

Všechny požadované rozbory byly provedeny v laboratořích Českého geologického ústavu Praha – kompletní silikátové analýzy (V. Sixta, M. Mikšovský), stanovení standardní řady stopových prvků metodou rentgenové fluorescenční spektrální analýzy – As, Co, Cr, Cu, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, U, V, Y, Zn, Zr (M. Pelikánová) a emisní spektrální analýzy – Ag, B, Be, Bi, Cu, Co, Ga, Mo, Pb, Sn (E. Mrázová). Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulce 1.

Obě spraše jsou silně vápnitě, vedle dominantního kalcitu je v karbonátové příměsi zastoupen i dolomit. Obsahy karbonátů se pohybují od 29 % u vzorku ZN 2 do 32 % u vzorku ZN 1. Podíl volného SiO_2 (koeficient $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) je celkově nízký, zejména ve srovnání se studovanými sprašemi na lokalitách Červený kopec, Sedlec a Dolní Věstonice. Stupeň mineralogické a chemické zralosti ($\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}$ – Pettijohn 1957) odpovídá spraším střední části profilu na lokalitě Sedlec (vzorky S 7 a S 9). Podobně podíl alkálí ($\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$) je blízký hodnotám ve spraších lokality Sedlec (vzorky S 9 a S 11). Index zvětrání ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{T}/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – Pye 1987) je vyšší zejména ve spodní spraši ZN 1 (5,7; u vzorku ZN 2 – 5,2). Z hlediska výše uvedených poměrů a obsahů řady prvků (Na, K, Ca, P, Cr, Co, V, Ti, Be, Y, Mo) jsou spraše z lokality Znojmo – cihelna nejvíce podobné spraši S 9; vyššími obsahy Fe a Mg, a u vzorku ZN 2 též

vyšším Ba jsou velmi blízké spraším S 11 a S 13 z lokality Sedlec. Hodnoty poměru $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ (Lukačev K. I., 1961) ukazují na podobný – redukční charakter prostředí sedimentace jako u spraší S 9 a S 15 ze Sedlece a nejmladších spraší na lokalitě Dolní Věstonice.

Hodnoty poměru $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ a $\text{Zr}/\text{Al}_2\text{O}_3$ jsou velmi nízké. Porovnání těchto hodnot s údaji ze spraší na lokalitě Sedlec a Dolní Věstonice ukazuje určitou podobnost s nejmladšími sprašemi z Dolních Věstonic a spraší S 13 ze Sedlece. Obsahy Ga a Sn odpovídají mladým spraším z Dolních Věstonic a würmské spraši S 3 ze Sedlece; koncentrace Pb a Cu mají také nejbliže k mladým spraším z Dolních Věstonic (ev. S 3 – Sedlec) a mladším spraším ze Sedlece (S 13 a S 15).

Literatura

- Čtyroký, P.- Batík, P. et al. (1983): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000 34-113 Znojmo. – Ústř. úst. geol. Praha.
 Lukáčev, K. I. (1961): Problema lessov v svete sovremennych predstavenij. – 219 p. Minsk.
 Pettijohn, F. J. (1957): Sedimentary rocks. – 2nd ed., Harper Broth., 1–718. New York.
 Pye, K. (1987): Aeolian dust and dust deposits. – 1–330. Academic Press, London.

¹Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1
²Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Paleozoické karbonátové facie u Grygova – lithostratigrafické a pánevně analytické důsledky

Paleozoic carbonate facies near Grygov – implications for lithostratigraphy and basin analysis

ONDŘEJ BÁBEK¹ - JIŘÍ KALVODA²

(24-22 Prostějov, 25-13 Přerov)

Deep-water carbonates, Platform margin, Lithostratigraphy, Grygov Paleozoic, Moravia

