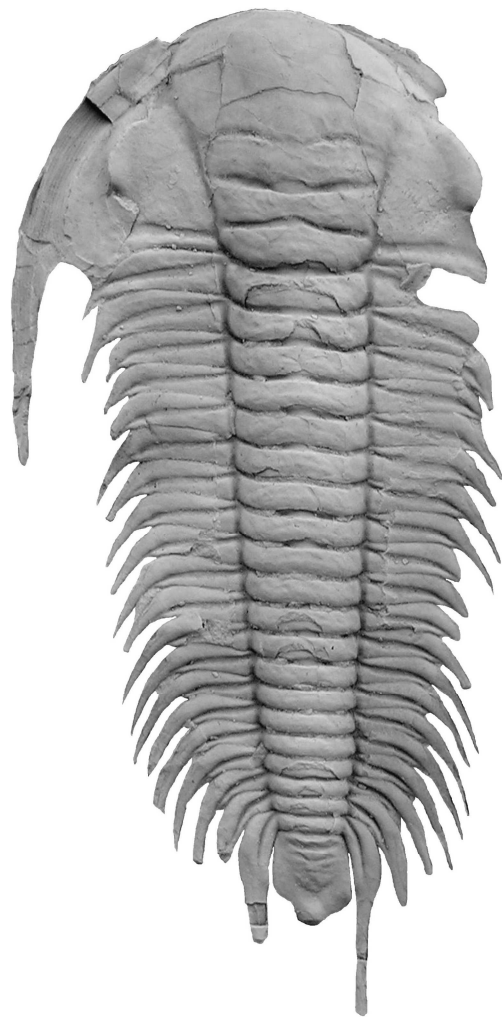


PALEOZOIKUM 2017
SBORNÍK ABSTRAKTŮ
XX. ročník



MASARYKOVA UNIVERZITA
Brno
2. únor 2017

PALEOZOIKUM 2017

XX. ročník
2. únor 2017

SBORNÍK ABSTRAKTŮ

Hedvika Weinerová, Tomáš Weiner, Tomáš Kumpan (eds)



Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta, Ústav geologických věd

BRNO 2017

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této elektronické knihy nesmí být reprodukována nebo šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu vykonavatele majetkových práv k dílu, kterého je možno kontaktovat na adrese – Nakladatelství Masarykovy univerzity, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno.

Snímek na obálce:

Střednokambrický trilobit *Paradoxides paradoxissimus gracilis* (Boeck) z okolí Jinců v Čechách.

© 2017 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-8479-7

ISBN 978-80-210-8480-3 (online : pdf)

OBSAH

SILICIFIKOVANÁ DŘEVA, FOSÍLIE V SAPROPELITOVÉM UHLÍ A V TUFU - SOUHRN POSLEDNÍCH VÝZKUMŮ VE SVRCHNÍM KARBONU NA LOKALITÁCH V PLZEŇSKÉ PÁNVI.....	5
Bureš, J.	
KONODONTOVÁ FAUNA SPODNÍHO TOURNAI V LESNÍM LOMU (BRNO-LÍŠEŇ).....	6
Cígler, V. – Kumpan, T.	
KONODONTI ČELEDI SPATHOGNATHODONTIDAE Z INTERVALU HRANICE SILUR/DEVON Z PRAŽSKÉ SYNFORMY.....	7
Hušková, A. – Slavík, L.	
DETRITICKÉ VERSUS AUTIGENNÍ GRANÁTY V KARBONSKÝCH HORNINÁCH MORAVSKOSLEZSKÉ PALEOZOICKÉ PÁNVE.....	8
Jirásek, J. – Matýsek, D. – Osovský, M. – Sivek, M.	
MIKROBIALITY NEJVYŠŠÍHO FAMENU A SPODNÍHO TOURNAI MORAVSKÉHO KRASU.....	9
Kalvoda, J. – Kumpan, T.	
VÝZNAM BENTICKÝCH SPOLEČENSTEV FOSILNÍ FAUNY A ICHNOFAUNY PRO REKONSTRUKCI PALEOPROSTŘEDÍ NA LOKALITÁCH V JIHOVÝCHODNÍ ČÁSTI MYSLEJOVICKÉHO SOUVRSTVÍ (SPODNÍ KARBON DRAHANSKÉ VRCHOVINY).....	10
Kováček, M. – Lehotský, T.	
EXTRÉMNĚ MAGNETICKÉ GRANITOIDNÍ HORNINY VÝCHODNÍ ZÓNY BRNĚNSKÉHO BATOLITU: ODRAZEM VARISKÉ OROGENEZE?.....	12
Kubeš, M. – Leichmann, J.	
SVRCHNOPALEOZOICKÉ ZKŘEMENĚLÉ STONKY JEHLIČNATÝCH ROSTLIN Z PODKRKONOŠÍ.....	13
Mencl, V.	
HORNINY Z ORDOVIKU BARRANDIENU OZNAČOVANÉ JAKO STROMATOLITY.....	15
Mikuláš, R.	
REVIZE EOKRINOIDNÍHO OSTNOKOŽCE RODU <i>VYSCYSTIS</i> Z KAMBRIA BARRANDIENU.....	17
Nohejlová, M. – Nardin, E. – Fatka, O.	
DEVONSKÁ KLASTIKA MORAVSKÉHO KRASU A MOŽNOSTI JEJICH ČLENĚNÍ.....	17
Otava, J.	
NOVÉ FYTOPALEONTOLOGICKÉ LOKALITY V ÚDOLÍ BÍLÉHO POTOKA U VEVERSKÉ BÍTÝŠKY V BOSKOVICKÉ PÁNVI.....	19
Šimůnek, Z. – Gilíková, H. – Drábková, J.	
PERMSKÉ FOSILIFERNÍ HORIZONTY SEVERNÍ POLOVINY BOSKOVICKÉ BRÁZDY A JEJICH PARALELIZACE NA ZÁKLADĚ FAUNY.....	22
Štamberg, S.	

PALEOZOIKUM 2017, BRNO

ŘASY, KALCIMIKROBI A MIKROPROBLEMATIKA HRANIČNÍHO INTERVALU FRASNU A FAMENU
NA ŠUMBEŘE U BRNA 24
Weiner, T. – Weinerová, H. – Kalvoda, J.

DEVONSKÉ ROSTROKONCHY VE VÝBRUSOVÉM MATERIÁLU Z MORAVSKOSLEZSKÉ
PÁNVE..... 25
Weinerová, H. – Weiner, T. – Hladil, J.

SILICIFIKOVANÁ DŘEVA, FOSÍLIE V SAPROPELITOVÉM UHLÍ A V TUFU - SOUHRN POSLEDNÍCH VÝZKUMŮ VE SVRCHNÍM KARBONU NA LOKALITÁCH V PLZEŇSKÉ PÁVNI

Jan Bureš

Západočeské muzeum v Plzni, Kopeckého sady 2, 301 00 Plzeň; e-mail: rallus@seznam.cz

V plzeňské karbonské pánvi existují bohatá naleziště fauny a flóry ze svrchního karbonu, která upoutávají pozornost geologů a paleontologů – např. (Purkyně 1899, Němejc 1932, Pešek 1968). S útlumem hlubinné těžby černého uhlí na počátku 20. století většina lokalit zanikla. V posledních letech však byly objeveny nové lokality důsledkem intenzivního geologického průzkumu na místech poblíž výchozových partií černého uhlí u Nýřan (obr. 1). V návaznosti na paleontologické výzkumy nalezeného fosilního materiálu se podařilo rozšířit představy o životě v období svrchního karbonu. V líňském souvrství (Stephan C) byla zjištěna na základě anatomického průzkumu silicifikovaných dřev diverzita jejich druhů, prokázán byl výskyt paleozoických konifer a kordaitů (Bureš 2011). V kladenském souvrství, v nýřanské sloji se podařilo nalézt v r. 2011 bagrovanou sondou karbonskou faunu zachovanou v sapropelitovém uhlí, které se přestalo těžit na Plzeňsku na počátku 20. století. Druhově velmi bohatou faunu z hlubinného dolu Humboldt popsal v minulosti A. Frič. (Fritsch 1883). Nově byl nalezen ekosystém se šesti druhy živočichů z prostředí mělkého jezera (Bureš – Tichávek 2012). V kladenském souvrství, ve spodní radnické sloji na nové lokalitě u Nýřan byla objevena flóra zachovaná v tufu, autochtonně je zachován ekosystém karbonského pralesa (Bureš et al. 2013).



Obr. 1. Výkop v roce 2013, odhalená vrstva tufu spodní radnické sloje a profil svrchní radnické sloje na lokalitě Doubrava 1.

Literatura:

- Bureš, J. (2011): Zkřemenělé kordaity a konifery v sedimentech líňského souvrství plzeňské karbonské pánve. – *Erica* 18: 179–198.
- Bureš, J. – Tichávek, F. (2012): Příspěvek k poznání fauny a flóry v nýřanském souslojí (astur) na nové lokalitě Pankrác u Nýřan. – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2011*, 107–114.
- Bureš, J. – Opluštil, S. – Pšenička, J. – Tichávek, F. (2013): Brouskový obzor (bolsov) na lokalitě Kamenný Újezd u Nýřan (plzeňská pánev). – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2012*, 12–19.
- Němejc, F. (1932): Stratigrafické výzkumy konané z hlediska paleobotanického v uhelných revírech jižní části

- plzeňské kamenouhelné pánve v letech 1928–1932. – Horn. Věst. 14, 417–466.
- Pešek, J. (1968): Geologická stavba a vývoj sedimentů plzeňské černouhelné pánve. – Sborn. Západočes. Muz. Plzeň, Přír., 2: 2–109.
- Purkyně, C. (1899): Nýřanská sloj uhelná u Nýřan. – Rozpr. Čes. Akad. Vědy Slovesn. Umění, Tř. 28, 31, 30 s.
- Fritsch, A. (1883): Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Bohmens. Band 1. – Prag, 182 s.

KONODONTOVÁ FAUNA SPODNÍHO TOURNAI V LESNÍM LOMU (BRNO-LÍŠEŇ)

Vojtěch Cígler, Tomáš Kumpan

Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: vojtech.cigler@csw.cz,
kumpan.tom@gmail.com

Spodní tournai bylo obdobím přechodu mezi greenhouse-icehouse klimatickým režimem a proto klíčové z pohledu rekonstrukcí vývoje globálních ekosystémů. Počátky těchto změn jsou zaznamenány už ke konci devonu na hranici frasn/famen a kulminovaly při hangenberské krizi na rozhraní devon/karbon. V současnosti probíhá detailní multioborový stratigrafický výzkum spodního tournai, který se neobejde bez časové kontroly, kterou zajišťuje vysoce rozlišující biostratigrafie. Významným biostratigrafickým nástrojem jsou ve spodním tournai konodonti a foraminifery.

V příspěvku jsou prezentovány výsledky bakalářské práce prvního z autorů příspěvku (Cígler 2016), ve které byl zpracován konodontový materiál z Lesního lomu. Lesní lom je víceetážový jámový lom nacházející se cca 500 m severně od městské části Brno-Líšeň a je součástí paleozoika Moravského krasu. Spodnotournaiské sedimenty Lesního lomu jsou tvořeny kalovými kalciturbidity svrchních křtinských vápenců, které náležejí líšeňskému souvrství. Tyto vápence obsahují faunu echinodermát, ostrakodů, brachiopodů, bryozoi, radiolárií, trilobitů, foraminifer a konodontů.

Byly zpracovány celkem tři profily, ležící v severovýchodní části Lesního lomu v nejvyšší etáži (49.2229408N, 16.6969444E). Rozlišeny zde byly dvě konodontové zóny spodního tournai: zóna *Si. jii* a zóna *Si. sandbergi*. Determinováno bylo celkem 22 druhů náležejících k rodům *Bispathodus*, *Polygnathus*, *Pseudopolygnathus* a *Siphonodella*.

V zóně *Si. jii* byly nalezeny taxony *Siphonodella belkai* DZIK 1997, *Si. carinthiaca* SCHÖNLAUB 1970, *Si. duplicata-jii*, *Si. lobata* BRANSON & MEHL 1934b, *Polygnathus inornatus* BRANSON 1934, *Po. purus purus* VOGES 1959, *Pseudopolygnathus primus* BRANSON & MEHL 1934 a *Ps. triangulus* VOGES 1959. Pro determinaci zóny *Si. jii* byl určující nález indexového taxonu *Si. jii* HASS 1959, spolu s *Po. vogesi* ZIEGLER 1962, který se již v zóně *Si. sandbergi* nevyskytuje. Zóna *Si. sandbergi* byla určena na základě výskytu *Si. sandbergi* (obou morfotypů) KLAPPER 1966 a *Ps. triangulus triangulus* VOGES 1959. Dále jsou zastoupeny taxony *Siphonodella belkai* DZIK 1997, *Si. cf. Si. isosticha* COOPER 1939, *Si. obsoleta* HASS 1959, *Polygnathus communis communis* BRANSON & MEHL 1934b, *Po. distortus* BRANSON & MEHL 1934b, *Po. inornatus* BRANSON 1934, *Po. purus purus* VOGES 1959, *Po. spicatus* BRANSON 1934, *Pseudopolygnathus fusiformis* BRANSON & MEHL 1934b a *Ps. triangulus inaequalis* VOGES 1959.

