

STRATIGRAFIE HRANIČNÍHO INTERVALU DEVON/KARBON V LESNÍM LOMU (BRNO-LÍŠEŇ)

Stratigraphy of the Devonian/Carboniferous boundary interval in the Lesní lom quarry (Brno-Líšeň)

Tomáš Kumpan

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

(24–41 Vyškov)

Key words: Devonian/Carboniferous boundary, Hangenberg event, conodont biostratigraphy, carbonate microfacies, gammaspectrometry.

Abstract

Based on the high-resolution stratigraphic study (conodont biostratigraphy, carbonate sedimentology and petrophysics-gammaspectrometry) typical facial succession of the global Devonian/Carboniferous boundary multiphase Hangenberg event was identified in the Lesní lom quarry (Brno-Líšeň, southern part of the Moravian Karst).

Úvod

V současné době probíhají revize hranice devonu a karbonu (dále D/K), které ukazují na nedostatky mezinárodně platné definice báze karbonu i samotného umístění stratotypu hranice D/K na profilu La Serre v jižní Francii (Kaiser 2009). První výskyt indexového konodontového taxonu báze karbonu *Siphonodella sulcata* (Huddle), vázaného na hlubší facie, je často diachronní vzhledem ke globálnímu změlčení, které je spojené s glacieustatickým pádem hladiny (Kalvoda 1986). Vzhledem k tomu, že většina D/K profilů spadá do regresního režimu, vyplynula nutnost nalézt vhodnější indexový taxon pro bázi karbonu. Takovým se zdají být zástupci protognathodové fauny (*Protognathodus kockeli* (Bischoff) nebo *Pr. kuehni* Ziegler & Leuteritz) (Kaiser 2009).

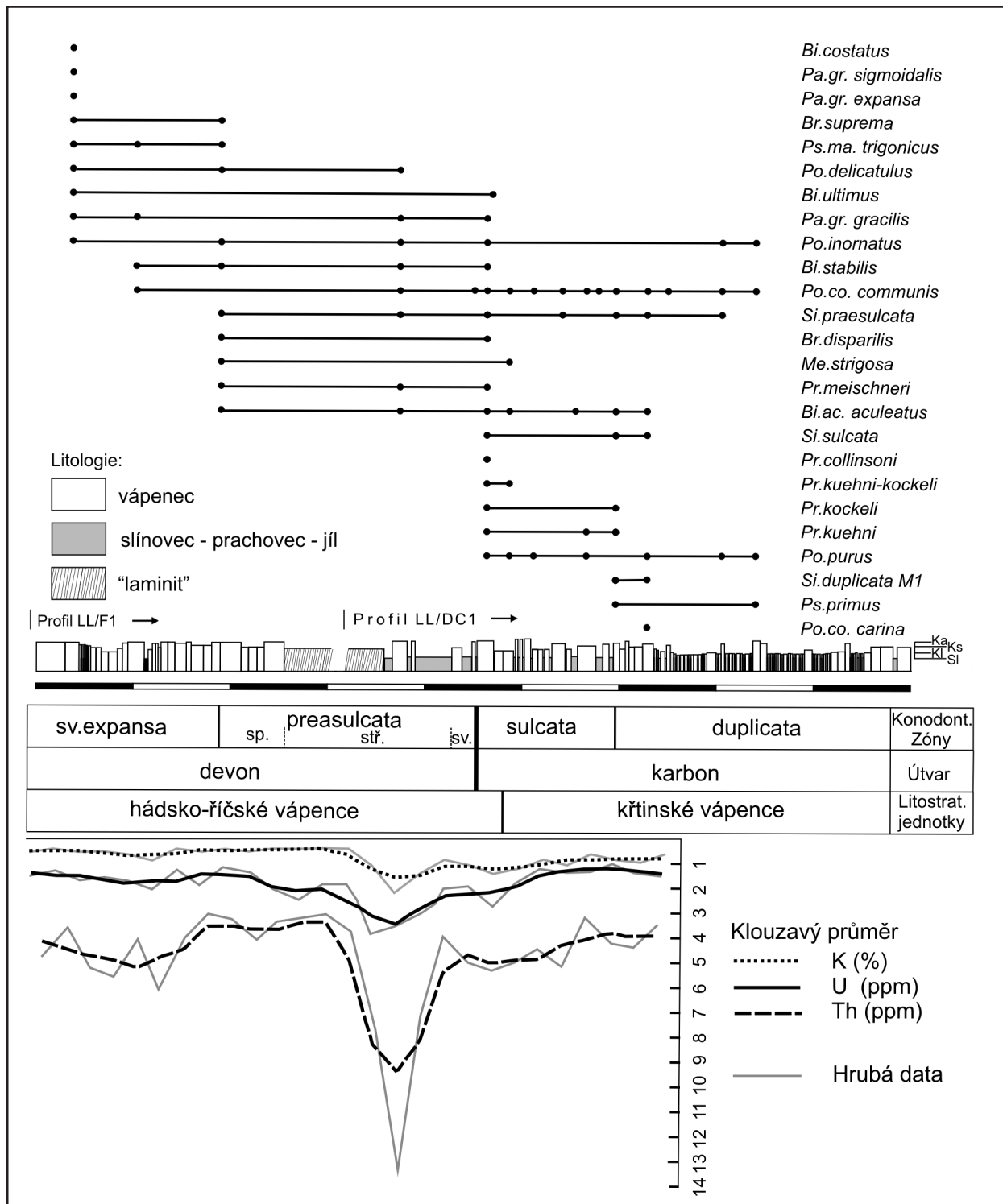
Rozsáhlý odkryv rekultivovaného Lesního lomu v nejnižším cípu Moravského krasu v Brně-Lišni zastihuje v několika tektonických blocích karbonáty vývoje Moravského krasu v intervalu frasn–tournai. D/K hraniční polohy v líšeňském souvrství v horákovském litofaciálním vývoji jsou odkryty ve východní stěně lomu, ve které byly umístěny studované profily. D/K interval byl na lokalitě detailně studován v době těžby Kalvodou a Kukalem (1987) na několika profilech, které jsou však dnes již odtěžené. Lokality v jižní části Moravského krasu jsou světově významné společným výskytem konodontů (a to jak rodu *Siphonodella* tak *Protognathodus*), sloužících ke korelacím hlubokovodnějších facií, a foraminifer, které jsou využitelné pro zonaci mělkovodních facií (Kalvoda – Kukul 1987). Na základě studia mikrofacií, konodontové biostratigrafie a petrofyzikálních vlastností (gamaspektrometrie) odkrytého hraničního intervalu byly identifikovány standardní konodontové zóny a typický faciální sled, který odpovídá změnám sedimentace v rámci globálního multifázového hangenbergského eventu (Kalvoda et al. 1999).

Metodika

Na profilech označených LL/F1 a LL/DC1 (obr. 1) byla detailně makroskopicky prostudována litologie a v pravidelných krocích (25 cm) změřena terénním gamaspektrometrem (RS-230 SuperSpec, Radiation Solutions, Inc., Canada) koncentrace K (%), Th (ppm) a U (ppm) s dobou měření 180 s. Bylo odebráno 26 vzorků, ze kterých byly zhotoveny výbrusy na mikrofaciální analýzu. Na studium konodontové fauny bylo odebráno 27 vzorků o průměrné hmotnosti 3 kg, ze kterých byly po rozpuštění v 20% kyselině octové manuálně separovány konodontové elementy. Ty byly determinovány dle dostupné literatury. Determinace především přechodných forem stratigraficky významných taxonů byla konzultována s dr. S. Kaiserovou (Univerzita Bonn). Pro detailní biostratigrafické členění byly použity standardní konodontové zonace pro svrchní famen (Ziegler – Sandberg 1990) a spodní tournai (Sandberg et al. 1978).

Výsledky

D/K interval byl studován od konodontové zóny svrchní *Palmatolepis gracilis expansa* do zóny spodní *Siphonodella duplicata*. Spodní část profilu LL/F1 (obr. 1) je tvořena skeletálními kalciturbiditými hádsko-říčských vápenců (grainstone-packstone gradující až do lime-mudstone). V mocnosti prvních 2 m náleží do zóny svrchní *Palmatolepis gracilis expansa*, obsahující typickou asociaci s *Bispathodus ultimus* (Bischoff), *Pseudopolygnathus marburgensis trigonicus* Ziegler a *Branmehla suprema* (Ziegler). V nadložních polohách skeletálních turbiditů byl nalezen druh *Siphonodella praesulcata* Sandberg, který řadí tuto úroveň již do zóny spodní *Siphonodella praesulcata*. Půl metru nad prvním výskytem *Siphonodella praesulcata* Sandberg začíná přes 1,5 m mocná poloha laminovaného lime-mudstone s nehojnými radiolariemi („laminit“).



Obr. 1: Stratigrafické, litostratigrafické a biostratigrafické schéma hraničního intervalu devon/karbon v Lesním lomu s vyznačeným výskytem konodontové fauny, litologie a gammaspektrometrickými křivkami. Ka – kalciarenit, Ks – kalcisilitit, Kl – kalcilitit, Sl – slinitý prachovec nebo jíl.

Fig. 1: Stratigraphic, lithostratigraphic and biostratigraphic chart of the Devonian/Carboniferous boundary interval at Lesní lom quarry with marked occurrence of conodont fauna, lithology and gammaspectrometric curves. Ka – calciarenite, Ks – calcisiltite, Kl – calcilitite, Sl – marly siltstone or clay.

Bázi profilu LL/DC1 (obr. 1) představuje svrchní partie laminitu s nadložní polohou tmavého jílu a výše kalciturbiditu, který obsahuje kromě přeplavené fauny ze zóny *Palmatolepis expansa* a spodní *Siphonodella praesulcata* také druh *Protognathodus meischneri* Ziegler, které řadí

vzorek do zóny spodní–střední *Siphonodella praesulcata*. Zóna střední *Siphonodella praesulcata* je celosvětově špatně identifikovatelná, neboť definice báze je založena na vymezení taxonu *Palmatolepis gracilis gonioclymeniae* Müller, který se v Lesním lomu podobně jako na mnoha dalších

lokalitách nevyskytuje (Kaiser 2005). Následuje 0,8 m slinitých prachovců s ččkami kalciturbiditů (packstone – lime-mudstone), které obsahují velice chudou a stratigraficky neprůkaznou konodontovou faunu s *Polygnathus communis communis* Branson & Mehl. Ve vyšší části tohoto intervalu se nachází písčité grainstone – lime-mudstone s velice hojnými goniatity. Bazální karbonská poloha kondenzovaného grainstone s ooidy poskytla konodonty zóny *Siphonodella sulcata* zahrnující *Si. sulcata* (Huddle), zajímavý výskyt přechodné formy *Si. sulcata – duplicata*, svrchní protognathodovou faunu s *Pr. kuehni* Ziegler & Leuteritz, *Pr. kockeli* (Bischoff), *Pr. collinsoni* Ziegler, *Pr. meischneri* Ziegler a velké množství rozmanitých ichtyolitů. V těsném nadloží dochází k faciální změně do křtinských vápenců, které jsou reprezentovány kalovými kalciturbiditami s pozadovou sedimentací lime-mudstone, slínovců a málo početnými vložkami grainstone-packstone, které obsahují foraminifery. Metr nad bází zóny *Siphonodella sulcata* se vyskytuje rod *Si. duplicata*, který určuje bází zóny spodní *Siphonodella duplicata*.

Gamaspektrometrická data (obr. 1) pro polohy pod laminitem ukazují hodnoty bez výraznějších odchylek kolem 0,6 % K, 3,9 ppm Th a 1,4 ppm U. V průběhu polohy laminitu hodnoty narůstají a nejvyšší pozitivní odchylka je v tmavých jílech (2,1 % K, 13,6 ppm Th a 3,8 ppm U) v těsném nadloží laminitu. Do zóny *Siphonodella sulcata* pak hodnoty klesají a Th a K jsou opět stabilní, ale vyšší než pod laminitem (Th 4,2 ppm a K 1%). Hodnoty U se vrací na úroveň hodnot pod laminitem ve střední části zóny *Siphonodella sulcata*.

Diskuze a závěr

Na studovaném profilu lze identifikovat sled facií typických pro globální multifázový hangenbergský event, jehož typové lokality leží v Rýnském břidličném pohoří v oblasti antiklinály Remscheid-Altena. Mimo typovou oblast jsou litologické změny hangenbergského eventu známé např. z Durynska, Karnských Alp, jižní Francie, Pyrenejí, jižní Číny, Íránu, Maroka, Ghany, Kanady a Ohia (Kaiser 2005). Skeletální kalciturbidity hádsko-říčských vápenců zón sv. *Palmatolepis gracilis expansa* – sp. *Siphonodella praesulcata* indikují hlubší sedimentační prostředí na základě palmatolepis-bispathodové biofacie (turbiditními proudy nabohacené o mělkovodnější polygnathovou složku), ekvivalentní facií wocklumských vápenců v Rýnském břidličném pohoří (Kaiser 2005). Iniciální regresní puls na bázi stř. *Siphonodella praesulcata* s analogií facie drewerského pískovce (Kaiser 2005) se na lokalitě neprojevil zřejmě díky regionálním tektonickým pochodům. Poloha laminitu s tmavým jílem odpovídá hlavní transgresní fázi v zóně stř. *Siphonodella praesulcata*, tedy ekvivalentu facie hangenbergských černých břidlic. Následná hlavní regresní fáze s ekvivalentem facie hangenbergských břidlic a pískovců je na studovaném profilu reprezentována polohou se slinitými prachovci a písčítými vápenci. Nejvyšší devonský kalcisiltit (zóna sv. *Siphonodella praesulcata*) s goniatity a bazální karbonský kondenzovaný kalciarenit jsou ekvivalentní facií stockumských vápenců (Kaiser 2005). Od spodní části zóny *Siphonodella sulcata* sedimentují křtinské vápence (kalové kalciturbidity a hemipelagity), které lze korelovat s facií hangenbergských vápenců. Tato změna sedimentace odpovídá závěrečnému *sulcata* eventu (Kalvoda – Kukal 1987).

Gamaspektrometrická data ukazují pozitivní odchylku K, Th i U vázanou na polohu laminitu, tedy hlavní transgresní fázi hangenbergského eventu. Tu lze korelovat s odchylkou na gama křivce ze stratotypu La Serre (O. Bábek, ústní sdělení).

Literatura

- Kaiser, S. I. (2005): Mass extinctions, climatic and oceanographic changes at the Devonian–Carboniferous boundary. – Doctoral Thesis, Ruhr University – Bochum.
- Kaiser, S. I. (2009): The Devonian/Carboniferous boundary stratotype section (La Serre, France) revisited. – Newsletters on Stratigraphy, 43, 195–205.
- Kalvoda, J. (1986): Upper Frasnian-Lower Tournaisian events and evolution of calcareous foraminifera, close links to climatic changes. – In: Walliser, O. H. (Ed.) Global Bio-events: a critical approach. Lecture Notes in Earth Sciences, 8, 225–236, Springer Verlag, Berlin.
- Kalvoda, J. – Kukal, Z. (1987): Devonian–Carboniferous Boundary in the Moravian Karst at Lesní lom Quarry, Brno-Líšeň, Czechoslovakia. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 98, 95–117.
- Kalvoda, J. – Bábek, O. – Malovaná, A. (1999): Sedimentary and Biofacies Record in Calciturbidites at the Devonian–Carboniferous Boundary in Moravia (Moravian-Silesian Zone, Middle Europe). – Facies, 41, 141–158.
- Sandberg, C. A. – Ziegler, W. – Leuteritz, K. – Brill, S. M. (1978): Phylogeny, speciation, and zonation of *Siphonodella* (Conodonta, Upper Devonian and Lower Carboniferous). – Newsletters on Stratigraphy, 7, 102–120.
- Ziegler, W. – Sandberg, C. A. (1990): The Late Devonian Standard Conodont Zonation. – Courier Forsch. – Inst. Senckenberg, 121, 1–115.