Sedimenty v okolí Grygova představují pro své omezené rozšíření jednu z poněkud opomíjených lokalit moravskoslezského paleozoika. Grygovské paleozoikum je řazeno k platformnímu vývoji, avšak svou lithostratigrafickou sukcesí se zřetelně odlišuje od typového arcálu platformního vývoje – Moravského krasu. Mezi nápadné rozdíly patří především v Moravském krasu neznámý výskyt hněvotínských vápenců, grygovských břidlic, ponikovského souvrství a siliciklastik srovnávaných s moravskoberounským souvrstvím (Dvořák - Freyer 1968, Koverdynský - Zikmundová 1972). Přítomnost těchto facií poukazuje na možnou laterální kontinuitu s oblastmi vývoje přechodního a snad i drahanského. K nejlépe odkrytým sedimentům v okolí Grygova patří karbonáty středního devonu až tourna, které představují značný datový potenciál pro rekonstrukci depozičních prostředí a následné umístění do paleogeografickém kontextu moravskoslezských sedimentačních pánev. Tyto horniny byly předmětem sedimentologického studia zmíněného v tomto příspěvku.

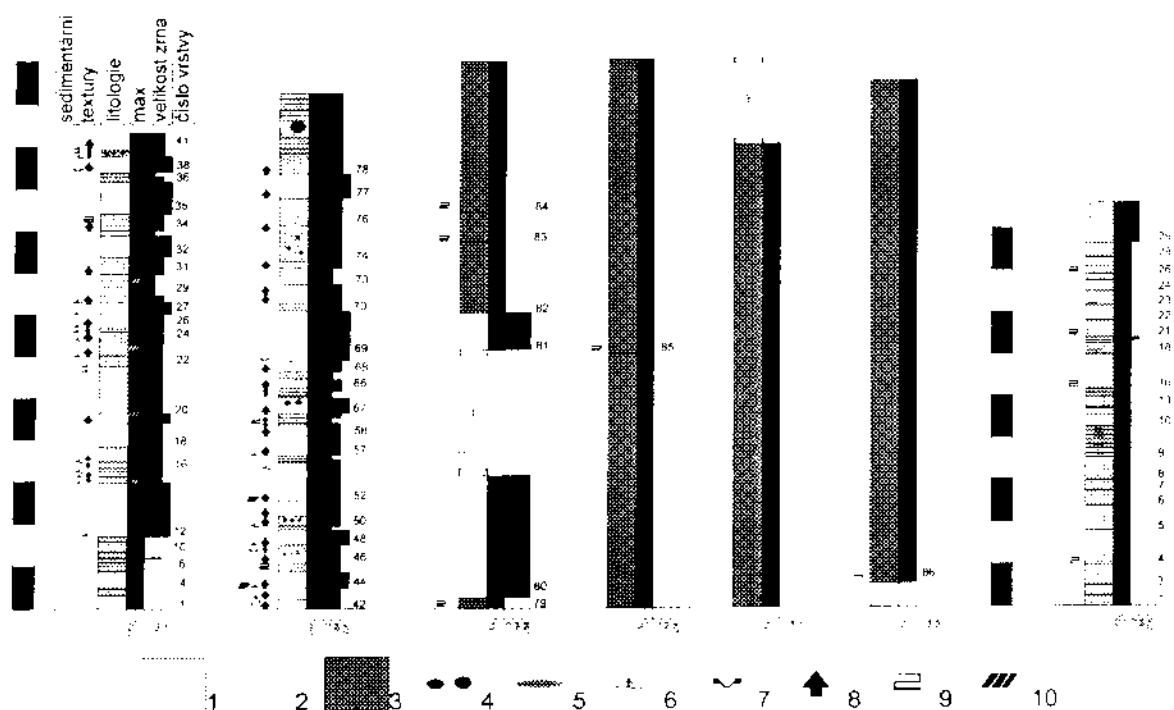
Karbonátový sled začíná brachiopodovými dolomity, tmavými mikritickými vápenci s bohatou faunou, světlý-

mi lavicovitými bioklastickými kalcirudity a kalciarenity a světlými laminovanými vápenci. Tento sled je řazen k lažáneckým a vilémovickým vápencům macošského souvrství. Jejich stáří je svrchní eifel až frasn. V jejich nadloží leží laminované vápence s vložkami břidlic, kalciarenity a intraklastové kalcirudity – hněvotínské a hádskoříčské vápence lísenského souvrství. Jejich stáří je famen až střední tournai (Dvořák 1991).