Zajímavý je nález několika exemplářů druhu *Si. belkai* DZIK 1997. Jedná se o siphonodellidního platformního konodonta s neornamentovaným (hladkým) posteriorním povrchem, který byl doposud popsán pouze z východní Evropy a Uralu. Díky nově zjištěnému výskytu v Moravském krasu a Rýnském břidličném pohoří od báze zóny *Si. jii* (Kaiser et al. in prep.) nabývá tento druh na stratigrafickém významu díky potenciálu pro přesnou korelaci báze „klasické“ pelagické konodontové zóny *Si. jii* a východoevropské konodontové zóny *Si. belkai*. Ta je doposud korelována s mladší zónou *Si. sandbergi* (Pazukhin 2009). V Lesním lomu byly také nalezeny tři elementy druhu *Si. sp. nov. B* BARDASHEVA 2004, který byl doposud známý pouze z jednoho exempláře z profilu Shishkat v Tádžikistánu (Bardasheva et al. 2004).

Literatura:

- Bardasheva, N. P. – Bardashev, I. A. – Weddige, K. – Ziegler, W. (2004): Stratigraphy and conodonts of the Lower Carboniferous of the Shishkat section (southern Tien Shan, Tajikistan). – *Senckenbergiana lethaea*, 84, 225-301. Frankfurt am Main.
- Cígler, V. (2016): Spodnotournaiská konodontová fauna Lesního lomu v Brně-Lišni. – MS, bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Brno.
- Kaiser, S. – Kumpan, T. – Cígler, V. (in prep.): New siphonodellid conodonts from the Rhenish and Bohemian massives and precision of the Tournaisian conodont zonations. *Neues Jahrb. Pal. Geol.*
- Pazuchin, V.N. (2009): Konodontovaja zonalnost nižnego karbona južnogo urala i vostoka ruskoj platformy. 200 let Otečestvennoj Paleontologii, *Materialy vserosijskogo sovečanija*, 96-97. Rossijskaja akademija nauk.

**KONODONTI ČELEDI SPATHOGNATHODONTIDAE Z INTERVALU HRANICE SILUR/DEVON
Z PRAŽSKÉ SYNFORMY**

Aneta Hušková¹, Ladislav Slavík²

¹Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail: huskovaa@natur.cuni.cz

²Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 16500 Praha 6; e-mail: slavik@gli.cas.cz

Roku 1972 byl Mezinárodní stratigrafickou komisí ustanoven globální stratotyp (GSSP) hranice silur/devon na Klonku u Suchomast. Báze devonu byla definována prvním výskytem graptolitového druhu *Monograptus uniformis* (viz Chlupáč et Kukal 1977). Výskyt graptolitů v sedimentech je vázán na hlubší prostředí - břidlice. Korelace profilů v mělkých karbonátových faciích je proto problematická a v současné době je založená na výskytu různých fosilních organismů. Jedna ze skupin poskytující velký potenciál pro globální korelaci báze devonu jsou konodonti. V rámci této skupiny živočichů je v současnosti používán jako indexový taxon pro začátek devonu nejstarší zástupce rodu *Icriodus* (viz Carls et al. 2007). Výskyt tohoto taxonu (*Icriodus hesperius*) je ovšem globálně poměrně vzácný a je vázán na mělkovodní prostředí. Oproti čeledi Icriodontidae, do které zmiňovaný rod patří, se v intervalu hranice silur/devon vyskytuje také čeleď Spathognathodontidae. Platformní elementy této čeledi jsou hojné ve všech vápencových faciích (od mělkých, převážně bioklastických vápenců až po hlubší kalcisility). Proto jejich velká tolerance vůči batymetrickým podmínkám skýtá velký potenciál pro korelaci různých prostředí.

Byly odebrány konodontové vzorky ze dvou lokalit v pražské synformě, která je klasickou lokalitou pro studia hranice silur/devon. Obě vybrané lokality jsou charakterizovány karbonáty, které ovšem odkazují na různé sedimentační podmínky. Lokalita Na Požárech je v devonu reprezentována spíše mělkým vývojem světle šedých, bioklastických vápenců. Oproti tomu vápence na lokalitě Praha-Radotín jsou nad scyphocrinitovým horizontem zastoupeny tmavšími kalovými vápenci s významnou bioklastickou složkou a vložkami tmavých břidlic, odkazují na hlubší prostředí sedimentace. Z obou profilů byly získány tisíce konodontových elementů náležících čeledi Spathognathodontidae. Diverzita této čeledi poskytuje velký potenciál pro nalezení takového indexového taxonu, který by v budoucnosti umožnil přesnou korelaci hranice silur/devon v různých karbonátových prostředích.

Poděkování:

Výzkum byl finančně podpořen projektem GAUK č. 250252.

Literatura:

- Carls, P. – Slavík, L. – Valenzuela-Ríos, J. I. (2007): Revisions of conodont biostratigraphy across the Silurian-Devonian boundary. – *Bulletin of Geosciences*, 82, 2, 145–164.
- Chlupáč, I. – Kukal, Z. (1977): The boundary stratotype at Klonk. – In: Martinsson A. (ed.): *The Silurian-Devonian boundary*. IUGS, Series A, 5, 110–115.

**DETRITICKÉ VERSUS AUTIGENNÍ GRANÁTY V KARBONSKÝCH HORNINÁCH MORAVSKOSLEZSKÉ
PALEOZOICKÉ PÁNVE**

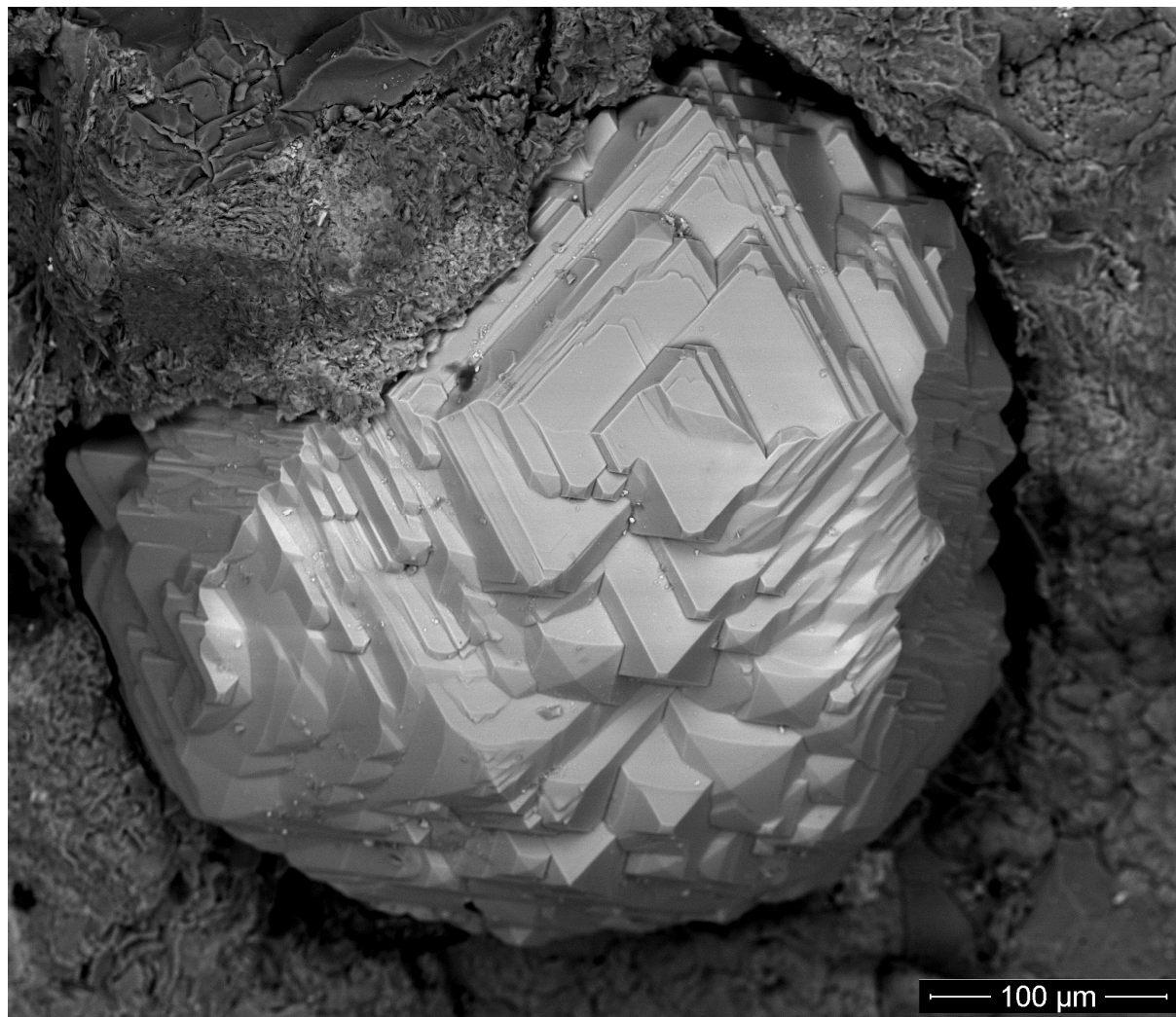
Jakub Jirásek¹, Dalibor Matýsek¹, Michal Osovský², Martin Sivek¹

¹Institut geologického inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba; e-mail: jakub.jirasek@vsb.cz, dalibor.matysek@vsb.cz, martin.sivek@vsb.cz

²OKD, a.s., Důlní závod 1, lokalita Karviná, ul. Čs. armády 1, 735 06 Karviná-Doly; e-mail: michal.osovsky@okd.cz

Granáty jsou běžnou součástí většiny spodno i svrchnokarbonických sedimentárních hornin moravskoslezské paleozoické pánve. S výjimkou hornin andělskohorského souvrství byly zaznamenány ve všech litostratigrafických jednotkách siliciklastického flyše Nízkého Jeseníku i Dražanské vrchoviny (Hartley – Otava 2001). Ve stratigraficky mladších vrstevních jednotkách dominují asociaci průsvitných těžkých minerálů.

V horninách české části hornoslezské pánve se zdá, že spodnokarbonický trend pokračuje až do počátku westfálu. Na přechodu ze spodních do svrchních sušských vrstev karvinského souvrství začíná dominance turmalínových a rutilových zrn nad granátovými (Kumpera – Martinec 1995).



Obr. 1. Příklad tzv. facetovaného granátu ze sedlových vrstev zobrazený pomocí zpětně odražených elektronů v SEM.

Zatímco chemismus granátových zrn v sedimentech byl studován poměrně detailně, samotné formě jejich vystupování byl díky používané metodice (separace těžkých minerálů z drcené horniny) věnována výrazně menší pozornost. Přesto v hornoslezské pánvi už před více než padesáti lety byly popsány granáty neobvyklého habitu, tvořící dobře vyvinuté krystaly s doškovitým povrchem. Tyto krystaly byly považovány za autigenní (Skoček – Čadek 1960).

Detailní výzkum poloh bohatých granátem v sedlových vrstvách karvinského souvrství ukázal na nutnost revidovat starší představy o těchto granátech. Jirásek et al. (2016) studiem granátů in-situ pomocí elektronové mikroskopie (obr. 1) prokázali přítomnost dutin okolo granátových krystalů a existenci druhotné mineralizace těchto dutin. Chemické nehomogenity granátových krystalů nekorespondují s vnějším povrchem. Tyto důkazy nás vedou k přesvědčení, že jde o detritická zrna granátu výrazně modelovaná chemickou korozí uvnitř sedimentu.

Otázkou zůstává, nakolik se na kolísání obsahu granátů v jednotlivých vrstevních jednotkách moravskoslezské paleozoické pánve podílí rozpouštění a nakolik jde o vliv primární asociace těžkých minerálů, tj. zdrojových hornin. Celou situaci navíc komplikuje to, že roztoky s různou salinitou mohou měnit rychlost chemické koroze granátových zrn nejen ve vertikálním, ale také v horizontálním směru.

Poděkování:

Práce byla provedena s finanční podporou projektu GAČR 16-24062S.

Literatura:

- Hartley, A.J. – Otava, J. (2001): Sediment provenance and dispersal in a deep marine foreland basin: the Lower Carboniferous Culm Basin, Czech Republic. – *Journal of the Geological Society (London)*, 158, 137–150.
- Jirásek, J. – Matýsek, D. – Osovský, M. – Sivek, M. (2016): Polohy bohaté almandinem v klastických sedimentech sedlových vrstev (česká část hornoslezské pánve). – *Bulletin mineralogicko-petrografického oddělení Národního muzea*, 24, 2, 205–216.
- Kumpera, O. – Martinec, P. (1995): The development of the Carboniferous accretionary wedge in the Moravian-Silesian Paleozoic Basin. – *Journal of the Czech Geological Society*, 40, 47–64.
- Skoček, V. – Čadek, J. (1960): Výskyt autigenního almandinu v karbonských sedimentech Ostravsko-karvinské pánve. – *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 35, 31–38.

