

zahájena v r. 2000 v mazáckém souvrství. Pokračovali jsme v litologické dokumentaci a odběru vzorků jak směrem do podloží, v typických uloženinách lhoteckého souvrství (dokumentace o mocnosti asi 15 m), tak ve vyšší části mazáckého souvrství (mocnost 18 m) až k bázi ostravického pískovce. Podle dinocyst patří dokumentovaná část lhoteckého souvrství nejvyššímu albu (přítomnost druhů *Litosphaeridium siphonophorum*, *Palaeohystri-chophora infusoroides*), vyšší část mazáckého souvrství patrně střednímu cenomanu (přítomnost *Trigonopyxidia ginella*).

Pelitický vrstevní sled ovšem pokračuje ještě mnohem dále proti proudu potoka až po jeho kontakt s písčitým flyšem godulského souvrství v lese. Nejvyšší část pelitického komplexu o mocnosti téměř 60 m jsme od jeho styku s godulským souvrstvím směrem do podloží zdokumentovali a ovzorkovali. V převážně šedě zbarveném vrstevním sledu se objevují četné polohy hnědošedých a hnědočervených, tedy pestrých jílovčů.

Ve vzorcích odebraných v nejvyšší části souboru pelitických uloženin se objevují druhy známé z coniaku (*Chatangiella madura*), z turonu až campanu (*Ch. williamsii*) a ze santonu (*Isabelidinium bakeri*).

Literatura

- LINTNEROVÁ, O. (1999): Late Valanginian and early Aptian C and O isotopic events (Rochovica section, Western Carpathians). – Geol. carpath., 50, 53–55. Bratislava.
 MICHALÍK, M. – REHÁKOVÁ, D. et al. (1999): Sedimentary, biological and isotopic record of early Aptian paleoclimatic event in the Pieniny Klippen Belt, Slovak Western Carpathians. – Geol. carpath., 50, 169–191. Bratislava.
 SKUPIEN, P. – VAŠÍČEK, Z. (2001): Zpráva o výzkumu spodní křídy ve slezské jednotce v roce 2000 (Vnější Západní Karpaty). – Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. v Ostravě, Ř. horn.-geol., 47, 94–104. Ostrava.
 VAŠÍČEK, Z. (1978): Untersuchungen an Kreide-Belemniten der schlesischen Einheit (Äußere Karpaten, Tschechoslowakei). I. Teil. – Čas. Slez. Muz., Sér. A, 27, 1–16. Opava.

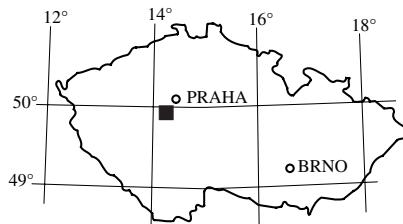
ZPRÁVA O SEDIMENTOLOGICKÝCH VÝZKUMECH HRANIČNÍHO INTERVALU LOCHKOV-PRAG VE SPODNÍM DEVONU BARRANDIENU

Report of sedimentological investigation of the Lochkovian-Pragian boundary interval in the Lower Devonian of the Barrandian area (Czech Republic)

TOMÁŠ VOREL

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(12-42 Zbraslav)



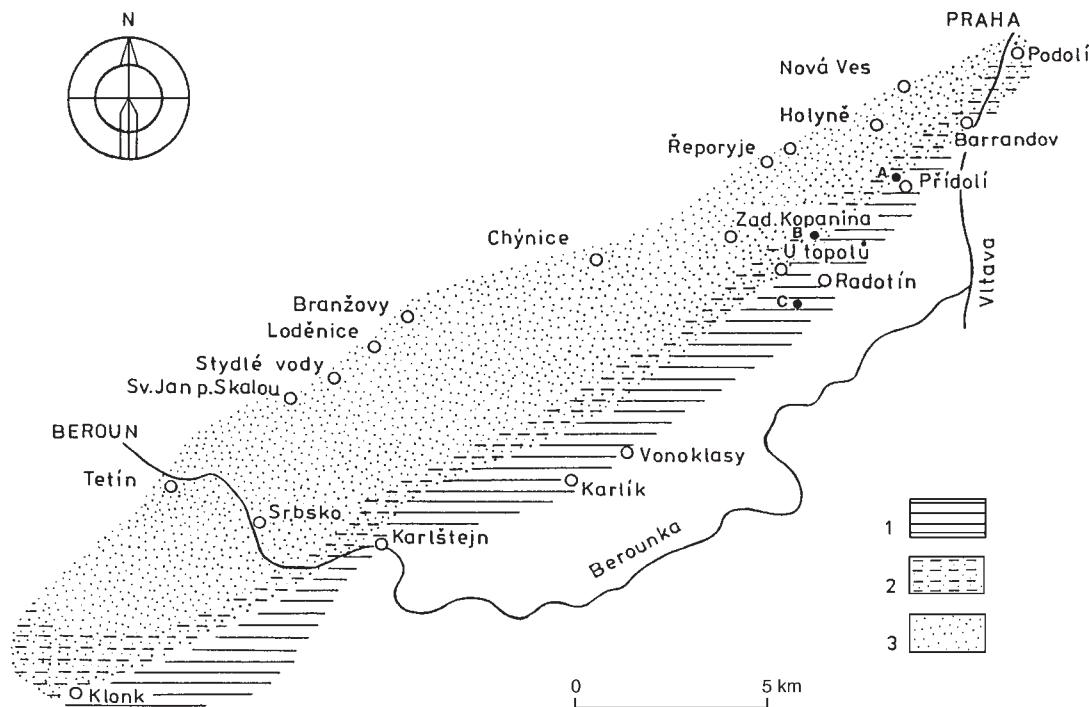
Key words: Barrandian area, Lower Devonian, Lochkovian-Pragian stratotype, microfacies analysis, turbidity depositions, sequence stratigraphy

