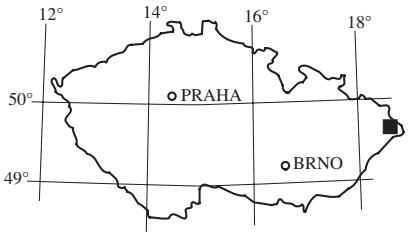
OBSAHY ORGANICKÉHO UHLÍKU A PALYNOFACIE SPODNÍ KŘÍDY SLEZSKÉ JEDNOTKY

Lower Cretaceous organic carbon contents and palynofacies of the Silesian unit

PETR SKUPIEN

Institut geologického inženýrství, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava – Poruba

(25-21 Nový Jičín, 25-22 Frýdek-Místek, 25-23 Rožnov pod Radhoštěm, 26-11 Jablunkov)



Key words: Silesian Unit, Corg, palynofacies, Lower Cretaceous, Oceanic Anoxic Events

Abstract: Monotonous, grey to dark grey, prevailingly pelitic Lower Cretaceous deposits of the Silesian Unit are commonly considered to be deposits of a disoxic to anoxic environment. To find a degree of anoxia of the marine environment the dark grey pelites were sampled for the determination of the content of organic carbon (C_{org}) and palynological analyses. The contents of organic carbon increase in three intervals; Upper Valanginian (5,76 % C_{org}), Upper Aptian (3,7 % C_{org}) and uppermost Albian (2,94 % C_{org}) . The periods of increased anoxia correspond to the oceanic anoxic events designated as OAE 1b (Upper Aptian) and OAE 1d (Upper Albian).

V mořských sedimentech, především černých břidlicích, se nahromadilo obrovské množství organických látek. Studium těchto hornin dokumentuje přímou spojitost mezi vlastnostmi hornin a globálními geologickými procesy. Detailní izotopový uhlíkový záznam velmi přesně odráží globální změny uhlíkového cyklu, které jsou reakcí na geologické procesy, které rovněž odrážejí klimatické změny na Zemi. Zvýšené koncentrace organického uhlíku jsou spojovány též s termínem C-izotopové eventy (anoxické eventy). Anoxická prostředí prokazují procentuální obsahy organického uhlíku v hornině (% C_{org}), vyjadřované též jako celkový (totální) obsah organického uhlíku (TOC). Za anoxický bývá považován obsah uhlíku vyšší než 2,5 % C_{org}. Zvýšený obsah organického uhlíku v pelitech je důsledkem anoxických podmínek panujících při dně sedimentačních pánví. Jde o víceméně krátkodobé události, které mohou být lokálního, regionálního nebo celosvětového významu. Celosvětové události se označují jako oceánické anoxické eventy (OAE).

Tabulka 1. Obsahy organického uhlíku a palynologická charakteristika slezské jednotky

stratigrafie		litostratigrafická jednotka	vzorek	C_{org} (%)	palynologická charakteristika
ALB	svrchní	LHOTECKÉ SOUVRSTVÍ	La 7	2,94	stoupá podíl sporomorf (14 %)
			La 6	1,33	dominují dinoflageláta (95 %), ojediněle se vyskytují bisakátní pylová zrna
			La 2-5	0,5–0,7	
			L 37	0,7	
			L 34	0,6	
	střední		L 33	0,7	
	spodní		Pindula Vašíček (2003)	1–1,8	převládají cysty dinoflagelát (až 85 %), sporomorfy (až 10 %) ojediněle se objevují bisakátní pylová zrna
APT	svrchní	VEŘOVICKÉ SOUVRSTVÍ	Pindula Vašíček (2003)	1,8–2,4 3,2–3,7	zcela ojediněle se objevují špatně určitelné cysty dinoflagelát, převládají hnědé částice
			KUN 6	1,57	
			KUN 4	1,31	
			KUN 2	0,86	
			KUN 1	1,89	
		TĚŠÍNSKO-HRADIŠŤSKÉ SOUVRSTVÍ	Pindula Vašíček (2003)	1,9–2,7	špatně určitelné cysty dinoflagelát (až 60 %), sporomorfy (30 %), ojediněle mikroforaminifery
HAUTERIV	spodní		ND 18	1,17	převládají cysty dinoflagelát (až 90 %), ojediněle se objevují mikroforaminifery, bisakátní pylová zrna a sporomorfy
			ND 16	0,83	
			ND 13	0,08	
			ND 9	0,06	
			SK 33	1,13	převládají cysty dinoflagelát (až 85 %), sporomorfy (až 10 %) ojediněle se objevují bisakátní pylová zrna a mikroforaminifery
VALANGIN	svrchní		SK 28	1,62	
			SK 26	1,42	
			SK 23	1,09	
			SK 22	0,82	
			SK 20	1,1	
			SK 18	5,76	dinoflageláta 75 %, sporomorfy 20 %, akritarcha
			SK 17	0,95	převládají cysty dinoflagelát (až 90 %), ojediněle se objevují bisakátní pylová zrna a sporomorfy
			SK 16	0,66	
BERRIAS	svrchní	TĚŠÍNSKÉ VÁPENCE	SKb 15	0,65	
			JAHB7	0,56	
			JAHB3	1,08	
			JAHB1	0,55	
	střední		JAHA8	1,24	
	spodní		JAHA4	0,55	
			JAHA3	0,68	bez palynomorf
			JAHA2	0,66	
TITHON	svrchní	VENDRYŇSKÉ SOUVRSTVÍ	SK2-19	1,27	převažují cysty dinoflagelát (až 90 %), ojediněle se objevují mikroforaminifery
	?spodní		VEN 9	1,15	
			VEN 7a	1,28	
			VEN 2	2,32	
			VEN 1	0,89	