MIKROBIALITY NEJVYŠŠÍHO FAMENU A SPODNÍHO TOURNAI MORAVSKÉHO KRASU

Jiří Kalvoda, Tomáš Kumpan

Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: dino@sci.muni.cz,
kumpan.tom@gmail.com

Mikroby představovaly dominantní skupinu organismů v prekambriu, kdy vytvářely velmi rozšířené stromatolity a další mikrobiality. S nástupem metazoí a jejich pasoucích se aktivit v paleozoiku došlo k rychlému ústupu tvorby mikrobialitů a dnes se jedná o vzácně se vyskytující formy. V geologické minulosti však došlo několikrát ke zvratu v tomto vývoji. Bylo to vždy po velkých vymíráních, se kterými byl vždy spojen výrazný ústup metazoí. Po vymíráních došlo vždy k invazi mezotrofních oportunistických mikrobiálních společenstev do uprázdněných ekologických nik dokud tyto skupiny nebyly vytlačeny nově se rozvíjejícími skupinami metazoí do refugií v okrajových ekologických nikách. Naše studium se zaměřilo na lokality v jižní části Moravského krasu (lom Mokrá a Lesní lom), kde jsou, mimo jiné, odkryté vápence líšeňského souvrství. V nejvyšším famenu a spodním tournai se zde vyskytují mikrobiální struktury, které vznikaly během hangenberské biotické krize a v obdobích přímo následujících po této události. Jako ekvivalent černých hangenberských břidlic byla interpretována poloha laminovaných vápenců v Lesním lomu i na Mokré, označovaná jako laminit. Ten je tvořen průběžnými i vykliňujícími laminami s mikritem a mikrosparitem. Tmavé mikritické laminy mají místy chuchvalcovitou stavbu (clotted structure) prozrazující jejich mikrobiální původ, zatímco laminy s mikrosparitem jsou interpretovány jako autigenní karbonáty vzniklé při rané

diagenezi. To podporují i autigenní apatity, bohaté na REE, měřené laserovou ablací. Geochemický záznam v laminitu také dále dokládá fluktuace redoxních podmínek od euxinických, přes anoxické až suboxické na základě poměru faktorů obohacení uranu a molybdenu. Druhá studovaná poloha se nachází ve svrchní části spodního tournai na Mokré, v konodontové zóně *Siphonodella quadruplicata* a jedná se o kalciturbidit, ve kterém jsou přítomné intraklasty, bioklasty (řasy, krinoidi, trilobiti) a jak alochtonní, tak autochtonní mikrobiální struktury. Mezi přepracované mikrobiální struktury patří především klasy či hrudky trombolitů, které představují skrytě řasově-bakteriální struktury charakterizované chuchvalcovitou stavbou. Jsou blízké stromatolitům, ale postrádají laminaci a vznikají spíše v subtidálním prostředí. Další přepracované mikrobiální struktury náleží renalcidům, kteří jsou problematickou skupinou mikrofosilií, přiřazovanou k sinicím, řasám, případně jsou interpretované jako kalcifikované biofilmy. Renalcidi měli v raném paleozoiku útesotvorný význam, ale po vymírání na konci famenu je jejich výskyt poměrně vzácný. Ve výbrusech byly identifikovány útvary srovnatelné s rodem *Renalcis* a *Chabakovia*. *Frutexites* představují autochtonní pozůstatky mikrobiální činnosti zastoupené rozvětvenými jemně laminovanými až opakními strukturami skládající se z oxidů Fe a Mn a kalcitu. Často bývají označovány jako železité nebo manganité mikrostromatolity. Obvykle dávaly přednost nízkooenergetickému prostředí charakterizovaném pomalou sedimentací a často limitovanou dosažitelností kyslíku. Vyskytují se tedy jak na dnech hlubokých dysaerobních pánví, často v prostředí hardgroundů, tak v mělkovodním prostředí dutin a povlaků. Předpokladem pro jejich výskyt jsou oligotrofní podmínky a jejich vznik je spojován s mikrobiální aktivitou. Dále jsou v této poloze relativně hojné mechovky, které byly nově taxonomicky zpracovány (Tolokonnikova et al. in prep.). Mikrobiality z intervalu hangenberské krize v Lesním lomu a Mokré jsou typickou ukázkou anachronistické facie vázané na vymírání. Raně tournaiské mikrobiality v asociaci s hojnými mikritickými vápenci a relativně vzácnou přítomností skeletálních alochemů z Mokré dokládají déle trvající ústup metazoí po hangenberské krizi. Dokumentují určitou dobu spodnotournaiských mělkovodních útesů tvořených mikrobiality v asociaci s dalšími méně hojnými skeletálními klasy reprezentovanými především mechovkami, brachiopody, krinoidy a vápnitými řasami popsány zatím pouze z Queenslandu v Austrálii (Webb 1998) a z provincie Ganzu v Číně (Yao et al. 2016).

Literatura:

- Tolokonnikova, Z. – Kalvoda, J. – Kumpan, T. (in prep.): A bryozoan fauna from the Early Tournaisian (Mississippian) of Moravian Karst, Czech Republic.
- Webb, G. E. (1998): Earliest known Carboniferous shallow water reefs Gudman Formation Tnlb Queensland Australia Implications for Late Devonian reef collapse and recovery. – *Geology*, 26, 951–954.
- Yao, L. – Aretz, M. – Chen, J. – Webb, G. E. – Wang, X. (2006): Global microbial carbonate proliferation after the end-Devonian mass extinction: Mainly controlled by demise of skeletal bioconstructors. *Nature Scientific Reports*, 6.

VÝZNAM BENTICKÝCH SPOLEČENSTEV FOSILNÍ FAUNY A ICHNOFAUNY PRO REKONSTRUKCI PALEOPROSTŘEDÍ NA LOKALITÁCH V JIHOVÝCHODNÍ ČÁSTI MYSLEJOVICKÉHO SOUVRSTVÍ (SPODNÍ KARBON DRAHANSKÉ VRCHOVINY)

Martin Kováček¹, Tomáš Lehotský^{2,3}

¹Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno; e-mail: 380089@mail.muni.cz

²Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

³Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc; e-mail: lehotsky@prfnw.upol.cz

Rozsáhlá sbírka spodnokarbonských fosilií uložená ve Vlastivědném muzeu v Olomouci představuje nejucelenější kolekci kulmských zkamenělin pocházejících z lokalit v okolí Vyškova. Povrchově nejrozšířenější jsou sedimenty spodního karbonu drahanské pánve variského synorogentického flyše stáří sp. – sv. visé, které byly uloženy ve flyšovém režimu. Výskyty fosilií

a fosilních stop v protivanovském (sp. – stř. visé) a rozstáňském souvrství (sp. – sv. visé) jsou sporadické. Četná fosilní fauna, flora a ichnofauna je vázána především na myslejovické souvrství (sv. visé), ve kterém lze podle Dvořáka (1966) vymezit facie kosířských drob, studnických břidlic, račických a lulečských slepenců. Jihovýchodní část myslejovického souvrství představuje předmětnou oblast sběrů Veleslava Langa. Na základě jeho sběratelské aktivity je možné sestavit asociace fosilií tehdejších mořských organizmů, jakož i fosilních stop. K paleoekologickým interpretacím jsou nejvhodnější bentické organizmy jakožto přímí obyvatelé tehdejšího mořského dna a fosilní stopy. Diskutována je však i jejich možná reorganizace a promíchání post mortem, které jsou spojeny s turbiditní sedimentací.

Lokality, na nichž se nachází hojná bentická fosilní fauna a ichnofauna, spadají do zón Go α – Goy podle Kumpéry a Langa (1975). Fosilní stopy i fosilie jsou vázány především na prachové části flyšových sekvencí. Z paleoekologického hlediska se na lokalitách nejvíce vyskytují organizmy epifaunní, endobentické a semi-endobentické. Epifaunu zastupují ponejvíce mlži. Nejpočetnější na lokalitách je podtřída Pteriomorphia (rody *Posidonia*, *Septimyalina*, *Parallelodon*, *Dunbarella* a *Streblochondria*). Epiplanktonních či pseudoplanktonních strategií využívaly nejčastěji druhy *Posidonia becheri*, *P. corrugata*, *P. kochi*, *P. radiata*, *P. trapezoedra*, *P. ?membranacea*, *Septimyalina sublamellosa*, *S. cf. lamellosa*, *S. cf. minor* a *Dunbarella mosensis*. Infaunu a fakultativní infaunu zastupují rody *Sanguinolites*, *Polidevcia*, *Edmondia* a *Janeia*, endobentické až semi-endobentické jsou pak rody *Anthraconeilo* a *Palaeoneilo*. Mezi spíše epifanu a ojedinele i pseudoplankton lze řadit i brachiopody *Dalmanella cf. pauciplicata*, *Chonetes (Plichonetes) cf. cromfordensis* a *Rhynchonella? contraria*. Trvale přisedlé organizmy zastupují lilijice *Lophocrinus minutus*. Scavengery zastupují patrně endemitní trilobiti *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) moravicus*. Na lokalitách odpovídajících sv. hranici subzóny Go β_{mu} - Ježkovice R, Ježkovice K, Pístovice K, Pístovice Š, Pístovice Š1, Pístovice Ž, Nemojany Ch a Nemojany H dominuje *P. becheri*. Výše uvedené druhy rodu *Posidonia* se rovněž v hojných počtech nacházejí na lokalitách Opatovice 2, 6, 8, 10 a 11. Nejhojněji se rody *Streblochondria* a *Dunbarella* vyskytují na lokalitách Opatovice 4 a 8. Překvapivé jsou nálezy druhu *Sanguinolites tricostatus*, který je znám ze středoevropského sp. karbonu, avšak v moravskoslezské jednotce je popisován pouze z nejvyšších částí neproduktivního karbonu (Řehoř – Řehořová 1972). Podle povahy mlží fauny, se druhově nejrozmanitěji jeví lokalita Opatovice 1, 4 a 6. Lokality Habrovany, Račice, Opatovice 5 a 7 poskytly prozatím společenstva mlžů fragmentární povahy. Pro myslejovické souvrství jsou místy charakteristické i posidoniové lavice známé z lokalit Olšany, Pístovice a Nemojany. Nejvíce kompletních exemplářů bylo nalezeno na lokalitě Opatovice 2. Prozatím nejasné je paleoekologické zařazení gastropodů druhů *Bellerophon cf. moravicus*, *Pleurotomaria (Ptychomphalus) cf. perstriata*, kteří mohou patřit buď ke scavengerům či fakultativnímu bentosu. Jejich druhově i početně chudá společenstva pocházejí z nalezišť Dědice K, Nemojany H, okolí Opatovic a Pístovic. Brachiopodi převyšují svým počtem exemplářů mlží společenstva pouze na lokalitě Opatovice 4. Lilijice jsou nejvíce zastoupeny zejména na lokalitě Lhota 1. Na lokalitách v okolí obcí Nemojan a Opatovic byli nalezeni také korálnatci patrně *Zaphrentidarum* sp. ind.

Podle fosilní ichnofauny náleží všechny lokality do nereitové ichnofacie. Tento typ prostředí je typický pro grafoglyptidní stopy jako *Cosmorhappe* isp., *Dictyodora liebeana* a *Helminthorhappe* isp. Společenstva stop jsou však rozdělena na před-turbiditní obyvatelé a post-turbiditní přistěhovalce. Kolonizátoři z proximálnějšího prostředí po sobě zanechali stopy druhů *Diplocraterion* isp., *Rhizocorallium* isp. a *Planolites beverleyensis*, nepředstavují však stabilní společenstva. Velmi diverzifikovanou ichnocenózu představují lokality Opatovice 2, 3 a 4 s ichnodruhy *Cosmorhappe* isp., *Gordia* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Nereites missouriensis* a *Nereites* isp. Ichnodruh *Rhizocorallium* isp. je z této ichnocenózy zastoupen pouze na lokalitě Opatovice 4. Další rozvinutou ichnocenózu představují lokality Pístovice Š, Pístovice Š1, Pístovice K a Pístovice Ž se zástupci *Cosmorhappe* isp., *Gordia* isp., *Dictyodora liebeana*, *Diplocraterion parallelum*, *Nereites missouriensis*, *Nereites* isp. a *Rhizocorallium* isp. Unifikovaná společenstva vytvářejí v myslejovickém souvrství především ichnodruhy *Diplocraterion parallelum* a *Rhizocorallium* isp. a na druhé straně *Nereites missouriensis* a *Cosmorhappe* isp., přičemž doprovodný prvek u obou tvoří *Dictyodora liebeana* (Kováček – Lehotský 2016).

Při litofaciální analýze na lokalitách Opatovice 1, 3 a 4 byly fosilní stopy nalezeny v laminovaných prachovcích faciální třídy D2 či v prachovcových vložkách masivnějších laminovaných drob. Fosilní

stopy byly vždy nalezeny při bázi profilů. Fosilie jsou v současnosti omezeny na vzácné nálezy fragmentární povahy. Ze sbírky V. Langa bylo pro paleoekologickou interpretaci použito celkem 615 exemplářů fosilních stop (13 ichnodruhů v 10 ichnorodech). Z materiálu pro analýzu bentických společenstev fosilií je nyní zdokumentováno 1053 exemplářů. Druhové zastoupení bentických společenstev myselejovického souvrství drahanského kulmu je následující: Bivalvia 27 druhů, Gastropoda: 2, Brachiopoda: 3, Crinoidea: 1, Trilobita: 1, Anthozoa: 1.

I přes relativně vysoký obsah živin (vyšší množství organického detritu v podobě fragmentů přesliček *Archaeocalamites scrobiculatus* a dalších splavených rostlin) představovala dynamika prostředí, vyšší rychlost sedimentace i charakter substrátu, hlavní faktory kontrolující distribuci organismů a fosilních stop.

Literatura:

- Dvořák, J. (1966): Zpráva o řešení stratigrafie spodního karbonu v kulmském vývoji na Drahanské vrchovině. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1964, 182–185.
- Kováček, M. – Lehotský, T. (2016): Ichnofosilie myselejovického souvrství Drahanského kulmu (spodní karbon, moravskoslezská jednotka Českého Masivu). – Geologické výzkumy na Moravě a Slezsku, 23, 1–2, 64–71.
- Kumpera, O. – Lang, V. (1975): Goniatitová fauna v kulmu Drahanské vysočiny (moravskoslezská zóna Českého masívu). – Časopis Slezského muzea (A), 24, 11–32.
- Řehoř, F. – Řehořová, M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve. – 136 s. Profil. Ostrava.

