obzoru padochovského souvrství. Flóra 1 – 3. sloje má jednotný ráz. Jde o poměrně bohaté vlhkomilné společenstvo nejvyšších fází stephanu s převahou přesličkovitých rostlin a kapradin: přesličkovité rostliny *Annularia sphenophylloides*, *An. stellata*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Sphenophyllum oblongifolium*, kapradiny *Nemejcopteris feminaeformis*, *Pecopteris arborescens*, *P. cyathea*, *P. densifolia*, *P. lepidorachis*, pteridospermy *Dicksonites plueckenetii*, *Odontopteris minor*, *Mixoneura osmundaeformis* a kordaity *Cordaites* cf. *principalis*. V nadloží svrchní lávky 1. sloje dochází k litologické a floristické změně. Šedé jílovce, známé z podložních slojí a proplátek této sloje, jsou nahrazeny světlými hnědošedými slídnatými prachovci až jemnozrnnými pískovci, které obsahují vesměs alochtonní suchomilnou flóru transportovanou ze vzdálených míst: pteridospermy *Mixoneura osmundaeformis*, *Neuropteris* cf. *pseudoblissi*, *Neurodopteris auriculata*, *Neurocallipteris* cf. *neuropteroides*, *Barthelopteris germari*, jehličnany *Ernestiodendron filiciforme*, *Walchia goeppertiana*, *W. piniformis* a *Culmitzschia speciosa*, dále *Dicranophyllum* cf. *gallicum* a kordaity: *Cordaites* cf. *principalis*. Asi 300 v nadloží rosicko-oslavanského souslojí se nalézá zbýšovský obzor doprovázený walchiovými lupky s relativně suchomilným autunským společenstvem: pteridospermy *Autunia conferta*, *Odontopteris* cf. *lingulata*, *Neurodopteris auriculata*, a jehličnany *Ernestiodendron filiciforme*, *Walchia piniformis*, *Culmitzschia frondosa* a *C. speciosa*.

Po nálezu „callipterid“ na stratotypu Bourozem a Daubingerovou (1977) je kladení hranice mezi stephanem a autunem v kontinentálním vývoji nejednotné. Podle různých kritérií můžeme tuto hranici klást do pocvy 1. sloje (Havlena 1964), do stropu 1. sloje, nebo do nadloží Helmhackerova obzoru (cca 20–30 m nad 1. slojí).

K postavení labského lineamentu v tektonickém vývoji sv. okraje Českého masívu

Čestmír Tomek¹, Jan Zapleta²

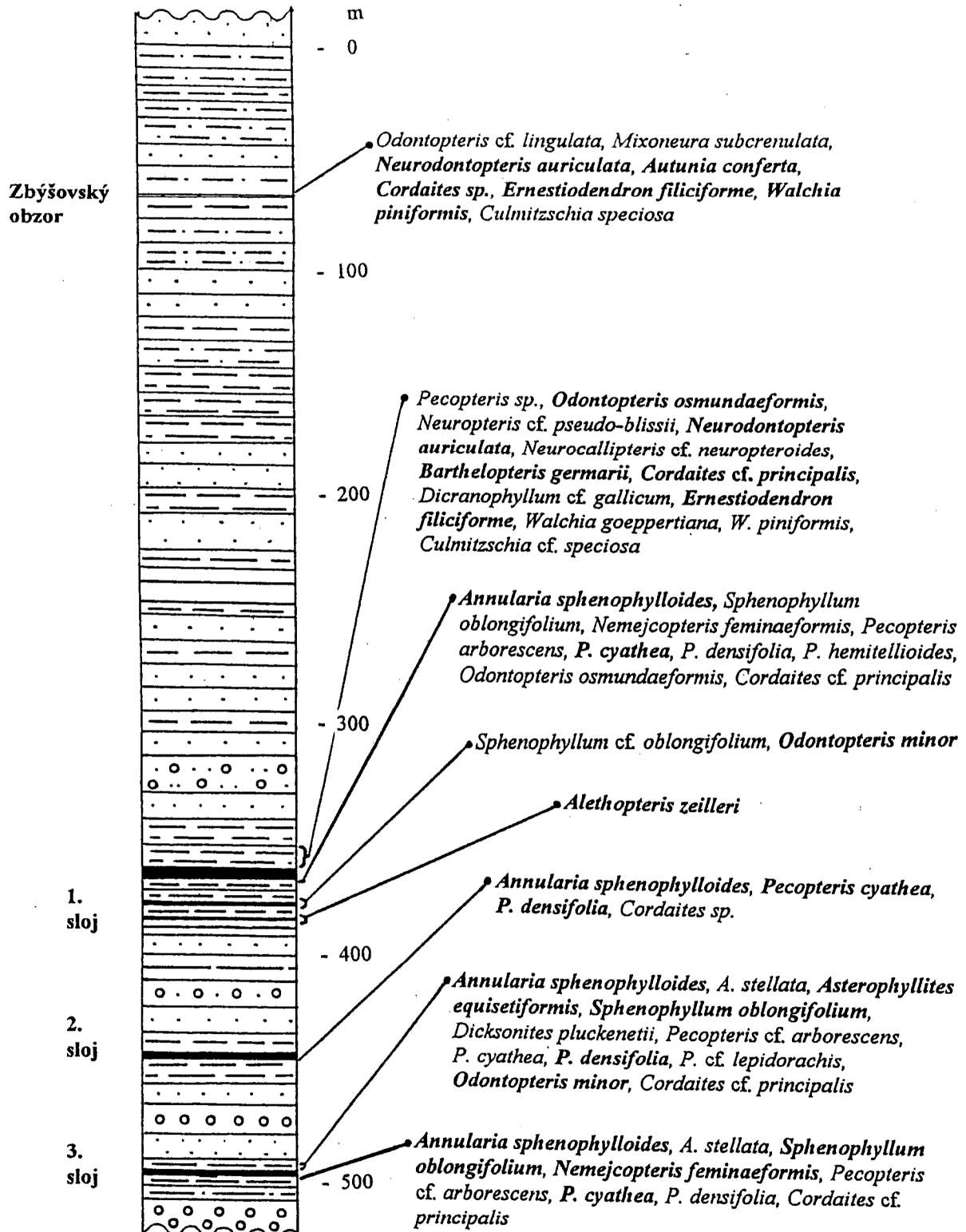
¹Institute of Geology and Paleontology, Paris Lodron University, Salzburg

²Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

Během mesozoika získaly v Českém masívu na významu sudetsky založené směry SZ – JV, prezentované systémem TESZ a s ním paralelními rupturami. Jejich řídicí úloha se projevila již během střední jury a zejména svrchní křídly. Díky poklesovým pohybům podél labského lineamentu vznikl nový sedimentační prostor České křídové pánve. Na v. okraji Českého masívu, porušeném nectavsko-kvasickými zlomy (NKF) a hronovsko-bušínsko-holešovským zlomovým pásmem (HBHF), jež jsou součástí labského lineamentu, chybí sedimentární záznam, který by dokumentoval jejich tendence během mesozoika a paleogénu. Je však možno předpokládat, mimo mladší poklesovou strukturu kladského prolomu vyplněnou svrchní křídou, že celé území bylo dlouhodobě oblastí snosu.

Zlomová pásma NKF a HBHF představují na v. okraji Českého masívu na střední Moravě kadomsky založené struktury prekambriického fundamentu. Při doznívající variské transpresi ve spodním permu, kdy došlo k jejich oživení, se obě linie prokopírovaly do variského patra. Složitý průběh linií ukazuje, že byly odpovědné za rozsáhlou kernou segmentaci hornin paleozoického patra, což umožnilo jejich pohyby. Dextrální střížná mobilita podél zlomů systému HBHF a následná rotace jednotlivých ker vedly ke změně směru primárních struktur dominantních pro sudetikum tj. SSV – JJZ do směru

Obr. 1 Fytopaleontologické nálezy zjištěné při stavbě tranzitního plynovodu severně a severovýchodně od Oslavan situované v profilu



přibližujících se orientaci Z – V. Tektonicky vyzdvižené kry vytvořily významné variské elevační struktury, omezené podružnými směrnými zlomy, jež byly k systému HBHF orientovány kose. Tento proces pak podmínil značně členitý reliéf celé oblasti, který byl od konce paleozoika velmi intenzivně denudován. V některých vysokých krátech bylo zcela odstraněno paleozoické patro až na podložní prekambrikový fundament.