Abstract: Sedimentological investigation was carried out on three sections in the Lower Devonian of the Barrandian area. One of them (Homolka near Velká Chuchle) represents the international stratotype of the Lochkovian-Pragian boundary. Other two (Černá rokle near Kosoř, Cikánka near Praha-Slivenec) are their important auxiliary sections – parastratotypes. Part of the studied formation could be interpreted as turbidity current deposits, with distal development in the section Černá rokle near Kosoř and proximal development at Homolka near Velká Chuchle. The area of Cikánka near Praha-Slivenec section served as the source area of these turbidites. Our researches proved the possibility of usage of microfacies analysis according to WILSON (1975) and FLÜGEL (1982) concepts. Sequence stratigraphy could be applied in the

description of the Lochkovian – Pragian boundary event. The observations described in this preliminary report will be discussed in detail in special papers.

V letech 1999–2001 byl v barrandienském paleozoiku prováděn sedimentologický výzkum, jehož úkolem bylo zpřesnit představu o sedimentačních podmínkách na stratotypových lokalitách hranice stupňů lochkov a prag. Studium této hranice je zajímavé také proto, že je zde možné pozorovat projevy regresního, tzv. lochkovsko-pražského hraničního eventu, který je korelovatelný i s jinými oblastmi a kontinenty (CHLUPÁČ – KUKAL 1986, 1988). Tato hranice byla v minulosti již blíže zkoumána, ale především jen z hlediska biostratigrafie a paleontologie. Její bližší sedimentologická charakteristika však dosud podána nebyla.

K tomuto účelu byly vybrány tři profily v jz. části Prahy (obr. 1), které odrážejí různé, především karbonátové faciální vývoje této hranice a jsou vzhledem k dřívějším výzkumům dobře korelovatelné (shrnutí CHLUPÁČ et al. 1985, 1992, 1998). Jedním z nich (Homolka u Velké Chuchle) je vlastní mezinárodní stratotyp této hranice (CHLUPÁČ – OLIVER 1989) a zbývající dva (Černá rokle u Kosoře, Cikánka u Prahy-Slivenec) jsou jeho důležitými opěrnými a doplňujícími profily – parastratotypy (CHLUPÁČ et al. 1985). Profil v Černé rokli u Kosoře zastihuje hlubokovodní faciální vývoj studovaných souvrství, oproti tomu staré lomy na Cikánce jsou charakteristické faciálním vývojem mělkovod-



Obr. 1. Rozmístění karbonátových facií při hranici lochkov-prag (nejsvrchnější lochkov až nejspodnější prag). Černými body jsou vyznačeny studované lokality. A – Homolka u Velké Chuchle, stratotyp hranice lochkov-prag, B – Cikánka u Prahy-Slivence, C – Černá rokle u Kosoře. Legenda k faciím: 1 – hlubokovodní facie (vápence radotínské s vápenci dvorecko-prokopskými v nadloží), 2 – facie přechodní (kosorské vápence s vápenci slivenecckými v nadloží), 3 – facie mělkovodní, elevační (vápence kotýské s vápenci koněpruskými a slivenecckými v nadloží). Upraveno podle faciálních map in CHLU-PÁČ et al. (1992, 1998).

ním a profil ve Velké Chuchli odráží vývoj středně hluboký, přechodní.

Výzkum probíhal jak metodami terénními, tak metodami laboratorními – z jednotlivých profilů byl odebrán výbrusový materiál, který byl následně mikroskopicky zpracován. Byla provedena také mikrofaciální analýza podle modelu WILSONA (1975) a FLÜGELA (1982), tzn. zařazení jednotlivých výbrusů do jimi definovaných standardních mikrofacií a faciálních zón.