**EXTRÉMĚ MAGNETICKÉ GRANITOIDNÍ HORNINY VÝCHODNÍ ZÓNY BRNĚNSKÉHO BATOLITU:
ODRAZEM VARISKÉ OROGENEZE?**

Martin Kubeš, Jaromír Leichmann

Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kotlářská 2, 602 00 Brno; e-mail: 397225@mail.muni.cz,
leichman@sci.muni.cz

V rámci východní zóny brněnského batolitu byly petrofyzikálně charakterizovány dva rozdílné typy granitoidů (Kubeš 2014). Jedná se o extrémně magnetické amfibol-biotitické tonality s velmi nízkou přirozenou radioaktivitou a slabě magnetické biotitické granodiority s relativně vyššími koncentracemi radioaktivních izotopů Th, U a K. Silně magnetické tonality, dosahující hodnot magnetické susceptibilitity v řádech 10^{-2} jednotek SI, vycházejí na povrch v blízkém okolí Blanska a Adamova, což potvrzují i starší publikace, které se v minulosti zabývaly petrofyzikálními vlastnostmi granitoidních hornin brněnského batolitu (Hrouda – Janák 1972, Hrouda et al. 1983, Štelcl et al. 1986, Mittrenga – Rejl 1993).

Nejrozšířenějším zástupcem ferromagnetické frakce ve studovaných horninách je magnetit s nízkým obsahem TiO_2 a dalších stopových prvků jako V_2O_3 , Al_2O_3 , Cr_2O_3 (< 1 hm. %). Magnetit charakteristicky vstupuje do minerální asociace s mafickými silikáty. V extrémně magnetických tonalitech se obvykle vyskytuje ve štěpných trhlinách Fe-bohatého magnesioblastu nebo je uzavírán v biotitu přeměněném na chlorit, vykazující vyšší poměry Fe/Fe + Mg (~ 0,5 apfu). Zatímco magnetit obsažený ve slabě magnetických biotitických granodioritech je zpravidla vázaný na zcela chloritizovaný biotit s nízkým poměrem Fe/Fe + Mg, dosahujícím hodnot < 0,5 apfu.

Rozdílný mikrochemismus mafických minerálů dokládá blízký genetický vztah mezi magnetitem a mafickými silikáty. Čistý magnetit s nízkými obsahy nečistot vznikl redistribucí Fe z mafických minerálů vlivem působení postmagmatických fluid, případně hydrotermálních roztoků. Krystalizace čistého magnetitu, který udává celkové magnetické vlastnosti hornin, je pravděpodobně spojena s variskou alterací, která zásadně ovlivnila původní minerální asociace granitoidů. Paleomagnetická studie Grabowski et al. (2008), podrobně se zabývající magnetickými vlastnostmi paleozoických karbonátových hornin Moravskoslezské zóny, prokazuje pozdně variskou remagnetizaci studovaných hornin (320 – 286 Ma), udávanou přítomností magnetitu, jehož vznik mohl být spojen s chemickou alterací způsobenou infiltrací fluid. Lze předpokládat, že podobné procesy probíhající v nadložních

jednotkách brunovistulika, postihovaly samotné granitoidní komplexy podléjící se na jeho stavbě, kdy v důsledku hydrotermálních alterací docházelo k uvolňování Fe z primárně Fe-bohatých mafitů, zejména při chloritizaci biotitu a amfibolu za relativně nízkých teplot. Uvolněním dostatečného množství Fe krystalizoval magnetit s výraznějším zastoupením ve více bazických amfibol-biotitických tonalitech s celkově vyššími obsahy FeO (3,98 – 7,19 hm. %) a MgO (1,46 – 3,52 hm. %), ale naopak nižší saturací SiO₂ (58 – 65 hm. %). Vlivem kyselejšího charakteru slabě magnetických biotitických granodioritů (FeO 2,86 – 3,04 hm. %, MgO 1,08 – 1,28 hm. %, SiO₂ ~67 hm. %), odrážejícího odlišný chemismus obsažených mafických minerálů (nízký poměr Fe/Fe + Mg), nemohl magnetit krystalizovat v tak rozsáhlém množství během působení hydrotermálních alterací.

Výsledky termických analýz jednoznačně potvrzují, že zastoupený magnetit nevznikal krystalizací z granitoidní taveniny, jelikož výsledné zahřívací a ochlazovací křivky zachycují dvě výrazné změny magnetických susceptibilit, které odpovídají Curiově teplotě čistého magnetitu (585 – 622 °C) a Verweyově přechodu (-160 °C), jenž je indikativní pro multidoménový čistý magnetit. Fe-Ti oxidy jsou částečně přeměněny na hematit v obou charakterizovaných horninových typech s vyšší intenzitou martitizace typickou pro slabě magnetické granodiority. V důsledku martitizace může docházet k přeměně celého zrna na hematit se zachováním původního tvaru magnetitu.

Literatura:

- Grabowski, J. – Bábek, O. – Nawrocki, J. – Tomek, Č. (2008): New palaeomagnetic data from the Palaeozoic carbonates of the Moravo-Silesian Zone (Czech Republic): evidence for a timing and origin of the late Variscan remagnetization. – *Geological Quarterly*, 52, 4, 321–334. Warszawa.
- Hrouda, F. – Janák, F. (1972): Výzkum magnetických vlastností hornin. Etapa výzkumu aplikačních možností některých magnetických vlastností hornin pro účely užití geofyziky a geologie. – MS, Geofyzika Brno.
- Hrouda, F. – Janák, F. – Ondra, P. – Rejl, L. (1983): Fyzikální vlastnosti hornin brněnského masívu. – MS, Geofyzika. Brno.
- Kubeš, M. (2014): Distribuce U, Th a K v granitech východní části brněnského masívu. – MS, bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity. Brno.
- Mittrenga, P. – Rejl, L. (1993): Brněnský masív. – In: Přichystal A., Obstová V., Suk M. (eds.): *Geology of Moravia and Silesia*, 1–168, Moravské muzeum, Brno.
- Štelcl, J. – Weiss, J. – Gregerová, M. – Staněk, J. – Štelcl, J. ml. (1986): Brněnský masív. – Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Brně.

SVRCHNOPALEOZOICKÉ ZKŘEMENĚLÉ STONKY JEHLIČNATÝCH ROSTLIN Z PODKRKONOŠÍ

Václav Mencl^{1,2}

¹Městské muzeum Nová Paka, Klenotnice drahých kamenů, F. F. Procházky 70, 50901 Nová Paka; e-mail: mencl@muzeum.cz

²UNESCO Globální geopark Český ráj, Skállova 71, 51101 Turnov; e-mail: geolog@geopark-ceskyraj.cz

Svrchnopaleozoické pánve České republiky jsou proslulé hojnými výskyty petrifikovaných, převážně zkřemenělých částí rostlin, a to zejména jejich stonků a úlomků druhotného dřeva. Přestože jsou tyto zkameněliny mezi odborníky i sběrateli dobře známé, pro svou estetickou hodnotu velmi ceněné a často popisované v různých publikacích, z hlediska moderního výzkumu se jim věnuje pozornost teprve v posledních letech (např. Matysová 2006, Mencl 2007, Matysová et al. 2008, Mencl et al. 2009, Sakala et al. 2009, Matysová et al. 2010, Holeček 2011, Bureš 2011, 2013, Mencl et al. 2013a, b, 2014). V současné době probíhá studium zkřemenělých stonků zejména v oblasti podkrkonošské a vnitrosudetské pánve, kde je jejich bohatý výskyt historicky dobře zdokumentován a dodnes se zde v hojném počtu nalézají.

Zatímco dříve byly nálezy z těchto pánví řazeny do svrchního karbonu, resp. permu (např. Göppert 1858, Feistmantel 1873a, b, c), dnes je jejich stáří odhadováno na svrchní moscov až assel (např. Matysová 2006, Mencl 2007, Mencl et al. 2009, 2013a, b, Opluštil et al. 2013, Mencl 2014). Na základě revize materiálu z veřejně dostupných i soukromých sbírek a novým informacím z terénních sběrů se podařilo prokázat přítomnost zkřemenělých stonků v jediné stratigrafické úrovni ve

vnitrosudetské pánvi a několika úrovních v pánvi podkrkonošské. Tyto nálezy lze korelovat s nálezy z jiných pánví stejného stáří pokrývajících Český masív i jeho okolí (např. Holeček 2011, Bureš 2011, 2013, Noll et al. 2005, Rößler 2001).

K nejčastěji se vyskytujícím patří stonky nahosemenných, resp. jehličnatých rostlin, taxonomicky řazených mezi kordaity, resp. konifery. Rostliny obou těchto skupin jsou charakteristické araukaroidním dřevem typu *Agathoxylon*. Jejich vzájemné odlišení pouze na základě anatomických znaků druhotného dřeva je značně obtížné a bylo možné pouze u některých zkoumaných zástupců. Zjištěná data byla použita pro statistické vyjádření poměru kordaitů vůči koniferám v jednotlivých stratigrafických jednotkách. To spolu s terénním měřením a dalším výzkumem umožňují částečně rekonstruovat rostlinná společenstva, prostředí a podmínky během sedimentace těchto fosiliferních vrstev (Mencl 2007, 2014, Mencl et al. 2009).

Literatura:

- Bureš, J. (2011): Zkřemenělé kordaity a konifery v sedimentech líšského souvrství plzeňské karbonové pánve. – *Erica* 18, 179–198.
- Bureš, J. (2013): Morfologicko-anatomický průzkum dvou mohutných kmenů pyknoxylických dřev (kordaitů) z období stepanu plzeňské karbonové pánve. – *Erica* 20, 179–190.
- Feistmantel, O. (1873a): Geologische Stellung und Verbreitung der Verkieselten Holzer in Böhmen. – *Verhandlung der Kaiserlich Königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 168, 6, 108–112.
- Feistmantel, O. (1873b): Über die Verbreitung und geologische Stellung der verkieselten Araucariten-Stämme in Böhmen. – *Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, 5, 204–220.
- Feistmantel, O. (1873c): O zkřemenělých kmenech v permském útvaru českém. – *Vesmír*, 176–178, 190–192, 208.
- Göppert, H. R. (1858): Ueber die versteinten Wälder im nördlichen Böhmen und in Schlesien. – *Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur*, 36, 41–49.
- Holeček, J. (2011): Svrchnokarbonická zkřemenělá dřeva západní části kladensko-rakovnické pánve. – Diplomová práce. Karlova univerzita. Praha.
- Matysová, P. (2006): Permkarbonická silicifikovaná dřeva z vnitrosudetské a podkrkonošské pánve: Systematika a instrumentální analýza. – Diplomová práce. Karlova univerzita. Praha.
- Matysová, P. – Leichmann, J. – Grygar, T. – Rössler, R. (2008): Cathodoluminescence of silicified trunks from the Permo-Carboniferous basins in eastern Bohemia, Czech Republic. – *European Journal of Mineralogy*, 20, 217–231.
- Matysová, P. – Rössler, R. – Götze, J. – Leichmann, J. – Forbes, G. – Taylor, E. L. – Sakala, J. – Grygar, T. (2010): Alluvial and volcanic pathways to silicified plant stems (Upper Carboniferous-Triassic) and their taphonomic and palaeoenvironmental meaning. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 292, 127–143.
- Mencl, V. (2007): Svrchnokarbonická zkřemenělá dřeva vnitrosudetské pánve: Systematika a paleoprostředí. – Diplomová práce. Karlova univerzita. Praha.
- Mencl, V. – Matysová, P. – Sakala, J. (2009): Silicified wood from the Czech part of the Intra Sudetic Basin (Late Pennsylvanian, Bohemian Massif, Czech Republic): systematics, silicification and palaeoenvironment. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, Band 252, 269–288.
- Mencl, V. – Holeček, J. – Rössler, R. – Sakala, J. (2013a): First anatomical description of silicified calamitalean stems from the upper Carboniferous of the Bohemian Massif (Nová Paka and Rakovník areas, Czech Republic). – *Review of Palaeobotany and Palynology*, 197, 70–77.
- Mencl, V. – Bureš, J. – Sakala, J. (2013b): Summary of occurrence and taxonomy of silicified *Agathoxylon*-type of wood in late Paleozoic basins of the Czech republic. – *Folia Musei rerum naturalium Bohemiae occidentalis. Geologica et Paleobiologica*, 47, 1–2, 14–26.
- Mencl, V. (2014): Zkřemenělé stonky svrchnopaleozoických rostlin z vnitrosudetské a podkrkonošské pánve. – Disertační práce. Karlova univerzita. Praha.
- Noll, R. – Rößler, R. – Wilde, V. (2005): 150 Jahre Dadoxylon – Zur Anatomie fossiler Koniferen- und Cordaitenhölzer aus dem Rotliegendes des euramerischen Florengebietes. – *Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz*, 28, 29–48.
- Opluštil, S. – Šimůnek, Z. – Zajíc, J. – Mencl, V. (2013): Climatic and biotic changes around the Carboniferous/Permian boundary recorded in the continental basins of the Czech Republic. – *International Journal of Coal Geology*, 119, 114–151.
- Rößler, R. (2001): *The Petrified Forest of Chemnitz*. – 252 s. Museum für Naturkunde. Chemnitz.
- Sakala, J. – Mencl, V. – Matysová, P. (2009): Nové poznatky o svrchně karbonických prokřemenělých stoncích stromovitých přesliček z Novopacka. – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2008*, 111–113.

