

KONODONTOVÁ BIOSTRATIGRAFIE HÁDSKO-ŘÍČSKÝCH VÁPENCŮ U GRYGOVA

Conodont biostratigraphy of the Hády-Říčka Limestone near Grygov

Ondřej Bábek, Petr Sedlák

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

(24-22 Prostějov, 25-13 Přerov)

Key words: *Moravian-Silesian basin, Devonian - Carboniferous boundary, conodont biostratigraphy, carbonate microfacies*

Abstract:

Three representative sections of Hády-Říčka Lmst., Líšeň Fm., located near Grygov, Central Moravia, were studied with respect to conodont biostratigraphy, conodont biofacies and carbonate microfacies. A major part of the carbonate unit was deposited within the Lower, Middle and Upper Pa. expansa Zone and presumably also in the lowest part of Si. praesulcata Zone, creating a prominent coarsening upward succession of deeper-water skeletal and intraclastic calcarenites and calcirudites (gravity-flow deposits). Carbonate deposition was interrupted in early Si. praesulcata Zone. Following a long-term hiatus, which developed presumably due to sea-level fall related to Gondwana glaciation, the overlying skeletal-peloidal calcarenites started to be deposited in latest Si. sandbergi Zone or earliest Lower Si. crenulata Zone. Carbonate sedimentation persisted in the area at least to the latest part of Si. isosticha - Upper Si. crenulata or the earliest part of Lower Gn. typicus Zone.

Ostrůvek devonských a spodnokarbonských předflyšových sedimentů u Grygova je v rámci moravskoslezské oblasti tradičně řazen k faciálnímu vývoji Moravského krasu. Sled devonských a spodnokarbonských sedimentů začíná bazálním klastickým souvrstvím, které spočívá na předdevonském krystalinickém podloží brunovistulika podél úhlové diskordance. Nadložní karbonátový komplex macošského souvrství zahrnuje lažánecké vápence a dolomity, ekvivalenty čelechovických vápenců, a vilémovické vápence. Jejich stáří odpovídá intervalu od eifelu do nejsvrchnějšího frasnu. Na hranici frasn/famen přechází macošské souvrství konkordantně do nadložního souvrství líšeňského, které se laterálně zastupuje z grygovskými břidlicemi stáří famen až tournai. Na bázi líšeňského souvrství se objevují hněvotínské vápence a v jejich nadloží vápence hádsko-říčské (zóna Pa. marginifera až střední tournai), které byly v okolí Grygova v minulosti hojně těženy a jsou proto poměrně dobře odkryté. Předflyšový sedimentární sled je zakončen ponikevským a moravskoberounským souvrstvím stáří svrchní tournai (Dvořák 1991). Díky poměrně dobrému odkrytí a výhodnému stratigrafickému rozsahu představují hádsko-říčské vápence u Grygova vhodný materiál pro studium hranice devon-karbon v karbonátovém vývoji. Vápence byly ovzorkovány na konodontovou faunu a petrografické studium ve třech instruktivních profilech (Sedlák 1999).

Na profilu (1) vystupuje cca 20 m pravé mocnosti lavicovitých až tence vrstevnatých, světlých, jemnozrnných vápenců s mezivrstevními laminami světlehnědých břidlic. Vápencové vrstvy často nesou stopy trakční proudové paralelní laminace, ojediněle gradačního zvrstvení a amalgamace s ostrými, erozními vrstevními bázemi. Mikroskopicky se jedná o wackestone s fragmenty krinoidů a ostnů ježovek, hojná je diagenetická silicifikace,

kteřá se projevuje i makroskopicky v podobě rohovcových čoček. Z tohoto profilu bylo odebráno celkem 6 konodontových vzorků o hmotnosti 1 až 1,5 kg, které poskytly celkem 122 určitelných platformních elementů (arit. průměr 20,3; min. 4; max. 82 elementů na vzorek) a 226 ramiformních a neurčitelných platformních elementů (tab. 1). V prvních 4 vzorcích indikuje především přítomnost druhů *Polygnathus praehassi* Schäfer, *Po. experplexus* Sandberg & Ziegler a *Po. styriacus* Ziegler svrchnofamenskou zónu spodní Pa. expansa. Ve vzorku 5, zhruba 19 m nad bází profilu, se objevuje *Po. znepolensis* Spassov, který indikuje začátek zóny střední Pa. expansa. Na profilu (1) byly tedy zastíženy biozóny spodní a střední Pa. expansa. Zdejší konodontová společenstva jsou charakteristická výraznou převahou elementů rodu *Polygnathus* nad elementy rodu *Palmatolepis* a ve srovnání s ostatními profily (viz níže) velmi nízkým procentuálním zastoupením elementů epipelagického rodu *Bispathodus*.