V uloženinách slezské jednotky je většina spodnokřídových sedimentů vyvinutá v v podobě tmavošedě zbarvených pelitů, které dosahují značné mocnosti (kolem 1500 m). Tmavošedé zbarvení je zde všeobecně pokládáno za důsledek dlouhodobého disoxického až anoxického prostředí. Konkrétní údaje o obsahu C_{org} ve spodnokřídových vrstevních členech, které se rozlišují ve slezské jednotce na českém území, uvádí MENČÍK et al. (1983). Jílovci obohacenými organickou hmotou se ve slezské jednotce posléze zabývají SKOČEK a VALEČKA (1991). Podle nich je výrazné maximum anoxie vázáno na veřovické vrstvy (apt). Toto maximum podle jejich názoru koresponduje s oceánskou anoxickou událostí OAE 1a, možná též i se spodnoalbskou událostí OAE 1b. ELIÁŠ (1997) spojuje sedimentaci veřovického souvrství s aptsko-albským oceánským anoxickým eventem. Podrobné údaje o obsazích C_{org} v nejvyšší části hradišťského souvrství, veřovického a lhoteckého souvrství přináší práce VAŠÍČKA (2003) na profilu Ostravice – peřeje a profilu v sedle Pindula u Frenštátu pod Radhoštěm.

Metodika

V návaznosti na dřívější práci byly zpracovány nové vzorky na analýzu C_{org} pro doplnění celkového trendu v rámci svrchnojurských až spodnokřídových sedimentů. V prvé fázi bylo na šesti lokalitách – Vendryně (vzorky VEN), Jahodná u Třince (JAH), Skalice (SK), Nová Dědina (ND), Kunčice pod Ondřejníkem (KUN) a Pindula (vzorky A a La), jejichž lokalizace je publikovaná v práci VAŠÍČKA (2003) – odebráno 37 vzorků černých břidlic (tab. 1). Odebrané vzorky z nevápnitých jílovců byly analyzovány na pracovišti Institutu geologického inženýrství VŠB – TU Ostrava (laborantkou M. Laborovou) na přístroji EuroEA 3000 (Eurovector Elemental Analyzer). Geochemická analýza byla doplněna o palynologickou charakteristiku sedimentů.

Vyhodnocení

Souhrn dosavadních poznatků distribuce C_{org} a palynologická charakteristika jsou přehledně zobrazeny v tabulce 1. Z analýz vyplývá nepatrně vyšší obsah organické hmoty ve vendryňském souvrství (spodních těšínských vrstvách). Naměřené maximum je 2,32 %, stejně jako uvádí MENČÍK et al. (1983). Z palynologického hlediska převládají dinoflageláta. Naopak u tmavých pelitů doprovázejících těšínské vápence na lokalitě Jahodná a Skalice jsou obsahy C_{org} oproti celé spodní křídě ve slezské jednotce nízké (0,55–1,24 %). Jen pro porovnání – MENČÍK et al. (1983) uvádějí maximum 0,32 % C_{org}. Z rostlinných zbytků opět převládají cysty dinoflagelát.

Nízké obsahy organického uhlíku rovněž převažují v hradišťském souvrství. Pouze na profilu Skalice ve svrchním valanginu náhle stoupá obsah až na 5,76 %. Současně i složení palynospektra je jiné, zřetelně stoupá podíl sporomorf, znamenající zvýšenou redepozici z kontinentu. Stratigrafická pozice odpovídá anoxickému eventu popsanému v Alpách a v pieninském bradlovém pásmu (LINTNEROVÁ 2001), jehož globální význam zatím nebyl potvrzen. V hauterivu na typové lokalitě hradišťského souvrství u Nové Dědiny obsahy C_{org} náhle klesají až na stopové množství.

Materiál reprezentující barrem až spodní část svrchního aptu zatím nebyl zpracován. Na profilu pod sedlem Pindula (svrchní apt) obsahy C_{org} stoupají v rozmezí 1,93–2,72 %. Uvedené údaje však prokazují zřejmý stoupající trend směrem do nadloží. S vysokými hodnotami C_{org} opět stoupá podíl sporomorf.

Ve veřovickém souvrství na lokalitě Kunčice pod Ondřejníkem jsou hodnoty obsahu C_{org} překvapivě nízké, ale jsou srovnatelné s hodnotami naměřenými ve stejném souvrství na lokalitě Ostravice – peřeje (VAŠÍČEK 2003). Naopak na profilu pod sedlem Pindula jsou od počátku vysoké (až 3,73 %). Do nadloží, ve směru k bázi lhoteckého souvrství, procentuální obsahy C_{org} pozvolna klesají. Vysoké hodnoty C_{org} na profilu pod Pindulí a jeho stratigrafická pozice nasvědčují anoxické události, kterou lze srovnávat s některým z oceánských anoxických eventů ze sféry OAE 1. Ve starší literatuře je událost OAE 1 pojímána dosti široce, zejména pak událost OAE 1a, která je podle KAUFFMANA a HARTA (1996) registrována v rozmezí celého aptu. V modernějším pohledu, zejména v evropském měřítku (včetně Západních Karpat), je ovšem událost OEA 1a spojována jen se spodním aptem, pod názvem Selli event (MICHALÍK et al. 1999). S ohledem na doloženou stratigrafickou pozici veřovického souvrství a jeho anoxického eventu na profilu pod Pindulí, která odpovídá nejvyššímu aptu, lze uvedenou událost spojovat s nejnižší událostí v rámci OAE 1b, tedy s událostí pojmenovanou jako Jacob event (BRALOWER et al. 2002).

V nejvyšší části veřovického a na bázi lhoteckého souvrství obsahy C_{org} klesají na 1–2 %. Ve střední části lhoteckého souvrství je obsah nepatrný (0,5–1,3 %). S touto změnou opět stoupá podíl dinoflagelát. Pouze v nejvyšší části lhoteckého souvrství, v nejvyšším albu, obsah C_{org} stoupá na 2,94 %, současně se zvyšuje podíl sporomorf ve vzorku. Tyto vysoké hodnoty lze spojovat s anoxickým eventem OAE1d, označovaným jako Breistroffer event.

Závěrem je možno poznamenat, že zjištěné údaje se liší od dosavadních poznatků publikovaných MENČÍKEM et al. (1983). Nyní je možno předpokládat přítomnost alespoň tří výrazných anoxických událostí, a to ve svrchním valanginu, svrchním aptu a svrchním albu. Z dosavadních výsledků mikroskopického pozorování vyplývá, že zvýšené obsahy C_{org} v uvedených časových úsecích souvisí se zvýšenou redepozicí organického materiálu z kontinentu.

Práce na výzkumu během roku 2005 byly realizovány v rámci vědeckého záměru MSM 61989100 19 DeCO$_x$ procesy.

Literatura

BRALOWER, T. J. – KELLY, D. C. – LECKIE, R. M. (2002): Biotic effects of abrupt Paleocene and Cretaceous climate events. In: BRALOWER, T. J. – PREMOLI SILVA, I. – MALONE, M. et al.: Proceedings of the Ocean Drilling Program, Initial Report, 198, s. 29–34. – Texas.

ELIÁŠ, M. (1997): Ekvivalenty veřovického souvrství v bašském vývo-

ji slezské jednotky. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1996, 25–26. Brno.

KAUFFMAN, E. G. – HART, M. B. (1996): Cretaceous Bio-Events. In: WALLISER, O. H. (ed.): Global Events and Event Stratigraphy in the Phanerozoic, Springer, 285–312. – New York.

LINTNEROVÁ, O. (2001): Využitie stabilných izotopov uhlíka a kyslíka v analýze mezozoických karbonátových souvrství. – Habil. práce, Komenského univ., 75 s. Bratislava.

MENČÍK, E. – ADAMOVÁ, M. – DVOŘÁK, J. – DUDEK, A. – JETEL, J. – JURKOVÁ, A. – HANZLÍKOVÁ, E., et al. (1983): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. – Ústř. úst. geol., 304 s. Praha.

MICHALÍK, J. – REHÁKOVÁ, D. – LINTNEROVÁ, O. – BOOROVÁ, D. – HALASOVÁ, E. – KOTULOVÁ, J. – SOTÁK, J. – PETERČÁKOVÁ, M. – HLADÍKOVÁ, J. – SKUPIEN, P. (1999): Sedimentary, biological and isotopical record of a late Early Cretaceous palaeoclimatic event in the Pieniny Klippen Belt, Slovakian Western Carpathians. – Geol. carpath., 50, 169–191. Bratislava.

SKOČEK, V. – VALEČKA, J. (1991): Litoeventy v křídě Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. – Čas. Mineral. Geol., 36, 17–28. Praha.

VAŠÍČEK, Z., ed. (2003): Biostratigrafie a litostratigrafie vybraných křídových vrstevních členů vnějších Západních Karpat. – Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. –Techn. Univ., Ř. horn.-geol., 8, 151 s. Ostrava.