HORNINY Z ORDOVIKU BARRANDIENU OZNAČOVANÉ JAKO STROMATOLITY

Radek Mikuláš

Geologický ústav AVČR, Rozvojevá 269, 165 00 Praha 6

Přesná definice stromatolitů, zhruba řečeno makroskopicky lamelovaných horninových útvarů nejčastěji polokulovitého, válcovitého či větvičkovitého tvaru vzniklých za pomoci mikroorganismů, je z vědeckého (geologicko-paleontologického) pohledu problematická (Riding 2007). V posledních letech se stále častěji k vědeckému pohledu přidružuje ještě zájem gemologický, což v praxi znamená, že tvarově a barevně zajímavé lamelované horniny jsou na burzách, v internetové nabídce a v literatuře označovány jako stromatolity, ačkoliv o jejich původu nevíme téměř nic. Dochází tedy k dalšímu rozměňování pojmu.

Řada autorů se pokusila navrhnout kritéria biogenicity stromatolitů. Každý z publikovaných seznamů však obsahuje položky, které již byly přesvědčivě doloženy i pro útvary vznikající bez podílu mikroorganismů. Jednotlivé body seznamů tak mají spíše pravděpodobnostní váhu než význam jasného buď-anebo. Základní kritéria jsou tato (cf. Riding 2007): orientace lamin, hlíz, větviček apod. v soulase s vrstevnatostí okolní horniny; vznik ve stejném geologickém čase jako okolní horninová tělesa; přítomnost v usazených a nikoliv např. vyvěřelých horninách; morfologická podobnost se současnými stromatolity; nálezy mikrofosilií, které by mohly být funkční obdobou dnešní stromatolitové bioty; geochemická kritéria odpovídající produktům biogenní aktivity. Z hlediska biogenicity pravděpodobně negativní jsou stromatolity s nápadně konstantními mocnostmi jednotlivých vrstviček – zvláště tehdy, když jsou to mocnosti poměrně značné, několik milimetrů i více. Recentní i typické fosilní stromatolity mívají zpravidla laminy kolísavé mocnosti, do stran se vyklínající.

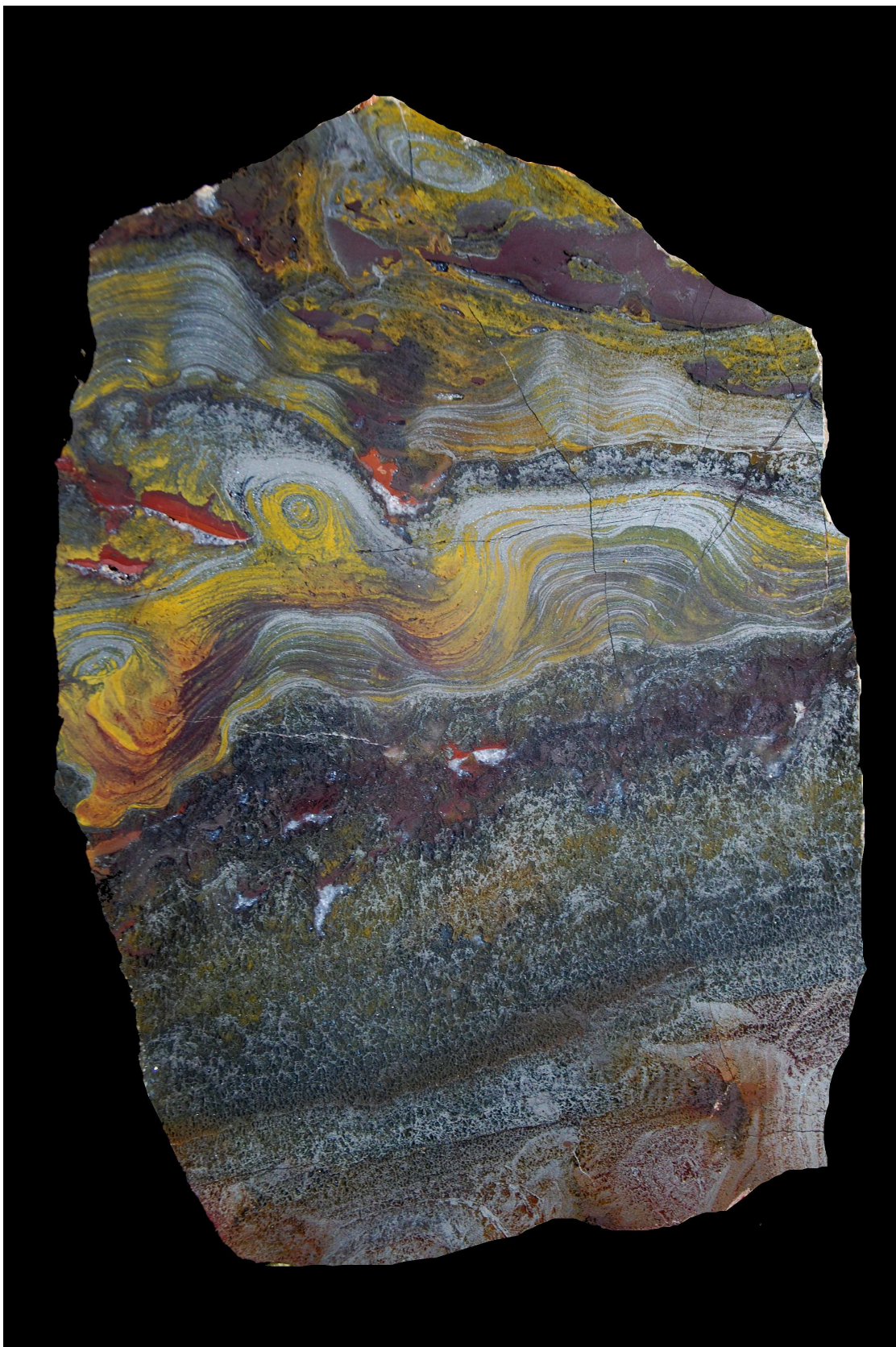
V rámci ČR je oblastí, ve které se nejsilněji střetává gemologický přístup s realismem geologicko-paleontologického výzkumu, okolí Hořovic a Komárova, v minulosti významná oblast dobývání sedimentárních železných rud spodnoordovického stáří (Cílek a kol. 2005). V blízkosti ložisek železných rud jsou na mnoha místech nacházeny železité křemeny. Jsou to žlutohnědé, okrově až červenohnědě zbarvené křemité hmoty, jejichž zbarvení způsobují oxidy železa. Nejednou jsou tyto kameny, které broušením a leštěním dosahují mimořádné estetické hodnoty, označovány jako „železité stromatolity“. Zpravidla se nenacházejí přímo v dochovaných haldách a jámách železnorudných dolů, které těžily vesměs oolitické Fe-rudy třenickeho a šáreckého souvrství (Cílek a kol. 2005). Část sběratelů soudí, že železité křemeny jsou většinou druhotně přemístěny mimo ložiska Fe-rud a proto se sbírají většinou na polích.

V uplynulých dvou letech jsem shlédl přibližně 500 vzorků „železitých stromatolitů“ studované oblasti a rovněž jsem navštívil některé lokality. Mohu předběžně konstatovat, že buď nesplňují téměř žádná kritéria biogenicity, nebo jejich případnou přítomnost nelze prokázat ani vyvrátit. Naproti tomu mají tyto železité křemeny podle mého mínění předpoklady vzniku v hydrotermálních žilách, což by dobře vysvětlovalo i roztroušenost jejich nálezů v krajině.

Projevený zájem o stromatolity (Mikuláš 2015) však k mému překvapení vedl k pozvání shlédnout řadu soukromých sbírek stromatolitů a jim podobných hornin. Všem, kteří mi své nálezy prezentovali, na tomto místě děkuji. Ukázalo se, že v soukromých a v menší míře i institucionálních sbírkách je velké množství různorodého materiálu z celého světa. Tento materiál by měl být postačující k detailní geochemické analýze pomocí hmotnostního spektrometru ICP-MS ELEMENT 2 se systémem laserové ablace, což je přístup, který k řešení otázky původu laminovaných hornin připomínajících stromatolity nebyl použit. Zatím proběhla měření s cílem nalezení vhodné metody přípravy vzorků a reálných možností interpretace.

Literatura:

- Cílek, V. et al. (2005): Střední Brdy. – 376 s. Ministerstvo zemědělství ČR, Příbram.
 Mařík, K. (2016): Encyklopedie drahých kamenů. – 300 s. Plot, Praha.
 Mikuláš, R. (2015): Stromatolity. – 20 s. Edice Věda kolem nás č. 35, Academia, Praha.
 Riding, R. (2007): The term stromatolite: towards an essential definition. *Lethaia*, 32, 4, 321–330.



Typický „železitý stromatolit“ z Hořovicka. Zvětšeno cca 1,5 x. Soukromá sbírka, foto R. Mikuláš

REVIZE EOKRINOIDNÍHO OSTNOKOŽCE RODU *VYSCYSTIS* Z KAMBRIA BARRANDIENU

Martina Nohejlová¹, Elise Nardin², Oldřich Fatka³

¹Oddělení sbírek a hmotné dokumentace, Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1, Česká republika; e-mail: martina.nohejlova@geology.cz

²CNRS UMR 5563/IRD UR 234, Université de Toulouse, 14 Avenue E. Belin, 31400 Toulouse, Francie; e-mail: elise.nardin@get.omp.eu

³Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2, Česká republika; e-mail: oldrich.fatka@natur.cuni.cz

Ostnokožci patří mezi hojné fosílie, které můžeme nalézt v kambrických sedimentech oblastí Barrandienu a to jak v příbramsko-jinecké, tak i skryjsko-týřovické pánvi. Většinou se nám jejich zbytky zachovávají disartikulovány, s ohledem na to, že po smrti živočicha většinou dochází k rychlému rozpadu jeho těla. Nálezy kompletních jedinců ostnokožců jsou proto poměrně vzácné a často vázané pouze na určité stratigrafické polohy. Mezi doposud popsané kambrické ostnokožce patří i lepidocystidní rod *Vyscystis*, jež je systematicky řazen mezi parafyletickou třídu Eocrinoidea. Tento rod byl poprvé popsán v roce 1990 na základě čtyř úplných jedinců. V posledních letech se podařilo získat nový, velice příznivě zachovaný materiál tohoto eokrinoidního ostnokožce. Studovaný fosilní materiál pochází z jineckého souvrství (příbramsko-jinecká pánev, lokality Vystřkov a Felbabka), jeho stáří odpovídá stupni drumianu. Spolu s tímto rodem ostnokožce se na lokalitě vyskytuje i další, bohatě diverzifikovaná bentická fauna (trilobiti, agnostidi, hyoliti, brachiopodi a další eokrinodní ostnokožci).

Pro rod *Vyscystis* jsou charakteristické stočené biseriální brachioly. Tento znak jej odlišuje od ostatních lepidocystidních ostnokožců. Téka je tvořena dvěma typy desek. Na základě současných znalostí tento rod z hlediska potravní strategie řadíme mezi „low-level suspension feeders“.

Díky nově získanému materiálu je možné provést revizi tohoto rodu se zaměřením na doplnění morfologického popisu. Poprvé bude detailně popsán zejména jeho orální povrch. Unikátní, excelentně zachovaní jedinci nám umožňují sledovat alometrické trendy ve vývoji, studovat paleoekologii lepidocystidních ostnokožců a hlavní evoluční trendy mezi rannými ostnokožci.

Tento výzkum je podporován interním projektem České geologické služby č. 344500. Veškerý materiál je uložen ve sbírkách Národního muzea v Praze a České geologické služby v Praze.

DEVONSKÁ KLASTIKA MORAVSKÉHO KRASU A MOŽNOSTI JEJICH ČLENĚNÍ

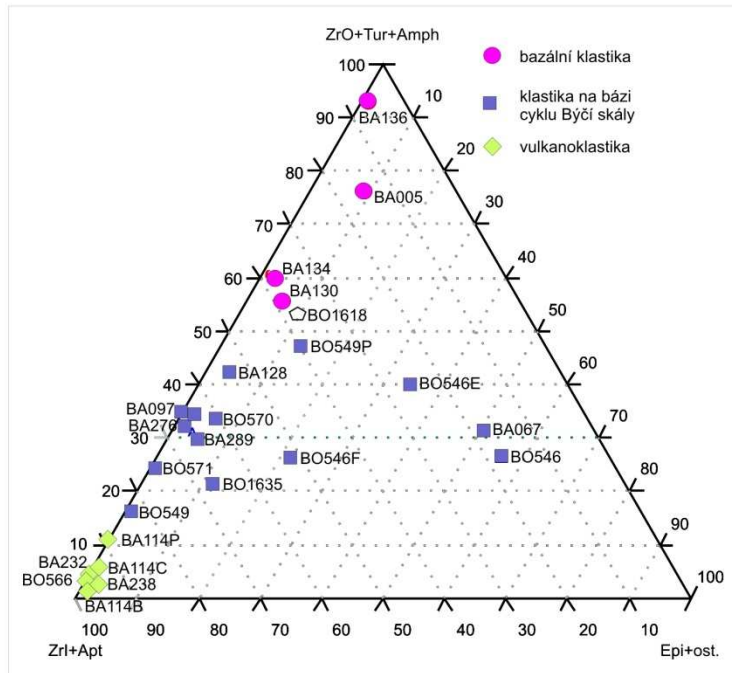
Jiří Otava

Česká geologická služba, Leitnerova 22 BRNO 658 69; e-mail: jiri.otavageology.cz

Během základního geologického mapování Moravského krasu a Brněnské aglomerace se podařilo odebrat a zpracovat mnoho desítek vzorků devonských klastik a pořídit preparáty jejich těžké frakce. K nim byly přiřazeny preparáty vytvořené ze sedimentů daného území v minulosti, takže vznikly přibližně stejně velké soubory pro zpracovávané mapové listy. Od severu k jihu to byly mapy 1:25 000 Ostrov u Macochy 25-233 (Baldík et al. 2017), Jedovnice 24-411 (Otava et al. 2013), Mokrá 24-413 (Gilíková et al. 2010) a pro porovnání byl zařazen rovněž list Brno-jih 24-342 (Buriánek et al. 2013).