Stratigrafický sled nejsvrchnější části lažáneckých vápenců, vilémovických vápenců a bazální části hněvotínských vápenců je zastižen na lokalitě Strejčkův lom nedaleko Krčmaně. Bazální část profilu (vrstvy 1–11, obr. 1) představují jemnozrnné deskovité kalciarenity s ojedinělou, několik centimetrů mocnou polohou reziduálních bioklastických brekcí (lažánecké vápence).

Petrograficky se jedná o velmi dobře tříděné křinoidové vápence typu wacke-packstone. V jejich nadloží (vrstvy 12–81) se nacházejí deskovité až lavicovité, místy dolomitizované kalciurenity a kalcirudity (vilémovické vápence). Jejich vrstevní sled je tvořen amalgamací poloh tří faciálních typů. První typ reprezentují masivní skeletální a

GRYGOV - STREJČKŮV LOM



Obr. 1. Profily Strejčkův lom a Lomu Prefa

1 – kalcarenity (wackestone – packstone); 2 – kalcirudity (floatstone - rudstone); 3 – kalcilitity (lime mudstone – wackestone); 4 – plovoucí klasy; 5 – rohovce; 6 – undulující báze vrstvy; 7 – erozivní báze vrstvy; 8 – pozitivní gradace; 9 – paralelní laminace; 10 – imbrikoací klastů

intraklastové vápence typu float-rudstone s bohatou faunou převážně mělkovodní provenience – větevnatých a masivních stromatoporoideí, tabulátních a rugózních korálů, mechovk, brachiopodů a krinoidů, a ojedinělými intraklasty (vrstvy 12, 35, 69, 80 aj.). Polohy mají ostré vrtlevní hranice a chaotickou interní stavbu. Tato facie představuje sedimenty karbonátových úlomkotoků („debris-flows“). Druhý typ je zastoupen pozitivně gradovanými vápenci typu float-rudstone s bohatou bentickou faunou podobného charakteru jako u prvního faciálního typu (vrstvy 19, 26, 28, 34 aj.). Klasty spodních partií vrstev vykazují často imbriaci. Gradace je většinou velmi výrazná a může být následována intervalem paralelní laminace. Ve vyšších částech gradačního intervalu se obvykle objevují velké plovoucí skeletální klasty (outsized clasts). Většina poloh této facie má undulující erozivní bazální hranice. Tato facie představuje hrubozrnné hrubozrnné kalciturbidity („high-density turbidity current deposits“). Poslední faciální typ vilémovických vápenců představují gradované kalciaerenity – vápence typu wacke-packstone s peloidy a fragmenty krinoidů, foraminifer a brachiopodů (vrstvy 13 až 17, 22, 45, 47 aj.). Polohy mají zřetelně nerovné erozivní báze, a jsou pozitivně gradované resp. paralelně laminované. Tento typ reprezentuje jemnozrnné kalciturbidity („low-density turbidity current deposits“). Popsaná faciální charakteristika a sedimentární textury umožňují bezpečně zařadit vilémovické vápence v okolí Grygova do skupiny sedimentů gravitačních toků. Přítomnost jiných typů událostních sedimentů (tempestity) může být vyloučena na základě absence jakéhokoliv typu šíkmého zvrstvení včetně HCS, a především na základě obecně