Výsledky tohoto výzkumu budou předmětem samostatných publikací a jsou předány do tisku. Závěry sedimentologické v širším slova smyslu (turbiditní sedimentace, sekvenční stratigrafie, hraniční event apod.) vyjdou v časopise *Acta Universitatis Carolinae* a závěry mikrofaciální analýzy spolu s diskusí diagenetických jevů (dolomitizace, silifikace atd.) ve Special Papers of the Czech Geological Survey.

Ve stručné podobě je zde možné hlavní výsledky provedeného výzkumu shrnout takto:

Mikrofaciální analýza a její použití

Výsledky studia standardních mikrofacií a faciálních zón, jak je definoval WILSON (1975) a FLÜGEL (1982), potvrzují nejhļubkovodnější faciální vývoj v Černé rokli u Kosoře, kde lochkovské souvrství (radotínské vápence) odpovídá faciální zóně 2–3 a souvrství pražské (dvorecko-prokopské vápence) faciální zóně 1–2. Tento posun faciálních zón (prohloubení) je důsledek postupného zdvihu hladiny po

odeznění regresního, lochkovsko-pražského hraničního eventu. Hloubku pánve je zde možné odhadnout na první stovky metrů (možná i více), což odpovídá sedimentačnímu prostředí hlubšího shelfu.

Středně hluboký faciální vývoj pak odráží stratotypový profil ve Velké Chuchli, kde lochkovské souvrství odpovídá hlubší faciální zóně 4 a souvrství pražské pak postupným zdvihem hladiny (po lochkovsko-pražském regresním eventu) přechází od faciální zóny 3–4 do faciální zóny 2. Hloubku sedimentace lze v tomto případě předpokládat kolem první stovky metrů a sedimentační prostředí odpovídá shelfové sedimentaci v blízkosti zdroje bioklastického materiálu.

V mělkovodním (elevačním) faciálním vývoji v profilu na Cikánce pak lochkovské i pražské souvrství odpovídá faciální zóně 4 (místy až zóně 5). Hloubku sedimentace je zde možné odhadovat na první desítky metrů a tyto hrubé bioklastické (krinoidové) vápence jsou vlastními detritickými osypy pod elevačními zónami.

Obecně je však použití mikrofaciální analýzy (WILSON 1975, FLÜGEL 1982) ve spodním devonu Barrandienu, zejména v mělkovodním prostředí (Cikánka), poněkud problematické. Především pro zcela odlišný charakter spodno-paleozoických krinoidových elevací, jejichž specifické ekologické i sedimentační prostředí nelze zcela srovnávat s mezozoickými karbonátovými systémy, na kterých je koncepce WILSONA a FLÜGELA postavena. Její aplikace je ale dobré možná v hlubším (Černá rokle) či středně hlubokém (Velká Chuchle) faciálním vývoji, kde se jednotlivé standardní mikrofacie a faciální zóny dobře shodují s tímto modelem.

Turbiditní sedimentace

Na studovaných profilech je možné některá souvrství nebo jejich části interpretovat jako uloženiny turbiditních proudů. Vezmeme-li totiž v úvahu bližší charakteristiky vrstev, tj. zejména jejich texturní znaky, často se shodují s tzv. Boumovou sekvencí (BOUMA 1962). Z textur je běžná např. laminec vrstev, pozitivní gradace uvnitř vrstev, konvolutní zvrstvení, čeriny apod. Dalším charakteristickým znakem je také střídání vápenců s vrstvami vápnitých břidlic, případně i faunistické rozdíly mezi nimi. Celkově hlubokovodnější ráz vápnitých břidlic oproti vrstvám vápenců je tak patrný např. výrazným úbytkem bentozních organismů a naopak nárůstem množství organismů planktonních a nektonních (graptolitů, cefalopodů apod.). Závěry mikrofaciální analýzy a odhad hloubky pánve, stejně tak i četné skluzové deformace v širším okolí studovaných lokalit, indikují i dostatečný gradient pánve pro tento typ sedimentace.

V Černé rokli u Kosoře je za uloženiny turbiditních proudů pokládána především celá facie radotínských vápenců lochkovského souvrství spolu s nejnižší částí (asi 80 cm) vápenců dvorecko-prokopských souvrství pražského. Tyto turbidity (vzhledem k převaze Boumových členů T_D a T_E) lze označit za typicky distální.

Na profilu Homolka u Velké Chuchle pak litologický vývoj lochkovského a spodní části pražského souvrství představuje proximální část těchto turbiditů, ve kterých převažuje vrstevní amalgamace a jsou přítomny zejména Boumovy členy T_A a T_B , vzácně i čeřinový interval T_C .

Mělkovodní vývoj vyšší části souvrství lochkovského a spodní části souvrství pražského na Cikánce u Prahy-Slivence je pak považován za vlastní zdrojovou bioklastickou akumulaci těchto turbiditů, hojně dotovanou krinoidovým materiálem z přilehlých, severozápadně ležících elevací. Silně lavicovité kotýské a slivencké vápence jsou jejich primárními, hrubě bioklastickými (krinoidovými) osypy.