Skutečnost, že tzv. bazální klastika, nebo správněji devonská klastika nejsou jednolitou masou sedimentů je uznávána již od začátku 20. století (Zapletal 1932). Jejich bližší členění, resp. stanovení zdroje detritu, však bylo často velkým problémem. Ani předkládaná prezentace neřeší tento problém definitivně, nicméně se podařilo vyčlenit sedimenty s nezaměnitelnou specifickou vulkanogenní asociací průsvitné těžké frakce. Zde je nutno vysvětlit, že vulkanogenní příměs, či v určitých případech dokonce původ, byly ve výbrusech kvůli silnému tektonickému postižení hornin často přehlíženy. V rámci vyjmenovaných mapových listů byly zhodnoceny podíly vulkanogenních

minerálů a zčásti i prostorové trendy jejich rozšíření. V mnoha případech se podařilo rozčlenit bazální klastika (eifel a starší) od tzv. „mezivápencových“ klastik (givet), tedy od sedimentů spočívajících v nadloží čelechovického cyklu a na bázi cyklu Býčí skály macošského souvrství (obr. 1).



Obr. 1. Rozčlenění devonských klastik na listu Ostrov u Macochy 24-233 na základě asociací průsvitných těžkých minerálů.

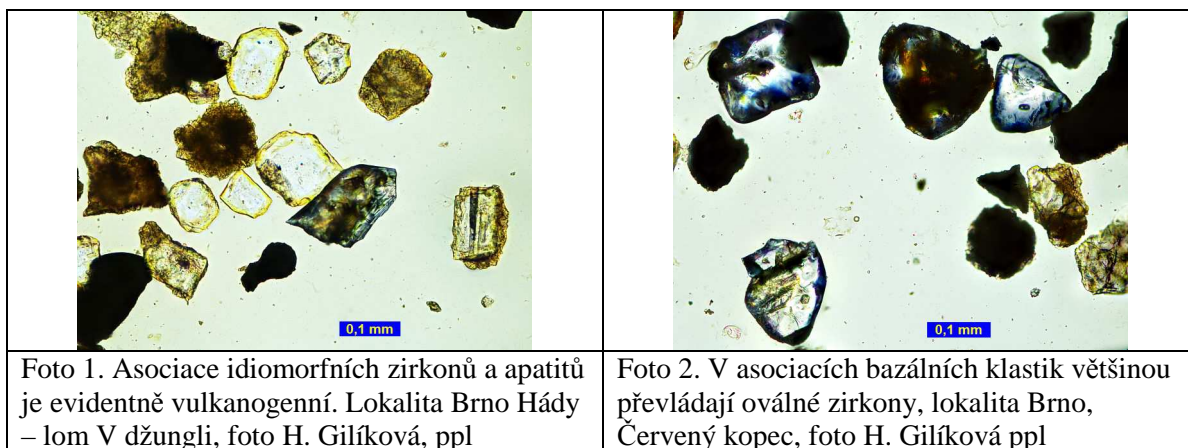
Legenda: ZrI+Apt = idiomorfnní zirkon + apatit; ZrO+Tur+Amph = oválný zirkon + turmalín + amfibol;

Epi + ost. = epidot a ostatní minerály; BO549 = dokumentační body listu Ostrov u Macochy

Předkládaný scénář geologického vývoje oblasti ve středním devonu (eifel–givet) vysvětluje, proč ani zdánlivě jednoznačná pozice klastik na granitoidech brněnského masivu a v podloží vápenců zdaleka nemusí znamenat, že jde o tzv. bazální klastika (eifel a starší).

Hlavní přínosy studia průsvitné těžké frakce devonských pískovců Moravského krasu a okolí můžeme shrnout do následujících bodů:

- definování vulkanogenní asociace devonských klastik: součet idiomorfnních zirkonů a apatitů přesahuje 90% průsvitné těžké frakce (foto 1)
- definování charakteristické asociace pro bazální klastika (eifel a starší): součet typomorfnních minerálů oválný zirkon + turmalín + amfibol se pohybuje v rozmezí 60–80%, přičemž zastoupení oválných zirkonů vesměs přesahuje 60% (foto 2)
- asociace mezivápencových klastik (givet) se jeví jako směs dvou výše popsaných asociací, místy obohacenou o epidot, granát, alterity a další minerály
- vyhodnocení průsvitné těžké frakce bylo jedním ze zásadních podkladů pro navržení možného scénáře geologického paleokrasového vývoje ve středním devonu



Literatura:

- Baldík et al. (2017): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, list 24– 233 Ostrov u Macochy. – MS Čes. geol. služba. Brno.
- Buriánek et al. (2013): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, list 24– 342 Brno-jih. – MS Čes. geol. služba. Brno.
- Gilíková et al. (2010): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, list 24– 411 Mokrý – Horákov. – MS Čes. geol. služba. Brno.
- Otava et al. (2013): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1:25 000, list 24– 413 Jedovnice. – MS Čes. geol. služba. Brno.
- Zapletal, K. (1932): Geologie a petrografie země Moravskoslezské s ohledem na užitková ložiska. – Brno. 283 s.

**NOVÉ FYTOPALEONTOLOGICKÉ LOKALITY V ÚDOLÍ BÍLÉHO POTOKA U VEVERSKÉ BÍTÝŠKY
V BOSKOVICKÉ PÁNVI**

Zbyněk Šimůnek¹, Helena Gilíková², Jana Drábková¹

¹Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 02 Praha 1; e-mail: zbynek.simunek@geology.cz, jana.drabkova@geology.cz

²Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: helena.gilikova@geology.cz

Boskovická pánev představuje asi 100 km dlouhou, 3–10 km širokou strukturu protaženou přibližně ve směru SSV–JJZ, která je vyplněná sedimenty stephanu až spodního permu (Jaroš – Malý 2001). Sedimentační prostor byl založen na příkrém zlomu na východním okraji boskovické pánve v extenzním režimu za současné permokarbonské sedimentace (Melichar 1995). Při východním zlomovém okraji boskovické pánve se ukládaly rokytenské slepence a brekcie, při západním okraji transgresivně nasedaly balinské slepence, brekcie a pískovce. Uvnitř pánve je poměrně pestrý vnitropánvevní komplex převážně červených sedimentů (arkózy, pískovce, prachovce, jílovce a pelokarbonáty), představují sedimenty ukládající se v rámci jezerně-deltového systému. Podle odlišného charakteru sedimentů a jejich cyklické stavby se v celé boskovické pánvi vyčleňují rosicko-oslavanské souvrství stáří stephanu C a permská souvrství padochovské, veverskobítýšské a letovické (Jaroš – Malý 2001).

Z hlediska pozice v pánvi se studované lokality u Veverské Bítýšky vyskytují v nejsvrchnější části padochovského souvrství (Hrdličková et al. 2014a), které je obecně tvořeno komplexem červenohnědě zbarvených jílovců, prachovců, pískovců až slepenců. Ty se plynule střídají se zelenošedými jílovcí, prachovci a šedými pískovci až slepenci. Hranice s nadložním veverskobítýšským souvrstvím je kladena mezi říčanský pelokarbonátový obzor, který je vyvinut při stropu padochovského souvrství,

a říčanským arkózovým komplexem, což je výrazná poloha arkóz až arkózových pískovců řazená do veverskobítýšského souvrství (Jaroš – Malý 2001).

První zmínky o lokalitě Veverská Bítýška uvedli Makowsky – Rzehak (1883) (druhy *Pecopteris arborescens* a *Walchia piniformis*). Další a zároveň poslední zmínky jsou od Augusty (1931 a 1949). V pracích však chybí přesnější lokalizace. Při geologickém mapování listu Veverská Bítýška (Hrdličková et al. 2014b) byly v údolí Bílého potoka objeveny 2 lokality s fytopaleontologickými nálezy (dok. body BG843 a BG845). Tyto lokality stratigraficky odpovídají říčanskému obzoru a poskytly na jehličnany bohatou flóru.

Přesličky jsou zastoupeny jen ojedinělými šištičkami druhu *Metacalamostachys dumasii*, které patří kalamitům *Calamites gigas* (Kerp 1984, Barthel 2009). Tento druh je mezi kalamity výjimkou. Zatímco ostatní kalamity rostly většinou na vlhkých substrátech na březích řek a jezer, *Calamites gigas* byl dobře přizpůsoben sezónnímu klimatu se suchými obdobími. Kapradiny chybí. Nalezené kapraďosemenné rostliny (pteridospermy) patřily dvěma skupinám: medullosám a peltaspermám (dříve *Callipteris*). Medullosní pteridospermy se obecně řadí k mesofilním rostlinám, tj. k rostlinám s malou tolerancí k delším obdobím sucha. Výjimkou je snad *Odontopteris lingulata*, který je poměrně hojný na lokalitě BG 845 a Lausberg – Kerp (2000) jej řadí k spíše suchomilnějším rostlinám. Oproti tomu, na lokalitě BG 843 zcela převažovaly peltaspermy. Olistění peltasperm je známo z obou lokalit – 6 druhů, ale počtem jedinců jsou vzácné. Pro perm stratigraficky významné jsou "callipteridy" – *Autunia confera* a *Arnhardtia scheibei*. Z dalších nahosemenných rostlin jsou to kordaity. Ty byly zjištěny relativně vzácně na lokalitě BG 845.

Samostatnou skupinou nahosemenných rostlin jsou jehličnany, dokonale přizpůsobené permskému klimatu s kratšími, či delšími suchými obdobími. Jsou dominantní skupinou na obou lokalitách. Některé druhy jsou hojnější, jiné méně hojné. K hojnějším druhům patří *Hermitia germanica* a *H. goeppertiana*, k méně hojným *Walchia piniformis*, *Culmitzschia parvifolia* a *C. angustifolia*. K vzácným druhům na těchto lokalitách patří *Culmitzschia speciosa* a *Ernestiodendron filiciforme*. Dříve byly walchie označovány jako *Walchia Sternberg* nebo *Lebachia Florin*, ale dnes jsou řazeny do nových rodů podle více méně přirozeného systému (Visscher et al. 1986).

Palynologie: V neuhelných sedimentech jsou palynomorfy značně poničené a mnohé neurčitelné. Na obou lokalitách převažují pyly nad sporami. Na lokalitě BG 843 převažují striátní pyly peltaspermních pteridosperm rodu *Vitattina* a *Protohaploxylinus* (5 taxonů) nad monosakátními pyly rodu *Potonieisporites* (jehličnany). Jsou zde další bisakátní striátní pyly (*Hamiapollenites* spp., *Illinites*) a nestriátní (*Vesicaspora* spp., *Alisporites*, *Limitisporites*, *Platysacus* spp., *Gardenaisporites* a *Jugasporites*). Zastoupen je rod *Florinites* patřící ke kordaitům. Ojediněle jsou přítomny trilétní spory rodu *Calamospora* (mateřskou rostlinou je *Calamites*) a *Lundbladispora* a *Cadiospora* produkované plavuňovitými rostlinami z rodu *Selaginella* a *Sigillaria*. Na lokalitě BG 845 ve společenstvech převažují velké monosakátní pyly rodu *Potonieisporites* reprezentující walchie. Ostatní pyly rodů *Vitattina*, *Vesicaspora*, *Protohaploxylinus* a *Hamiapollenites* se vyskytují podřízeně. Sporomorfy jsou špatně zachované a tudíž i špatně určitelné.

Paleoekologické vyhodnocení: Na jehličnany bohatá společenstva byla v literatuře už popisována (Kerp et al. 1990, Lausberg – Kerp 2000 a DiMichele et al. 2007). Rostlinné fosílie jsou nacházeny většinou přeplavené (alochtonní) v aleuropelitech. Větve jehličnanů se nacházejí jednak v drobných fragmentech do několika cm, jednak i ve větších kusech přes 15 cm dlouhých. Naproti tomu vějíře pteridosperm jsou známy v drobných úlomcích a největší dosahují několika cm. Dřevo i jehlice jehličnanů odolávaly lépe transportu, než jemné vějíře pteridosperm. Proto možná také jehličnany se více objevují ve fosilním záznamu než ostatní rostlinné skupiny. Všechny výše uvedené rostliny se řadí mezi suchomilné (xerofylní) a s menšími nároky na vodu (mesofilní – kategorie mezi suchomilnými a vlhkomilnými). Všechny tyto rostliny rostly v menší, nebo větší vzdálenosti od vodních toků, případně dočasného jezera. Říčanský obzor před koncem sedimentace padochovského souvrství představuje relativně příznivější periodu pro rozvoj rostlinstva. Na jihu pánve je světoznámá lokalita "rybičková skála" u Padochova, kde se nacházejí ryby i relativně vlhkomilné přesličkovité a kapradinovité rostliny. Ty na nových lokalitách vzdálených asi 25 km na S nebyly nalezeny. Situace vypadá tak, že u Veverské Bítýšky byly nalezeny pouze na vodě ne tolik závislé druhy, vzdálenost jezera byla asi větší. Když srovnáváme publikovaná společenstva, tak lokalita BG 845 by odpovídala asociaci *Walchia–Odontopteris lingulata* (Arnhardt 1972, Barthel 1976, 1982, Haubold 1985 a Kerp et

al. 1990). Společenstvo lokality BG 843 je tvořeno jehličnany a peltaspermami ("callipteridy") podobná společenstva jsou zmiňována také Kerpem et al. (1990).