velmi hrubozrnného charakteru celého sledu (převažují kalcirudity). Bohatá fauna, typická pro devonské korál-stromatoporoidové rify, poukazuje na sedimentaci v prostředí předútesového svahu nebo jeho úpatí („inner apron“ sensu Mullins - Cook 1986). Z paleogeografického hlediska indikují vilémovické vápence u Grygova zónu okraje frasnského lemového šelfu („rimmed shelf“). Svrchní část profilu (polohy 82 až 86) se skládá ze světlých, částečně dolomitizovaných, laminovaných vápenců typu lime mudstone až wackestone se zbytky kalcisfr a hlavonožců, které obsahují ve vyšších partiích vložky břidlic. I když nižší partie bez břidlic byly tradičně přiřazovány k vilémovickým vápencům (e.g. Dvořák 1991), deskriptivně odpovídají vápencům hněvotínským (laminované vápence s převahou pelagické fauny a zcela bez bentické rifové makrofauny). Hněvotínské vápence u Grygova představují hemipelagické kalcilitity uložené pod bází bouřkového vlnení.

Sled vápenců hádsko-říčských je nejlépe zachován v lomu Prefy nedaleko Grygova (obr. 1). Měřený profil zastiňuje jemnozrnné, lavicovité, místa laminované kalciaerenity a kalcilitity s čočkami rohovců. Z petrografického hlediska to jsou vápence typu lime mudstone až wackestone s ostrakody, kalcisframi, tenkostěnnými mlži a patrně foraminiferami. Mimo měřený profil se v nich objevují hrubozrnné intraklastové brekcie a gradované kalciaerenity. Faciální charakteristika a sedimentární textury svědčí o jejich hlubokovodním původu. Tyto vápence představují soubor kalciturbidity a geneticky příbuzných hornin, uložených v intervalu faciem až tournai v prostředí svahu nebo úpatí karbonátové rampy.

Předběžný sedimentologický výzkum karbonátů grygovského paleozoika poukazuje na následující nové litostratigrafické a paleogeografické údaje. 1. Vilémovické vápence obsahují mimo útesové, předútesové a zaútesové facie (Zukalová - Chlupáč 1982) také relativně hlubokovodní sedimenty gravitačních toků a samotné jejich rozpoznání by nemělo být návodom k batymetrickým interpretacím. 2. „Svrchní část vilémovických vápenců“ ve Strejčkově lomu u Grygova deskriptivně neodpovídá definici vilémovických vápenců, ale naopak se nejvíce blíží definici hněvotínských vápenců. 3. Podle dostupných biostratigrafických údajů reprezentuje oblast grygovského paleozoika v intervalu givet (?) až frasn svahy resp. úpatí karbonátové platformy neboli okrajovou zónu platformního vývoje moravskoslezského paleozoika. 4. Litostratigrafickému vývoji u Grygova se nejvíce blíží sled devonských a spodnokarbonických karbonátů kry Malenku (hraniční „devon“) (Dvořák 1991). Oba areály patrně představují paleogeograficky související celek, který se vývojově liší od areálu Moravského krasu (platformního vývoje s.s.).

Literatura

- Dvořák, J. (1991): Geology of the carbonate evolution of the Devonian and the Lower Carboniferous near Grygov, Přerov, Sobíšky and Hranice (Northern Moravia). – *Scipta Geology*, 21, 37–62. Brno.
- Dvořák, J. - Freyer, G. (1968): Geologie grygovského a přerovského paleozoika. – *Acta Mus. Silesiae. Serie A*, 17, 59–76. Opava.
- Koverdynský, B. - Zikmundová, J. (1972): Stratigrafie a konodontová fauna grygovského paleozoika na střední Moravě. – *Čas. Miner. Geol.*, 17, 1, 13–23. Praha.
- Mullins, H. T. - Cook, H. E. (1986): Carbonate apron models: alternatives to the submarine fan model for paleoenvironmental analysis and hydrocarbon exploration. – *Sedimentary Geology*, 48, 37–79. Amsterdam.
- Zukalová, V. - Chlupáč, I. (1982): Stratigrafická klasifikace metamorfovaného devonu moravskoslezské oblasti. – *Čas. Mineral. Geol.*, 9, 3, 225–247. Praha.