K oživení pohybů podél zlomových pásem NKF a BHBF i kose orientovaných směrných variských zlomů došlo během štýrských pohybů v důsledku přesunu fronty karpatských příkrovů a předhlubní na Český masiv. V tektonicky predisponovaném epivariském fundamentu vyvolal tento pohyb významná tahová napětí, která se projevila poklesovými pohyby. Nová tektonická stavba byla zcela podřízena starým zlomovým pásmům SZ – JV sudetského směru, lokálně však i směrným variským dislokacím. Iniciální stadia nejstarších poklesů formujícího se Hornomoravského úvalu (HMU) začala patrně během karpátu a pokračovala ve spodním badenu, kdy došlo k jeho významnému rozšíření. Vedle prostějovského příkopu vznikl i příkop olomoucký, obě struktury byly orientovány paralelně s řídicími zlomovými systémy. V prostoru mezi Prostějovem a Olomoucí vznikla široká, plochá a uvnitř výškově diferencovaná badenská deprese s varisky vysunutými vysokými krami paleozoika a podložního krystalinika. Dominantní byla zejména hrást' Kosíře u Prostějova, tršická kra, grygovská kra, hněvotínská hrást' a kra tzv. olomouckého kopce a některé další drobné struktury v s. okolí Olomouce.

Sudetsky orientované tektonické linie sehrály důležitou úlohu i během pliocénu a kvarteru. Prokopírováním zlomů systému NKF a HBHF i do alpinského patra vnějších Karpat a následnými poklesy vznikl vněkarpatský úsek HMU. Aktivizací poklesových pohybů došlo i k významnému rozšíření původního badenského prostoru o další úseky. Celá depresní struktura HMU se v pliocénu stala centrem rozsáhlé lakustrinní a fluvioakustrinní sedimentace. Uvnitř vznikly dílčí deprese se zvýšenými mocnostmi pliocenních příp. spodnopleistocenních sedimentů. Ve srovnání s badenskou etapou se v pliocénu projevila změna směru tahového napětí, když byla preferována spíše orientace SSZ – JJV směru. Ve stávajících poklesových strukturách se tato tendence projevovala ve změnách zón s maximální subsidencí a sedimentací. Je tomu tak např. v lutínské brázdě, litovelsko-uničovské depresi, šternovské depresi a i v pliocénu založené Mohelnické brázdě. Fluvioakustrinní sedimentace zasáhla i některé vyšší kry, např. hněvotínskou hrást', tršickou kru a okrajové části HMU, zčásti se tvořila i podél kose orientovaných variských linií (Tabulový vrch v Olomouci).

Řídicí úloha prekambriky založené a neoidně oživené zlomové tektoniky se uplatňovala i během celého kvartéru, když smysl a směr základních poklesových tendencí se v zásadě již neměnil. Jejich intenzita akcelerovala ve dvou poklesových fázích, ve spodním a na počátku středního pleistocénu. Existující aktivitu dokumentují nejen zlomové svahy holešovského, kvasického či lutínských zlomů, ale i drobné poklesy, které porušují nejen pestré pliocenní sedimenty, ale i pleistocenní spraše, fosilní půdy a fluvioakustrinní a fluvialní sedimenty. Během kvartéru došlo ke zvýraznění poklesových pohybů v již existujících depresních strukturách, což vedlo ke zúžení aktivního sedimentačního prostoru HMU. Platí to např. pro lutínskou brázdou, ve které je předpokládána celková poklesová amplituda kolem 200 – 300m. K významnému zahloubení došlo i v Mohelnické brázdě, pliocén a kvartér dosahuje se v okolí Zábřehu n.M. mocnosti kolem 300m. V některých relativně vyzdvižených úsecích, např. na tršické kře nebo hněvotínské hrásti, byly starší pliocenní sedimenty zčásti, nebo úplně denudovány. Základní systém poklesové aktivity založený během pleistocénu pokračuje i během holocénu.

Některé recentní či subrecentní projevy na zlomech v pokračování labského lieamentu na střední Moravě dokládají např. na olomoucko-přerovském zlomu výstupy kyselky u Moštenice, nebo výskytu spodno- až střednopleistocenních travertinů u Kokor, Přerova a Tučina. Zlom holešovský a olomoucko-přerovský je seismicky aktivní s řadou evidovaných projevů, nepřevyšujících 4 stupeň MCS. Zlomová linie nectavsko-konická a kvasická seismickou aktivitu nevykazuje, je však aktivní pohybově (cca 1–2mm/rok).

Mineralogie hydrotermálních žil v kulmu Nížkého Jeseníku a Oderských vrchů

Jiří Zimák

Katedra geologie, PřF UP Olomouc

V kulmu Nížkého Jeseníku a Oderských vrchů se běžně vyskytují hydrotermální křemen-karbonátové žíly, z nichž některé obsahují sulfidy Cu, Pb a Zn. 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 na těchto žilách zastoupeny zejména kalcitem. Růžový až růžově červený kalcit, jenž je jako „manganokalcit“ zmiňován v literatuře (např. lokality Hrabůvka, Týn n.B.-Podhůra), obsahuje jen max. 1 hmot. % MnO. Na některých lokalitách jsou běžné karbonáty dolomit-ankeritové řady, složením odpovídající Mg-ankeritu, Fe-dolomitu a dolomitu (např. Domašov nad Bystřicí, Mariánské Údolí, Hrabůvka, Nejdek, Veselí nad Odrou a Bohučovice). Siderit byl zjištěn pouze na lokalitě Nejdek (obsahuje zde 0,36 až 0,78 hmot.% ZnO).