Zjištěná palynologická společenstva jsou více méně v souladu s nalezenou makroflórou reprezentující převážně suchomilnou, případně mezofilní flóru. Tato společenstva se liší od společenstev j. části pánve (Neslovice), kde je zvýšený výskyt trilétních a monolétních spor reprezentujících vlhkomilné prvky (kapradiny).

Stratigrafie: Perm dokládá množství peltasperm (callipterid) a dominance jehličnanů. Kozur (1980) stanovil kalipteridové zóny, jejich platnost zpochybnil Kerp (1988) s tím, že Kozurovy zóny jsou založeny na různých evropských lokalitách, jejichž stratigrafické poměry nejsou doloženy. Faktem je, že již v nejstarším permském zbyšovském obzoru bylo již zjištěno 7 kalipteridních druhů. Na studovaných lokalitách bylo zjištěno 6 druhů. Lokality říčanského obzoru jižněji situované (Veverské Knínice a Neslovice) mají více vlhkomilnějších druhů, a proto vykazují menší podobnost s lokalitami u Veverské Bítýšky, než lokalita chudčického obzoru – Chudčice. I když Chudčický obzor je asi 1 500 m nad říčanským obzorem, jeho flóra se podobá flóře z Veverské Bítýšky dominancí jehličnanů. V boskovické pánvi po aridizaci na počátku permu panovalo suché, sezónní klima po mnoho milionů let a po vymizení vlhkomilných rostlin, přeživší rostliny byly na toto klima dokonale adaptovány a evoluční změny probíhaly pozvolna. Proto nalezená rostlinná společenstva můžeme hodnotit spíše z paleoekologického hlediska, než stratigrafického. Vše nasvědčuje tomu, že říčanský obzor je stáří asselu, někde před jeho polovinou (Štamberg – Zajíc 2008 a Šimůnek – Martínek 2009).

Hojný výskyt a diversifikace monosakátních a bisakátních pylů potvrzuje spodnopermský charakter pylových společenstev.

Literatura:

- Augusta, J. (1931): Nová palaeontologická lokalita ve spodním permu střední části boskovické brázdy na Moravě. – Časopis Vlasteneckého Spolku musejního v Olomouci, 44, 284–285.
- Augusta, J. (1949): Dnešní stav znalostí o květeně spodního permu v okolí Černé Hory, Boskovic a Letovic. – Časopis Vlasteneckého Spolku musejního v Olomouci, 58 (1949), 1–20.
- Arnhardt, A. (1972): Tektonik, Stratigraphie und Flora des Stefan und Rotliegenden im Thüringer Wald. – Berichte der Deutschen Gesellschaft für geologische Wissenschaften, Reihe A, 17, 81–100.
- Barthel, M. (1976): Die Rotliegendflora Sachsens. – Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden, 24, 1–190.
- Barthel, M. (1982): Die Pflanzenwelt. 63–131. – In: Haubold, H. (Editor): Die Lebewelt des Rotliegenden. (Neue Brehm-Bücherei 154). Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt.
- Barthel, M. (2009): Die Rotliegendflora des Thüringer Waldes. – Veröffentlichungen Naturhistorisches Museum Schleusingen, Teil 2 Calamiten und Lepidophyten (2004), 19–48
- DiMichele, W. A. – Chaney, D. S. – Nelson, W. J. – Lucas, S. G. – Looy, C. V. – Quick, K. – Wang, J. (2007): A low diversity, seasonal tropical landscape dominated by conifers and peltasperms: Early Permian Abo Formation, New Mexico. – Review of Palaeobotany and Palynology, 145, 249–273 .
- Haubold, H. (1985): Stratigraphische Grundlagen des Stefan C und Rotliegenden im Thüringer Wald. – Schriftenreihe für geologische Wissenschaften, Berlin, 23, 1–110.
- Hrdličková, K. – Gilíková, H. – Hanžl, P. – Vít, J. (2014a): Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000 list 24-323 Veverská Bítýška – Geologická mapa. – MS, ČGS.
- Hrdličková, K. – Gilíková, H. – Hanžl, P. – Vít, J. – Tomanová Petrová, P. – Pecina, V. – Buriánek, D. – Večeřa, J. – Kryštofová, E. – Fůrychová, P. – Sedláčková, I. – Baldík, V. – Franců, J. – Janderková, J. – Kociánová, L. – Kolečka, V. – Konečný, F. – Krejčí, O. – Kuncová, E. – Otava, J. – Paleček, M. – Sedláček, J. Mgr. – Šimůnek, Z. – Dolníček, Z. – Slobodník, M. – Šrámek, J. (2014b): Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 24-323 Veverská Bítýška. – MS, Česká geologická služba. 265 s.
- Jaroš, J. – Malý, L. (2001): Boskovická brázda. – In: Pešek, J. – Holub, V. – Jaroš, J. – Malý, L. – Martínek, K. – Prouza, V. – Spudil, J. – Tásler, R.: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky, 208–223. – ČGU, Praha.
- Kerp, J. H. F. (1984): Aspects of Permian Palaeobotany and Palynology. V. On the nature of *Asterophyllites dumasii* Zeiller, its correlation with *Calamites gigas* Brongniart and the problem concerning its sterile foliage. – Review of Palaeobotany and Palynology, 41, 301–317.
- Kerp, J. H. F. (1988): Aspects of Permian palaeobotany and palynology. X. The west- and central European species of the genus *Autunia* Krasser emend. Kerp (Peltaspermaceae) and the form-genus *Rhachiphyllum* Kerp (callipterid foliage). – Review of Palaeobotany and Palynology, 54, 249–360.
- Kerp, H. – Poort, R. J. – Swinkels, H. A. J. M. – Verwer, R. (1990): Aspects of Permian palaeobotany and palynology. IX. Conifer-dominated Rotliegend floras from the Saar-Nahe Basin (?Late Carboniferous-Early

- Permian; SW-Germany) with special reference to the reproductive biology of early conifers. – Review of Palaeobotany and Palynology, 62, 205–248.
- Kozur, H. (1980): Die Korrelation des Rotliegenden und Zechsteins von Mittel- und Westeuropa mit der marinen Standardgliederung. – Geologische und paläontologische Mitteilungen, Innsbruck, 9 (10), 355–371.
- Lausberg, S. – Kerp, H. (2000): Eine Coniferen-dominierte Flora aus dem Unterrotliegenden von Alsenz, Saar-Nahe-Becken, Deutschland. – Feddes Repertorium, 111, 399–426.
- Makowsky, A. – Rzehak, A. (1883): Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn als Erläuterung zur geologischen Karte. – Verhandlungen der naturforschenden Vereines in Brünn, 22 (Abh.), 127–285.
- Šimůnek, Z. – Martínek, K. (2009): A study of Late Carboniferous and Early Permian plant assemblages from the Boskovice Basin, Czech Republic. – Review of Palaeobotany and Palynology, 155, 275–307.
- Štamberg, S. – Zajíc, J. (2008): Carboniferous and Permian faunas and their occurrence in the limnic basins of the Czech Republic. – Muzeum Východních Čech, 224 str. Hradec Králové.
- Visscher, H. – Kerp, J. H. F. – Clement-Westerhof, J. A. (1986): Aspects of Permian palaeobotany and palynology. VI. Towards a flexible system of naming Palaeozoic conifers. – Acta Botanica Neerlandica, 35, 87–99.

PERMSKÉ FOSILIFERNÍ HORIZONTY SEVERNÍ POLOVINY BOSKOVICKÉ BRÁZDY A JEJICH PARALELIZACE NA ZÁKLADĚ FAUNY

Stanislav Štamberg

Muzeum východních Čech v Hradci Králové, Eliščíno nábřeží 465, 500 01 Hradec Králové; e-mail:
s.stamberg@muzeumhk.cz

Poměrně rozsáhlé výzkumy obratlovců v permských sedimentech severní poloviny boskovické brázd přinášejí další poznatky o fauně jednotlivých obzorů, umožňují jejich porovnávání a upřesňují jejich rozsah. Na základě fauny lze zcela jasně vymezit faunistické společenstvo spodních vrstev letovického souvrství a faunistické společenstvo středních vrstev letovického souvrství.

Fauna obratlovců spodních vrstev letovického souvrství byla sledována na řadě lokalit ve vrstvách tvořenými šedými až šedožlutými jílovcy (Štamberg 2015). Na základě studia nálezů z lokalit Kladoruby „Dolní Pepřík“, Sebranice, Bačov – „Pole u dálnice“, Lubě, Malá Lhota, Hluboké Dvory a Újezd u Černé hory lze vymezit prostor protažený v severojižním směru do délky 15 km a lze předpokládat, že se jedná o společný sedimentační prostor. Jedná o výchozy uváděné v literatuře (Jaroš – Malý 2001) jako obzor lubský a některé z obzorů svitávecko-zboněckých. Stejnou faunu, avšak vázanou na pevné šedé až šedorůžové vápence poskytuje obzor zbraslavecký, který je doložen ze Zbraslavce a Letovic-Jindřichova. V popsáných sedimentech výrazně dominují rybovití obratlovci rodu *Acanthodes*. Dalším výrazným znakem těchto obzorů je výskyt drobné dravé paprskoploutvé ryby rodu *Letovichthys* a naopak absence paprskoploutvé ryby rodu *Paramblypterus*. Rybovití obratlovci *Acanthodes* a *Letovichthys* jsou doprovázeni malými branchiosaurními obojživelníky a xenakantidními žraloky a obě tyto skupiny zvířat se vyskytují na některých lokalitách velice hojně. Diskosauriscidní obojživelníci jsou spíše vzácně nalézáni, a to pouze na dvou lokalitách. Podle Zajíce (2000) lze fosiliferní obzory spodních vrstev letovického souvrství řadit ke svrchní části biozóny *Acanthodes gracilis*.

Vertebrální fauna středních vrstev letovického souvrství, která je vázaná na fosiliferní obzory prezentované jako obzory bačovský, míchovský a kochovský je značně odlišná od fauny spodních vrstev letovického souvrství. Zcela chybí rod *Acanthodes*, z paprskoploutvých ryb chybí rod *Letovichthys* a naopak velice hojný je rod *Paramblypterus* a rovněž velice hojní jsou diskosauriscidní obojživelníci reprezentované zejména druhem *Discosaurus austriacus*. Vzácně se vyskytuje aeduellidní ryba *Bourbonnella hirsuta* a poměrně vzácní jsou i xenakantidní žraloci. Stejně složení fauny lze dobře sledovat na lokalitách Noviči, Kochov „V potocích“, Kochov „V lese“, Kochov „Horka“, Drválovice, Míchov „Míchovský kopec“, Bačov „lom Na skalkách“, Bačov „Dálnice“, Obora, tedy na lokalitách výše jmenovaných obzorů bačovského, míchovského a kochovského. Navíc na uvedených lokalitách nalézáme i stejný vrstevní sled. Vždy je význačná 25 až 35 cm mocná vrstva šedého vápence kde značně převažují diskosauriscidi a v menší míře se vyskytují paramblypteridní

ryby a v jeho nadloží je vrstva laminovaného šedého jílovce mocného 25 až 30 cm kde diskosauriscidní obojživelníci zcela chybějí, ale naopak jsou velice hojné paprskoploutvé ryby rodu *Paramblypterus* (Štamberg 2007). Domnívám se, že není důvod považovat obzory bačovský, míchovský a kochovský za jednotlivé stratigrafické úrovně, ale že se jedná o jeden fosiliferní obzor (Zajíc – Štamberg 2004) doložený lokalitami od Novičí na severu až po Oboru na jihu. Podle vertebrální fauny náleží sedimenty tohoto obzoru biozóně *Xenacanthus decheni* (Zajíc 2000).

Vertebrální fauna nalezená v boskovické brázdě má význam pro biostratigrafické posouzení letovického souvrství a korelaci s permem podkrkonošské a vnitrosudetské pánve. Výskyt rodu *Acanthodes* a paprskoploutvé ryby *Letovichthys* odpovídá výskytu těchto obrtalovců ve vrchlabském souvrství podkrkonošské pánve a paramblypteridní ryby středních vrstev letovického souvrství jsou velice blízké paramblypteridním rybám nejsvrchnějších vrstev prosečenského souvrství a ruprechtického a otovického obzoru broumovského souvrství vnitrosudetské pánve (Štamberg 2014). Tyto vrstvy podkrkonošské a vnitrosudetské pánve jsou nyní na základě radioizotopického datování (Opluštil et al. 2016) považovány za assel a tedy i fosiliferní obory spodních a středních letovických vrstev mohou být kladeny do asselu.

Výše uvedené závěry jsou podstatně odlišné od pojetí stavby boskovické brázdě podané v pracích Jaroš (1963) a Jaroš – Malý (2001). Hlavní odlišnosti spatřuji v řazení jednotlivých obzorů do různých stratigrafických úrovní a v uvažování značných mocností mezi jednotlivými obzory, kdy například je mezi kochovským obzorem a bačovskými obzory prezentována mocnost sedimentů až 1000m (Jaroš – Malý 2001, příloha 19). Vertebrální fauna rovněž ukazuje na rozdílné stratigrafické řazení popisovaných sedimentů. Roscher – Schneider (2006) a Schneider – Werneburg (2006) považují fosiliferní obzory spodních letovických vrstev na základě výskytu blatoidního hmyzu za biozónu *Sysciophlebia alligans* a přiřazují je k sakmaru, sedimenty kochovského obzoru k pozdnímu sakmaru a míchovský a bačovský obzor na základě příslušnosti k biozóně *Moravamylacris kukalovae* a také vzhledem k přítomnosti obojživelníků *Discosauriscus austriacus* k artinisku. Stejného stratigrafického zařazení se přidržují i Šimůnek – Martínek (2009) v prezentaci studia floristických společenstev boskovické brázdě. Nově studovaná fauna spodních a středních vrstev letovického souvrství a její porovnání s faunou podkrkonošské a vnitrosudetské pánve ukazuje, že lze jak spodní, tak střední vrstvy letovického souvrství řadit k asselu.

Literatura:

- Jaroš, J. (1963): Litostratigrafie permokarbonu Boskovické brázdě. – Věstník Ústředního ústavu geologického, 38, 115–118.
- Jaroš, J. – Malý, L. (2001): Boskovická brázda. – In: Pešek J. et al. (ed.): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České Republiky, 208–223. Český Geologický Ústav, Praha.
- Opluštil, S. – Schmitz, M. – Kachlík, V. – Štamberg, S. (2016): Re-assessment of lithostratigraphy, biostratigraphy, and volcanic activity of the Late Paleozoic Intra-Sudetic, Krkonoše-Piedmont and Mnichovo Hradiště basins (Czech Republic) based on new U-Pb CA-ID-TIMS ages. – Bulletin of Geosciences 91(2), 399–432.
- Roscher, M. – Schneider, J. W. (2006): Permo-Carboniferous climate: Early Pennsylvanian to Late Permian climate development of central Europe in a regional and global context. – In: Lucas S. G. – Cassinis G. – Schneider J. W. (ed.): Non-Marine Permian Biostratigraphy and Biochronology, Special Publications 265, 95–136. Geological Society, London.
- Schneider, J. W. – Werneburg, R. (2006): Insect biostratigraphy of the European late Carboniferous and early Permian. – In: Lucas S. G. – Cassinis G. – Schneider J. W. (ed.): Non-Marine Permian Biostratigraphy and Biochronology, Special Publications 265, 325–336. Geological Society, London.
- Šimůnek, Z. – Martínek, K. (2009): A study of Late Carboniferous and Early Permian plant assemblages from the Boskovice Basin, Czech Republic. – Review of Palaeobotany and Palynology 155, 275–307.
- Štamberg, S. (2007): Permo-Carboniferous Actinopterygians of the Boskovice Basin, Part 1 *Neslovicella*, *Bourbonnella*, *Letovichthys*, *Elonichthys*. – 155 s. Muzeum východních Čech v Hradci Králové.
- Štamberg, S. (2014): Fossiliferous Early Permian horizons of the Krkonoše Piedmont Basin and the Boskovice Graben (Bohemian Massif) in view of the occurrence of actinopterygians. – Freiburger Forschungshefte, C 548, psf 22, 45–60.
- Štamberg, S. (2015): Paprskoploutvé ryby a další fauna obrtalovců z fosiliferních obzorů spodních vrstev letovického souvrství (spodní perm) boskovické brázdě. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 2014/C–Paleontologie, 71–74.

- Zajíc, J. (2000): Vertebrate zonation of the non-marine Upper Carboniferous – Lower Permian basins of the Czech Republic. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 223, 563–575.
- Zajíc, J. – Štamberg, S. (2004): Selected important fossiliferous horizons of the Boskovice Basin in the light of the new zoopaleontological data. – Acta Mus. Reginahradecensis S. A 30, 5–14.

ŘASY, KALCIMIKROBI A MIKROPROBLEMATIKA HRANIČNÍHO INTERVALU FRASNU A FAMENU NA ŠUMBEŘE U BRNA

Tomáš Weiner^{1,2}, Hedvika Weinerová^{1,2}, Jiří Kalvoda¹

¹Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: tomasweiner@seznam.cz, h.weinerova@seznam.cz, dino@sci.muni.cz,

²Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6

Svrchnodevonská kellwasserská krize představuje několikamilionový interval svrchního frasnu a nejnižšího famenu zahrnující kellwasserské eventy. Tyto eventy bývají spojovány s nejméně výrazným vymíráním v devonu a zároveň patří mezi pět nejdrastičtějších vymírání ve fanerozoiku. Decimace útesotvorných mnohobuněčných korálů nebo stromatoporoidů je spojena s větším rozšířením mikrobiálních struktur podílejících se při stavbě útesů (Copper 2002). Různá mikrobiální společenstva byla kolem hranice frasnu a famenu zaznamenána například z Austrálie, Ruska, Číny, Kanady nebo Polska (viz např. Rakociński – Racki 2016).

Lokalita Šumbera je situována v jižní části Moravského krasu. Sledy kolem hranice frasnu a famenu na lokalitě Šumbera v souladu s předchozími interpretacemi zřejmě reprezentují prostředí karbonátové rampy (Hladil et al. 1991).

Spodní část studovaného sledu náleží do rozsahu frasných konodontových zón svrchní *Palmatolepis rhenana* až *Palmatolepis linguiformis* a převažuje v ní intraklastický rudstone a peloidální/intraklastický/bioklastický/packstone až grainstone. Místa jsou přítomny tenké polohy wackestone až packstone s „clotted“ strukturou dokládající mikrobiální aktivitu. Peloidy zřejmě představují malé intraklasty, mikritizované bioklasty nebo vzácně renalcidy. Bioklasty jsou zastoupeny krinoidy, brachiopody, měkkýši, ostrakody, tabulárními a rugózními korály, foraminiferami, palaeoberesellidy, kalcisférami a ichthyolity. Místa byla zaznamenána vlákna rodu *Girvanella*, obvykle považovaného za sinice, a červené řasy, např. *Parachaetetes* Deninger a *Keega* Wray. V určitých polohách jsou hojné bentické kalcifikující zelené (?udoteaceální) řasy. Onkoidy mají zpravidla mikritový kortex, vzácněji se na jeho stavbě podílí i rod *Rothpletzella* Wood. Bioklasty často jeví známky opracování (fragmentace, zaoblení). Hojné jsou mikritové obálky. Někteří krinoidi a brachiopodi jsou bioerodováni. V intraklastickém materiálu obvykle převažuje wackestone až packstone s „clotted“ strukturou, vzácněji byl zaznamenán packstone až grainstone.

Interval kolem hranice frasnu a famenu v rozpětí zón *Palmatolepis linguiformis* až báze zóny střední *Palmatolepis triangularis* se vyznačuje převahou grainstonů s hojnými renalcidy. Místa, zejména v chráněném prostředí uvnitř schránek, je vyvinuta „clotted“ struktura. Hojně jsou rovněž brachiopodi. Ostatní bioklasty jsou zastoupeny krinoidy a měkkýši. Onkoidy mají obvykle mikritový kortex. Některé fragmenty jsou enkrustovány rody *Rothpletzella* nebo vzácněji *Wetheredella* Wood. Krinoidi a brachiopodi jsou místa postiženi bioerozí. V rámci zmíněného intervalu je vyvinut rudstone s brachiopody situovaný těsně nad hranicí frasnu a famenu.

Výše v intervalu střední až svrchní *Palmatolepis triangularis* byly zaznamenány mudstony až wackestony místa s „clotted“ strukturou naznačující mikrobiální původ a nesouvislými tenkými vložkami peloidálního grainstonu. Bioklasty jsou reprezentovány jehlicemi hub, brachiopody, měkkýši, krinoidy, ostrakody, vlákny girvanell a izolovanými vesikly rodu *Wetheredella*. Vzácně jsou přítomny onkoidy.

V nejvyšší části studovaného sledu odpovídající rozpětí zón střední *Palmatolepis triangularis* až spodní *Palmatolepis crepida* byly zjištěny peloidální/intraklastické/bioklastické packstony až grainstony (ojediněle s „clotted“ strukturou v základní hmotě) a vzácně až intraklastické rudstony. Některé vzorky obsahují četné renalcidy. Původ peloidů může spočívat v mikritizaci bioklastů nebo se

může jednat o drobné intraklasty a renalcidy. Další bioklasty jsou zastoupeny krinoidy, brachiopody, měkkýši, ostrakody, kalciférami a girvanellami. Některé bioklasty jsou fragmentované, časté jsou mikritové obálky. Bioeroze byla pozorována u krinoidů a brachiopodů. V intraklastech převažuje packstone, zatímco wackestone s „clotted“ strukturou je vzácnější. Nejvýše situované vzorky obsahují mudstone až wackestone s „clotted“ strukturou a/nebo četné intraklasty této litologie.

Poděkování: Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou České republiky (projekt GA14-18183S) a výzkumným plánem RVO67985831.

Literatura:

- Copper, P. (2002): Reef development at the Frasnian/Famennian mass extinction boundary. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 181, 27–65.
- Rakociński, M. – Racki, G. (2016): Microbialites in the shallow-water marine environments of the Holy Cross Mountains (Poland) in the aftermath of the Frasinian–Famennian biotic crisis. – *Global and Planetary Change*, 136, 30–40.
- Hladil, J. – Krejci, Z. – Kalvoda, J. – Ginter, M. – Galle, A. – Berousek, P. (1991): Carbonate ramp environment of Kellwasser time-interval; Lesní lom, Moravia, Czechoslovakia. – *Bulletin de la Société Belge de Géologie* 100, 1–2, 57–119.

DEVONSKÉ ROSTROKONCHY VE VÝBRUSOVÉM MATERIÁLU Z MORAVSKOSLEZSKÉ PÁNVE

Hedvika Weinerová^{1,2}, Tomáš Weiner^{1,2}, Jindřich Hladil²

¹Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno; e-mail: h.weinerova@seznam.cz

²Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6 – Lysolaje

Paleozoická třída rostromkonchy zahrnuje bilaterálně souměrné pseudobivalvní měkkýše. Dospělci rostromkonch postrádali adduktory i ligament a vyvíjeli se z univalvní larvy a juvenilního stádia. Z paleoekologického hlediska by se mělo jednat o bentické požírače substrátu nebo suspenze (Runnegar et al. 1978).

Z devonských vrstevních sledů moravskoslezského paleozoika nebyly makrofosilie rostromkonch dosud popsány a ojedinělé exempláře ve výbrusovém materiálu nebyly dlouho rozeznány. V tomto příspěvku jsou popsány rostromkonchy z výbrusového materiálu z devonu moravskoslezského paleozoika, které pocházejí z časového rozpětí eifel–famen a z různých faciálních vývojų.

Exemplář z rudního dolu v Horním Benešově byl získán z kalciturbiditové brekcie (eifel–eifel/givet) usazené při strmém svahu guyotu, který postupně vznikl v oblasti s pánevním vývojem (Galle et al. 1995).

Z lokalit v platformním vývoji byly zjištěny tři exempláře. První řez rostromkonchou byl zaznamenán z tempestitů (svrchní givet) při bázi ochozského cyklu (Hladil 1983) ve Křtinském údolí. Tento výbrusem zachycený exemplář byl již vyobrazen i dříve (Hladil 1999; a v roce 2013 byl také otištěn, jako enigmatická fosílie, na obálce časopisu *Bulletin of Geosciences*). Další dvě rostromkonchy, z Lesního lomu (svrchní frasn) a drobných výchozů na Šumbeře (spodní famen), byly nalezeny při severním okraji Brna. Pocházejí ze sedimentů karbonátové rampy (Hladil et al. 1991). Na obou posledně zmíněných lokalitách lze při hranici frasn a famenu podle struktur ve výbrusech sledovat značnou mikrobiální aktivitu.

Na rostromkonchách z moravskoslezského paleozoika jsou rozlišitelné dvě vrstvy. Vnější vrstva má jemně prizmatickou strukturu a tvoří i povrchovou skulpturu a vnitřní žebrování schránky. Hnědavé zbarvení vnější vrstvy může být způsobeno přítomností oxidů a oxihydroxidů železa. Velmi dobré zachování této vnější vrstvy lze přičítat původnímu kalcitovému složení a zřejmě i původní přítomnosti organických nebo fosfátových ligandů. Vnitřní vrstva byla pravděpodobně původně tvořena aragonitem. V případě rostromkonchy z Horního Benešova byla dutina po rozpuštění

aragonitové vnitřní vrstvě vyplněna sparitovým tmelem. U jiných exemplářů se však tato vrstva rozpustila ještě dříve, než mohla vzniknout dutina, která by kopírovala její tvar.

Poděkování. Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou České republiky (projekt GA14-18183S) a výzkumným plánem RVO67985831.

Literatura:

Galle, A. – Hladil, J. – Isaacson, P.E. (1995): Middle Devonian biogeography of closing South Laurussia to North Gondwana Variscides; examples from the Bohemian Massif, Czech Republic, with emphasis on Horní Benešov. – *Palaios* 10, 221–239.

Hladil, J. (1983): Cyklická sedimentace v devonských karbonátech macošského souvrství. – *Zem. Plyn Nafta* 28, 1–14.

Hladil, J. (1999): Korálové útesy na Moravě. – *Vesmír* 78, 212–213.

Hladil, J. – Krejci, Z. – Kalvoda, J. – Ginter, M. – Galle, A. – Berousek, P. (1991): Carbonate ramp environment of Kellwasser time-interval (Lesní lom, Moravia, Czechoslovakia). – *Bull. Soc. Belge Géol.* 100, 57–119.

Runnegar, B. – Goodhart, C.B. – Yochelson, E.L. (1978): Origin and Evolution of the Class Rostroconchia. – *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 284, 319–333.

PALEOZOIKUM 2017

XX. ročník

Brno, 2. únor 2017

Sborník abstraktů

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

1. vydání, 2017

Náklad: 50 výtisků

Tisk: Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, Brno

ISBN 978-80-210-8479-7

ISBN 978-80-210-8480-3 (online : pdf)