¹ Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

² Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kotlářská 2a, 611 37 Brno

Nové nálezy aglutinovaných foraminifer v ordoviku Barrandienu

New finds of agglutinated foraminifers in the Ordovician of the Barrandian

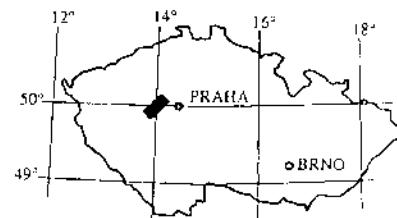
MIROSLAV BUBÍK

(12-33 Plzeň, 12-34 Hořovice, 12-41 Beroun)

Foraminifera, Ordovician, Barrandian

První nález foraminifer v ordoviku Barrandienu, reprezentovaný čtyřmi aglutinovanými druhy a jedním vápnitým, pocházel z královského souvrství (Bubík 1996). Nález zajímavé a relativně dobře zachovalé fauny mě povzbudil k mikropaleontologickému prozkoumání i jiných souvrství barrandienského ordoviku. O přítomnosti foraminifer v bohdaleckém souvrství mě informoval M. Krůta (ústní sdělení). Požádal jsem o spolupráci několik kolegů pohybujících se v ordoviku Barrandienu a v průběhu roku 1996 jsem obdržel od R. Mikuláše a P. Kraťáka několik vzorků z různých souvrství z intervalu arenig-beroun.

Nejstarší společenstvo foraminifer – dosud nejstarší v Barrandienu zjištěné – bylo získáno ze vzorku šedozeleňného nevápnitého, silně prachovitého jílovce z lokality Drahouš u Rokycan (sbíral R. Mikuláš). Ve výplavu byly přítomny vedle úlomků konodontů a misek inartikulátních brachiopodů relativně četné foraminifery (výhradně aglutinované). Ve společenstvu foraminifer převažují jednokomůrkové typy bez zjevného ústí (čelesť *Psammosphaeridae*) zhruba pět tvarových typů, které lze přiřadit k rodům *Thuramminoides*, *Psammosphaera* a *Storthosphaera* a blíže rodově nezařaditelně jednokomůrkové typy. Mezi nimi stojí za zmínku vřetenovitě protažená hladká schránka se (?) spikulou houby zabudovanou do schránky podél delší osy (viz obr. 1A). Spikuly hub používají i některé ži-



jící aglutinované foraminifery k vytužení schránky, nebo k opoře pro výstup protoplasmy. Kromě těchto tzv. primativních typů foraminifer byly přítomny ojediněle i zástupci jiných skupin aglutinovaných foraminifer. Pravděpodobně k astrorhizidům patří trubicovité úlomky, které do stí připomínají zástupce rodů *Nothia* (dříve označované *Dendrophya*) a *Rhabdammina* z křídy a paleogénu karpatského flyše. Rodové znaky jako je poloha prolokula a větvení však nebyly zachovány, takže zařazení je nejisté. Velmi zajímavá forma sestávající z velkého prolokula a následující trubicovité části částečně obtáčející prolokulum, kterou je možno zařadit do nadčeledi *Ammodiscacea* a představuje zřejmě nový rod (viz obr. 1B, C). Ojediněle se vyskytly jednokomůrkové úlomky pravděpodobně uni-seriálních schránek, které by mohly patřit rodu *Subreophax* (srovnej obr. 1I). Pak by šlo o dosud nejstarší známé představitele nadčeledi *Hormosinacea*. V jediném exempláři byla nalezena deformovaná schránka (viz obr. 1D) sestávající z mnoha komůrek uspořádaných streptospirálně jako u rodu *Paratrochamminoides* nebo *Recurvoides* (nadčelesť *Lituolacea*). Spiše než o lituolidní formu však pravděpodobně jde o zástupce rodu *Sorosphaera*. Svědčí