Vzhledem k tomu, že litologický vývoj kosořských a radotínských vápenců lochkovského souvrství je v rámci Barrandienu relativně stálý, lze také závěry o jejich vzniku turbiditními proudy zobecnit na tyto facie v rámci celé pánve. Stejně tak je tomu i v nejspodnější části souvrství pražského (ve vápencích dvorecko-prokopských), pokud si ještě zachovávají charakter deskovitých vápenců s vložkami vápnitých břidlic. Břidličné vložky ve vápencích jsou pak hemipelagickým sedimentem, který se většinou pasivně ukládal mezi vrstvy kalciturbiditů (v jejich distální části – Černá rokla), nebo mohl být těmito proudy resedimentován jako členy T_D a T_E Boumovy sekvence (v jejich části proximální – Velká Chuchle).

Lochkovsko-pražský hraniční event

Lochkovsko-pražský hraniční event (CHLUPÁČ – KUKAL 1986, 1988) byl na základě tohoto výzkumu popsán termí-

ny sekvenční stratigrafie (LST, TST, HST), jelikož zcela odpovídá relativním změnám hladiny, popisovaných sekvenčně-stratigrafickými modely. Studované profily ukazují na možnost dobrého využití sekvenční stratigrafie v mělkovodním vývoji Barrandienu a naopak na horší rozlišení sekvenčně-stratigrafických hranic ve vývoji pánevním.

Lochkovsko-pražský regresní event měl v Barrandienu zásadní vliv na rozmístění facií při hranici lochkovu a pragu. Při relativním poklesu hladiny (LST) došlo k progradaci bioklastické akumulace kotýských a slivenckých vápenců ze sz. elevační oblasti směrem k JV a na území Prahy. Její „celo“ bylo i v průběhu progradace zdrojem turbiditních proudů, které jsou v proximálním vývoji zachyceny na profilu ve Velké Chuchli a ve vývoji distálním na profilu v Černé rokli u Kosoře.

Při následném postupném prohlubování (TST) v průběhu stupně pragu se tato akumulace (slivencké vápence) opět „vrací zpět“ (retrograduje) do elevační oblasti na SZ a tento transgresní režim je v pánvi spojen se sedimentací řeporyjských vápenců (např. Cikánka). Rolí „čelních“ turbiditů pak nejspíše přebírájí deskovité vápence loděnické, které bývají většinou vyvinuty mezi vápenci slivenckými a vápenci řeporyjskými – dál na SZ.

Na všech studovaných profilech je následně dobře patrná celková záplava pánve (při HST) během vyšší části pražského souvrství, která se projevuje sedimentací hlíznatých, mikritových vápenců dvorecko-prokopských, kterými končí vrstevní sled pragu na všech studovaných lokalitách.

Podrobnější diskuse těchto závěrů bude uveřejněna ve výše zmiňovaných publikacích.

Literatura

- BOUMA, A. H. (1962): Sedimentology of some flysch deposits: A graphic approach to facies interpretation. – Elsevier, Amsterdam. 168 pp.
- FLÜGEL, E. (1982): Microfacies analysis of limestones. – Springer, Berlin-Heidelberg-New York. 633 pp.
- CHLUPÁČ, I. – KUKAL, Z. (1986): Reflection of possible global Devonian events in the Barrandian area, Č.S.S.R. – Lecture Notes Earth Sci., 8, Global Bio-Events. 171–179. Göttingen.
- (1988): Possible global events and the stratigraphy of the Barrandian Palaeozoic (Cambrian-Devonian). – Sbor. geol. Věd, Geol., 43, 83–146. Praha.
- CHLUPÁČ, I. – OLIVER, W. A. (1989): Decision on the Lochkovian-Pragian boundary stratotype (Lower Devonian). – Epizodes, 12, 109–113. Ottawa.
- CHLUPÁČ, I. – HAVLÍČEK, V. – KRÍŽ, J. – KUKAL, Z. – ŠTORCH, P. (1992): Paleozoikum Barrandienu (kambrium-devon). – Čes. geol. úst., 296 str. Praha.
- (1998): Paleozoic of the Barrandian (Cambrian to Devonian). – Čes. geol. úst., 183 str. Praha.
- CHLUPÁČ, I. – LUKEŠ, P. – PARIS, F. – SCHÖNLAUB, H. P. (1985): The Lochkovian-Pragian boundary in the Lower Devonian of the Barrandian area (Czechoslovakia). – Jb. Geol. Bundesanst., 128, 9–41. Wien.
- WILSON, J. L. (1975): Carbonate facies in geologic history. – Springer, New York, 471 pp.