Běžnou součástí většiny hydrotermálních žil v moravskoslezském kulmu je chlorit, jenž tvoří šupinkovité anchimonominerální agregáty nebo (častěji) červíkovité inkluze v křemeni, někdy i v karbonátu nebo albitu. Jde vždy o chlorit klinochlor-chamositové řady; v Melkově klasifikaci většina výsledků EDX analýz odpovídá chamositu, menší část thuringitu a klinochloru. Na základě šesti různých geotermometrů založených na počtu oktaedrických vakancí, množství hlíníku v tetraedrických pozicích a na hodnotě poměru Fe/(Fe+Mg) byly vypočteny teploty vzniku studovaných chloritů v intervalu 167 až 375 °C. V některých případech je zcela zřejmé, že takto stanovené teploty jsou nereálně vysoké.

V malém množství bývá na hydrotermálních žilách přítomen albit (jde zpravidla o žíly v drobách – např. Domašov n.B, Hrabůvka). Typickou akcesorií je apatit. Na některých lokalitách je poměrně běžný baryt (např. Krásné Loučky, Uhřínov, Bohučovice).

Sulfidické minerály jsou zastoupeny hlavně chalkopyritem, sfaleritem, galenitem a pyritem, lokálně je hojný markazit (Bohučovice), zcela výjimečný je arsenopyrit (Hrabůvka). Zvýšené koncentrace sulfidů Cu, Pb a Zn jsou obvykle na lokalitách, kde hydrotermální mineralizace v podstatném množství obsahuje karbonáty dolomit-ankeritové řady.

Zcela výjimečně byly na hydrotermálních žilách zjištěny TiO₂-minerály (anatas v Mariánském Údolí, blíže neurčitelný TiO₂-minerál na lokalitě Podhůra). Vzácnou součástí jsou TR-minerály: v Mladecku se vyskytuje rabdofán-(Ce), na lokalitě Podhůra monazit-(Ce). TR-minerál z Domašova n.B. patrně odpovídá calkinsitu-(Ce).

Moravskoslezské paleozoikum 2001

seznam účastníků

1. Aichler, Jaroslav Český geologický ústav, pracoviště Jeseník, P.O. Box 65, 790 01 Jeseník
2. Bábek, Ondřej Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
3. Buriánek, David Katedra mineralogie, petrologie a geochemie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
4. Buriánková, Kristýna Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
5. Dolníček, Zdeněk Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
6. Fatka, Oldřich Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2
7. Finger, F. Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
8. Fojt, Bohuslav Katedra mineralogie, petrologie a geochemie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
9. Geršl, Milan Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
10. Gilíková, Helena Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
11. Grygar, Radomír Institut geologického inženýrství, VŠB – TU, 17. listopadu, 708 33 Ostrava
12. Hanzl, Pavel Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
13. Jelínek, Filip Katedra geologie a paleontologie, PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno
14. Kačora, Alexandr Český geologický ústav, pracoviště Jeseník, P.O. Box 65, 790 01 Jeseník
15. Kalvoda, Jiří Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
16. Kraft, Petr Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2
17. Krejčí, Oldřich Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
18. Lehotský, Tomáš Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
19. Leichmann, Jaromír Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
20. Marek, Jaroslav Ústav geologie a paleontologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2
21. Melichar, Rostislav Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
22. Muchez Philippe Afd. Fysico-chemische geologie Kath. Universiteit, Leuven
23. Nehyba, Slavomír Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
24. Nesiba, Radek Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
25. Otava, Jiří Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
26. Pluskalová, Jitka Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc
27. Přichystal, Antonín Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
28. René, Miloš Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR Praha
29. Schitter, F. Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
30. Slobodník Marek Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
31. Stejskal, Petr Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
32. Stránil, Zdeněk Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno
33. Šimůnek, Zbyněk Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1
34. Tomek, Čestmír Institute of Geology and Paleontology, Paris Lodron University,
Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Austria
35. Zachovalová, Kateřina Katedra geologie a paleontologie, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
36. Zapletal, Jan Katedra geologie, PřF UP, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc