

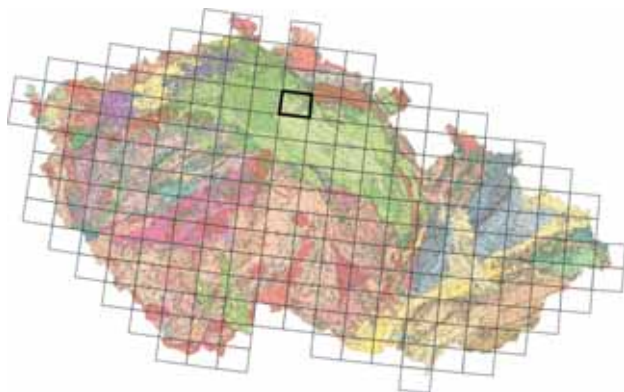
## Některé biogenní textury v křídových sedimentech Českého ráje

### Some biogenic structures in Cretaceous sediments of the Bohemian Paradise area, Czech Republic

PŘEMYSL ZELENKA – PAVEL ČÁP

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; [premysl.zelenka@geology.cz](mailto:premysl.zelenka@geology.cz), [pavel.cap@geology.cz](mailto:pavel.cap@geology.cz)

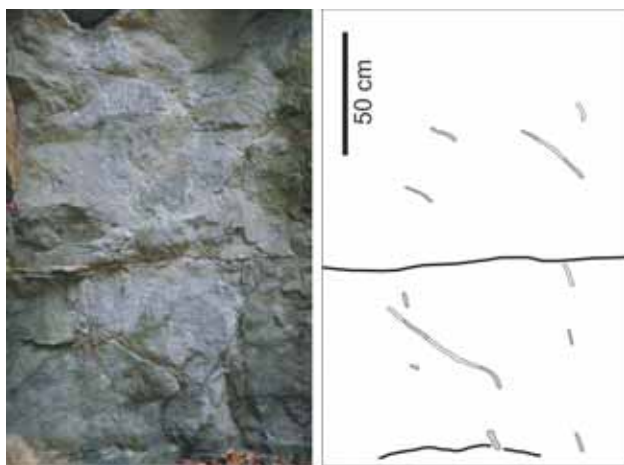
(03-34 Sobotka)



**Key words:** Cretaceous, biogenic structures, Bohemian Cretaceous Basin, Bohemian Paradise

**Abstract:** Several recognizable biogenic structures were registered during geological mapping of Cretaceous rocks in the Bohemian Paradise. The most remarkable (interesting) among them belonging to the ichnogenera *Ophiomorpha* and *Thalassinoides* are described and interpreted herein.

Během geologického mapování křídových pískovců na území Českého ráje v posledních letech bylo zaregistrováno větší množství ichnofosilií a výrazněji bioturbovaných horizontů. Převládající písčité facie obvykle není pro zachování fosilních zbytků optimální, pro zachování stop je však mnohem příznivější. Jak naznačují další texturní znaky, tyto pískovce vznikaly v mělkovodním mořském prostředí se značnou energií proudění a vlnění.



Obr. 1. Profil dvou vrstev pískovce teplického souvrství s výraznou mezi vrstevní plochou (silná čára) a s nápadnými ichnostrukturami *Ophiomorpha* isp. (šedá barva – zachované výplně chodeb, obrys – negativní tvary s vnějším povrchem stopy). Kacanovy. Foto J. Valečka 2009.

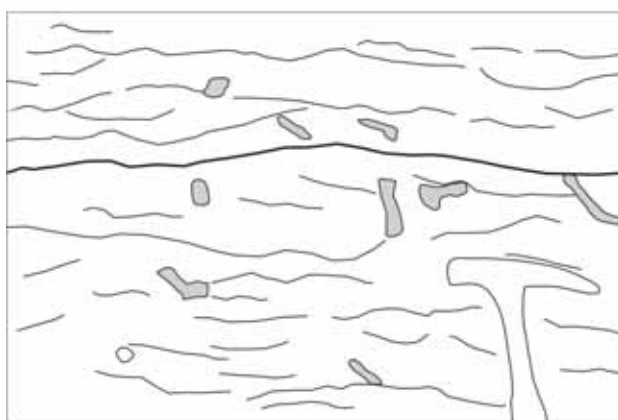
Takové podmínky jsou charakteristické především pro výskyty skolitové ichnofacie (Pek – Mikuláš 1996). Jejím typickým představitelem je ichnorod *Ophiomorpha* (Bromley 1996). Podle analogie s recentními ekosystémy intertidální zóny jsou hlavními „tvůrci“ tohoto ichnorodu decapodi rodu *Callianassa* (Weimer-Hoyt 1964), resp. druhu *Callichirus major* (Bromley 1996). Ichnorod *Ophiomorpha* patří k nejčetnějším a nejčastěji uváděným v celé české křídové pánvi (Mikuláš 2002). Staršími autory byl obvykle označován obecně jako „fukoidy“, o jeho novější zhodnocení se pokusili Kříž a Čech (1974). Výskyty v Českém ráji zmiňuje i Uličný (2001), nedokonale zachované chodby jsou ilustrovány též v práci Uličného et al. (2009). K nejpozoruhodnějším současným nálezům této biogenní textury patří stěna odkryvu ve vstupní části do opuštěného lomu ca 600 m sv. od obce Kacanovy (obr. 1).