Na profilu (2) bylo naměřeno necelých 8 m pravé mocnosti lavicovitých až tence vrstevnatých, světlých jemnozrnných vápenců s mezivrstevními laminami břidlic. Několik dm mocné vrstvy se rychle a poměrně pravidelně střídají s vrstvami o mocnosti pouhých několika cm za vzniku uspořádaných vrstevních shluků, které lze označit jako cykly s mocností vrstev klesající do nadloží (thinning-upward cycles). Vápencové vrstvy jsou ve svých svrchních částech ojediněle paralelně laminované. Častý je výskyt čoček rohovců. Mikroskopický popis odpovídá jemnozrnnému, často silicifikovanému wackestone s fragmenty krinoidů. Profil byl ovzorkován 7 konodontovými vzorky o hmotnosti 1 až 1,5 kg, z kterých bylo vyseparováno celkem 243 určitelných platformních elementů (arit. průměr 34,7; min. 4; max. 84 elementů na vzorek) a 595 ramiformních a neurčitelných platformních elementů. Zóna spodní

zóna	spodní expansa						střední expansa						svrchní expansa						prae-sulc	sp. crenulata - isosticha-sv. crenulata						SUMA			
	Profil (1)						Profil (2)						Profil (3)																
	vzorek	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	3/1	3/2	3/3	3/4		3/5	3/6	3/7	3/8	3/9	3/10		3/11	3/12	3/13
<i>Ancyrodella nodosa</i>																			3								1		4
<i>Bispathodus aculeatus aculeatus</i>															1	2			1					1			1		6
<i>Bi. bispathodus</i>																3													3
<i>Bi. costatus</i> Morph. 1											4	12	2	1	13			8										40	
<i>Bi. costatus</i> Morph. 2																16	3	1			3						14	37	
<i>Bi. cf. costatus</i> Morph. 2												5																5	
<i>Bi. jugosus</i>													9			1												10	
<i>Bi. stabilis</i>		3				1				38	1					6	1	20			10					15	95		
<i>Bi. stabilis</i> Morph. 1								7					14			8	3	33	1					5			71		
<i>Bi. stabilis</i> Morph. 2							7	4	14			5	3		1											1	35		
<i>Bi. ultimus</i>															1	3	1	2										7	
<i>Bi. ziegleri</i>																		2		1								3	
<i>Bispathodus</i> sp. indet.									1					45		35			3	4							88		
<i>Eotaphus</i> sp. indet.																										2	2		
<i>Gnathodus cf. cuneiformis</i>																										1	1		
<i>Gn. punctatus</i>																										4	4		
<i>Gnathodus</i> sp. indet.																										14	14		
<i>Icriodus</i> sp. indet.		2								1					1					1						4	9		
<i>Palmatolepis glabra lepta</i>																										5	5		
<i>Pa. glabra pectinata</i>																										10	1	11	
<i>Pa. glabra</i> ssp. indet.																										1	1		
<i>Pa. gracilis expansa</i>																										1	1		
<i>Pa. gracilis gracilis</i>	1	4			3	2	1	5	6	1		3	5	1	1	6	13	8	2								62		
<i>Pa. gracilis cf. manca</i>													1															1	
<i>Pa. gracilis sigmoidalis</i>							1			1				4	1	3	1		1									12	
<i>Pa. perlobata postera</i>															1													1	
<i>Pa. perlobata schindewolfi</i>		2	1			1																						4	
<i>Pa. gracilis</i> ssp. indet.	1							1																			1	3	
<i>Pa. triangularis</i>																				1								1	
<i>Palmatolepis</i> sp. indet.		15	1			3	20			28	2			13				1								14	97		
<i>Patrognathus</i> sp. indet.																1												1	
<i>Polygnathus communis carinus</i>																			1	2								3	
<i>Po. communis communis</i>											1				2		1			7	4			1				16	
<i>Po. exasperatus</i>		2																										2	
<i>Po. cf. exasperatus</i>							1																					1	
<i>Po. cf. extralobatus</i>										1																		1	
<i>Po. homoioregularis</i>						1																						1	
<i>Po. inornatus</i>																				1	8	1						10	
<i>Po. margaritatus</i>					1																							1	
<i>Po. obliquicostatus</i>					1																							1	
<i>Po. praehassi</i>				1																								1	
<i>Po. semicostatus</i>		1								1																		3	
<i>Po. stylifacius</i>		2			1																							3	
<i>Po. symmetricus</i>																					3							3	
<i>Po. tithifacius</i>																											1	1	
<i>Po. vogesi</i>															1	1												2	
<i>Po. znepdensis</i>						1																						1	
<i>Polygnathus</i> sp. indet.	15	53	2	2			7	8	4	13	2	1		6	19	9	15	21	7	20	10	1	4	11	52	5	287		
<i>Protognathodus</i> sp. indet.							1																					1	
<i>Pseudopolygnathus brevipennatus</i>													2													2		4	
<i>Ps. triangulus triangulus</i>																					5		2	1	2			10	
<i>Pseudopolygnathus</i> sp. indet.												2										2				12	3	19	
<i>Siphonodella cooperi</i> Morph. 2																						8					1	9	
<i>Si. crenulata</i>																							1	1				2	
<i>Si. duplicata</i> sensu Hass																					2							2	
<i>Si. isosticha</i>																										1		1	
<i>Si. cf. isosticha</i>																										1		1	
<i>Si. lobata</i>																						6	1		1			8	
<i>Si. cf. lobata</i>																										1		1	
<i>Si. obsoleta</i>																						8	1	2	2	1		14	
<i>Si. cf. praesulcata</i>																					2							2	
<i>Si. quadruplicata</i>																						5						5	
<i>Siphonodella</i> sp. indet.																						29	2	7	1	12	21	72	
suma určitých elementů	19	82	5	5	5	7	38	25	25	84	4	20	48	13	86	57	86	102	18	32	104	10	19	3	34	176	15	1122	
suma neurčitých elementů	25	71	4	15	9	5		26	29				37	3			16	19				25				4	1	289	

Tab. 1 - Počty konodontových elementů ve vzorcích z hádko-říčských vápenců u Grygova. Černá výplň políček značí stratigraficky prokazatelné redepozice elementů.

Tab. 1 - Conodont element abundances in samples from the Hády-Říčka Limestone near Grygov. Black cells indicate reworking of already extinct taxa.

Pa. expansa byla pravděpodobně zastižena v prvních 5 vzorcích, jak naznačuje výskyt druhů *Bispathodus stabilis* (Branson & Mehl) Morph. 2, *Po. cf. experplexus* Sandberg & Ziegler a *Po. cf. extralobatus* Schäfer. Ve vzorku 6, přibližně 6,5 m nad bází profilu se poprvé a v poměrně hojném počtu objevují dvouřadé formy rodu *Bispathodus*: *Bi. costatus* (E. R. Branson) Morph. 1 a 2, které indikují nástup zóny střední Pa. expansa a v nadložním vzorku i druh *Bi. jugosus* Branson & Mehl, který nastupuje ve střední části téže zóny. Na profilu (2) byly tedy zastiženy konodontové zóny spodní a střední Pa. expansa. V konodontových společenstvech profilu (2) převažují elementy skupiny *Palmatolepis gracilis* a rodu *Bispathodus*, které se vyznačují mesopelagickým nebo epipelagickým stylem života.

Klíčovou lokalitou pro stanovení hranice devon/karbon je profil (3) - klasická lokalita "lom U dráhy" popsána již Kettnerem (1933). Na bází profilu o celkové pravé mocnosti zhruba 45 m vystupují lavicovité, světle šedé, ojedíněle paralelně laminované jemnozrné karbonáty s hojnými rohovci. Mikroskopicky se jedná o wackestone s fragmenty krinoidů, mlžů, mechovek, ostrakodů, radiolárií a foraminifer s hojnými projevy silicifikace a dolomitizace. Směrem do nadloží se v nich objevuje pozitivní gradace a ještě výše pozvolna nastupují hrubozrné, pozitivně gradované krinoidové kalciturbidity, ojedíněle s Ta-b Boumovými sekvencemi, a masivní nebo gradované, intraklastové úlomkotokové brekcie. Celý sled je typický výrazným do nadloží hrubnocím (CU) trendem. Z tohoto vrstevního sledu bylo odebráno 7 konodontových vzorků, které poskytly celkem 397 určitelných platformních elementů (arit. průměr 56,7; min. 16, max. 102 elementů na vzorek) a 626 ramiformních nebo neurčitelných platformních elementů. S výjimkou nejnižší odebraného vzorku, ve kterém se ještě neobjevují dvouřadé formy rodu *Bispathodus*, náleží všechna společenstva zóně svrchní Pa. expansa, jak indikuje společný výskyt druhů *Bi. ultimus* (Bischoff), *Bi. jugosus* (Branson & Mehl), *Bi. ziegleri* (Rhodes, Austin & Druce) a *Pa. perlobata postera* Ziegler. V posledním famenském vzorku odebraném z vrstvy č. 46 může *Siphonodella cf. praesulcata* Sandberg již indikovat stejnojmennou nejmladší devonskou zónu. Převážná většina konodontových společenstev svrchnofamenské části profilu (3) se vyznačuje výraznou převahou elementů rodu *Bispathodus* a *Palmatolepis* a svým složením odpovídají palmatolepis-bispathodové biofacii (Sandberg 1976). S nástupem hrubozrnějších facií v nejvyšší části sledu se ve společenstvech stále více zvyšuje procento elementů

rodu *Polygnathus*, což patrně indikuje změlnění zdrojové oblasti gravitačně resedimentovaných karbonátů.

Přibližně 26 m nad bází profilu na svrchnofamenský sled nasedají náhle podle skryté diskordance deskovité až lavicovité, masivní nebo paralelně laminované, jemnozrné až středně zrnité, často silicifikované vápence typu lime mudstone, wackestone až grainstone s krinoidy, peloidy, ooidy, vzácně křemennými zrny. Jejich stáří je střední tournai. V nejvyšší části profilu, zhruba 42 m nad jeho bází, jsou tyto vápence rychle vystřídány jemnozrnými, často paralelně zvrstvenými a gradovanými kalciturbiditami a brekciemi s krinoidy, peloidy, intraklasty a litoklasty fosforitů a terigenních křemenných zrn. Z tournaiského sledu bylo odebráno rovněž 7 vzorků. První vzorek náleží díky přítomnosti druhů *Si. duplicata* sensu Hass a *Si. lobata* (Branson & Mehl) nejsvrchnější části zóny Si. sandbergi až zóně spodní Si. crenulata. To znamená, že mezi vrstvou č. 46 a 47 chybí necelých 5 konodontových zón. V nadložních vzorcích již *Si. duplicata* sensu Hass chybí a objevuje se druh *Si. crenulata* (Cooper), který indikuje nástup zóny Si. crenulata. Stratigrafický rozsah vzorků se tak posouvá do intervalu spodní Si. crenulata až Si. isosticha-svrchní Si. crenulata. Z jemnozrných brekcií v nejvyšší části profilu (3) byly odebrány poslední dva vzorky, ve kterých se mimo jiné nově objevují druhy *Gnathodus punctatus* (Cooper) a *Gn. cf. cuneiformis* Mehl & Thomas, které indikují nejvyšší část zóny Si. isosticha - svrchní Si. crenulata až bází následující zóny spodní Gn. typicus. V těchto konodontových společenstvech se hojně objevuje redeponovaná fauna frasnú a famenu.

Konodontová společenstva hádsko-říčských vápenců naznačují, že převážná část mocnosti této litostratigrafické jednotky u Grygova náleží svrchnofamenské zóně Pa. expansa a patrně také nejsvrchnější části zóny Si. praesulcata. Po svrchnofamenském sledu následuje dlouhodobý hiát, který trvá po celý zbytek zóny Si. praesulcata a poté až do nejsvrchnější části zóny Si. sandbergi. Tento hiát na hranici devon/karbon, který je velmi rozšířeným jevem nejen na Moravě (Kalvoda et al. 1999) ale také v Polsku (Belka 1985) a západní Evropě (Van Steenwinkel 1993), indikuje s největší pravděpodobností pád mořské hladiny a změny v oceánské cirkulaci, spojené s kontinentálním zaledněním Gondwany. Obnovená sedimentace v zóně spodní Si. crenulata časově odpovídá nástupu kalciturbiditní sedimentace i v jiných oblastech (Rýnské břidličné pohoří, Herbig & Bender 1992), a pravděpodobně tak reaguje na eustatický vzrůst mořské hladiny v této zóně.

Literatura:

- Belka, Z. (1985): Lower Carboniferous conodont biostratigraphy in the northeastern part of the Moravia-Silesia Basin. - Acta Geol. Pol., 35/1-2, 33-60. Warszawa.
- Dvořák, J. (1991): Geology of the Carbonate Evolution of the Devonian and the Lower Carboniferous near Grygov, Přerov, Sobišky and Hranice (Northern Moravia). - Scripta Geology, 21, 37-62. Brno.
- Herbig, H.-G. - Bender, P. (1992): A Eustatically Driven Calciturbidite Sequence from the Dinantian II of the Eastern Rheinisches Schiefergebirge. - Facies, 27, 245-262. Erlangen.
- Kalvoda, J. - Bábek, O. - Malovaná, A. (1999): Sedimentary and Biofacies Records in Calciturbidites at the Devonian-Carboniferous Boundary in Moravia (Moravian-Silesian Zone, Middle Europe). - Facies, 41, 141-158. Erlangen.

- Kettner, R. (1933): Zpráva o grygovském devonu u Olomouce. - Čas. Vlast. Spolku mus. V Ol., 46, 10-15. Olomouc.
- Sandberg, C.A. (1976): Conodont biofacies of Late Devonian Polygnathus styriacus Zone in Western United States. - Geol. Ass. Can. Spec. Paper No. 15, 171-186.
- Sedlák, P. (1999): Biostratigrafie a konodontové biofacie vybraných lokalit svrchnodevonských a spodnokarbonských karbonátů platformního vývoje na střední Moravě. - Dipl. Práce, MS, PřF UP, 57 str. Olomouc.
- Van Steenwinkel, M. (1993): The Devonian-Carboniferous boundary: Comparison between the Dinant Synclinorium and the northern border of the Rhenish Slate Mountains. A sequence stratigraphic view. - Ann. Soc. Géol. Belg., 115, 2, 65-681. Bruxelles.

MINERALOGIE A PODMÍNKY VZNIKU TIŠNOVSKÝCH BARYTOVÝCH ŽIL

Mineralogy and genetic conditions of the barite veins from Tišnov

Zdeněk Dolníček

Katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno

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

(24 - 32 Brno)

Key words: *Moravicum, fluorite-barite mineralization, fluid inclusions, stable isotopes*

Abstract:

Hydrothermal barite vein mineralization was studied at four localities in surroundings of Tišnov (20 km NW from Brno). Veins have strike NW-SE and crosscut rocks of the Moravian Svratka Dome. Veins consist predominantly of calcite and barite, less frequently of fluorite, quartz, dolomite, aragonite, hematite, goethite, chlorite. Traces of sulfides (chalcopyrite, galena, sphalerite, marcasite, tetrahedrite, bravoite and pyrite) are present, too. Homogenization temperatures of the fluid inclusions range between 45 and 125 °C. Cryometric measurements indicate Ca-Na-Cl and Na-Cl types of fluid. Salinity of the trapped solutions fluctuates very much (0-24 wt. % NaCl equiv.) dependently on evolution of mineralization. Oxygen and carbon isotopic composition of the parent fluid ranges between -3,5 and +5,5 per mil SMOW and between -6 and -10 per mil PDB, respectively. Mineralogical, geochemical, fluid inclusion and stable isotope data reveal basinal brines as parent fluid of the investigated mineralization.

Úvod

Výskyty různých typů hydrotermální barytové mineralizace jsou charakteristickým minerogenetickým fenoménem celé svratecké klenby moravika. Baryt zde vystupuje jednak jako součást polymetalických paragenezí (Borovec, Švařec, aj.), jednak na samostatných žilách společně s karbonáty a fluoritem (okolí Maršova a Tišnova). Výskyty v blízkém okolí Tišnova byly studovány z hlediska mineralogie a geneze v rámci diplomové práce autora (Dolníček 1999). Hlavní výsledky nových výzkumů jsou předmětem tohoto příspěvku.

Barytové žíly byly sledovány na lokalitách Dřínová (činný lom), Květnice (staré štolý po těžbě barytu, opuštěné lůmky a výchozy), Dolní Loučky (činný lom) a Štěpánovice (opuštěné lomy). Žíly prorážejí jak horniny jádra svratecké klenby moravika - svrateckou rulu a devonské sedimenty květnického vývoje - tak horniny morávniho příkrovu (fylity skupiny Bílého potoka).

Přehled dosavadních mineralogických výzkumů je poměrně chudý. Starší práce mají popisný charakter typu nálezových zpráv. Několik ložiskově zaměřených prací pochází z šedesátých let, kdy probíhal v okolí Tišnova ložiskový průzkum zaměřený na polymetalické a fluorit-barytové zrudnění (s negativním výsledkem). Nověji žíly pro jejich nesporně nebilanční charakter detailněji studovány nebyly. Nejvíce informací podávají práce Rzehaka (1911), Mátyla (1960), Hoffmana - Trdličky (1971) a diplomové práce Scharma (1960) a Jandy (1988).

Mineralogie

Ve všech typech hornin mají žíly směr převážně SZ - JV a sklon v rozmezí 50 - 90° s úklonem k SV i JZ. Kontakt žil s okolní horninou je ostrý. Hydrotermální alterace (kaolinizace a vybělení rul a fylitů, prokřemenění vápenců) se projevují do vzdálenosti maximálně 20 cm od žíly. Velmi charakteristické je zabarvení bočních hornin