Od báze asi 6 m vysoké stěny lze sledovat několik zřetelně ohraničených poloh (nejméně tři) poměrně masivních bělavých středně až jemně zrnitých křemenných pískovců teplického souvrství. Uvnitř každé z poloh je větší množství tubicovitých, původně souvislých fosilních stop, z nichž největší dosahují délky až přes 50 cm. Jejich vnitřní průměr je kolem 1 cm, vnější až 1,5 cm. Průřez je kruhový nebo oválný. V některých chodbách zůstala zčásti zachována písčité výplň, jinde zcela vypadla. Chodbičky vykazují vroubkování ve formě hrbolků (kuliček či polokoulí, původně aglutinovaných pelet – knobby structure), typické pro ichnorod *Ophiomorpha* (obr. 2). Zajímavá je především skutečnost, že orientace stop ve všech polohách je víceméně paralelní, s převažujícím úklonem asi 30° generálně k S (směrem od ústí chodby k její spodní části), méně se vyskytují i chodby přibližně subvertikální. Pískovce na této lokalitě nemají uvnitř vrstev jasně patrné vnitřní zvrstvení, což může být druhotné. Nicméně na výchozech v širším okolí je v polohách pískovců běžné šikmé zvrstvení s úklonem lamin většinou směrem k J.

Přihlédneme-li k faktu, že poněkud neobvyklý sklon některých chodeb vykazuje určitou pravidelnost, lze jejich orientaci považovat za reakci na vlivy okolního prostředí a interpretovat ji dvojím způsobem: Úklon chodeb lze vysvětlit jako (i) přímou reakci původce stopy na převládající směr proudění. Pokud by i na této lokalitě převládalo proudění směrem k J, byl by odklon od vertikály daným směrem pravděpodobný z toho důvodu, aby nedocházelo k zasypávání chodby transportovaným sedimentem. Za předpokladu, že úklon chodeb (ii) je dán charakterem již uloženého materiálu, mohl být vznik chodeb predisponován inhomogenitami v sedimentu a sledovat jeho vnitřní stavbu. Jako pravděpodobné se potom jeví vysvětlení, že uvedené inhomogenity by mohly být plochami lamin šikmého zvrstvení v současnosti již nezřetelného. Úklony



Obr. 2. Typické „vrubkování“ ichnogenu *Ophiomorpha*. Kacanovy. Foto J. Valečka 2009.



Obr. 3. Profil vápňitých hrubozrnných pískovců jizerského souvrství v Hoškovicích. *Silná čára* – erozní plocha, *slabé čáry* – subhorizontální zvrstvení. Vyznačeny ichnostruktury pravděpodobně *Thalassinoides* isp. (šedá barva – zachované výplně chodeb, obrys – negativní tvary). Foto P. Čáp 2009.

kolem 30° jsou pro šikmé zvrstvení v pískovcích obvyklé (Petránek 1963).

Zachovaná délka chodbiček může svědčit o delší klidné sedimentaci pískovců, ukončené blíže nspecifikovanou událostí. Cyklus se několikrát opakoval. O rychlosti sedimentace lze jen spekulovat. Je pravděpodobné, že šlo o dlouhodobější procesy, vedoucí k nastolení několikrát se opakujících identických sedimentačních podmínek a vzniku obdobného biotopu (s novým osídlováním další generací). Kolonizaci substrátu napříč vrstevním sledem, odpovídající jedné generaci schopné přežít krátkodobou změnu podmínek a pokračovat v další „vrstvě“, nepovažujeme za pravděpodobnou.

Další lokalitou s hojnějším výskytem fosilních stop je silniční zářez v obci Hoškovice. V poměrně rozsáhlém defilé jsou zde odkryty vápňité pískovce nejvyšší části jizerského souvrství (Valečka – Zelenka 2010). Pískovce vykazují jak subhorizontální, tak šikmé zvrstvení. V subhorizontálně zvrstvených pískovcích byly zjištěny relativně hojné rozvětvené chodbičky o průměru do 2 cm, podle Seilachera (2007) odpovídající zjevně ichnogenu *Thalassinoides* (obr. 3). Místa jsou seříznuté erozí. Stopy tohoto typu bývají součástí kruzianové nebo glossifungitové ichnofacie, v níž indikují pevnější substráty v prostředí s mírným pohybem vody (Pek – Mikuláš 1996), což je v souladu s obecně přijímanou představou o sedimentaci svrchní části jizerského souvrství. Stejně často se však ichnofosilie *Thalassinoides* vyskytují v poměrně hluboce pohřbených, již odvodněných a částečně kompaktních partiích substrátu. V takovém případě bývají horizontální sítě propojeny s někdejší povrchem dna pomocí hlubokých (1 i více metrů) vertikálních šachet. Pak ale *Thalassinoides* pochopitelně přímo nereprezentuje prostředí na dně a nade dnem (Mikuláš 2006).

Zachované ichnofosilie umožňují, spolu s dalšími paleontologickými a sedimentologickými údaji, upřesnit sedimentární prostředí v jednotlivých etapách vývoje české křídové pánve. Určitě by si zasloužily detailní systematické zpracování. Aktuálně je ale třeba využívat alespoň dílčí poznatky, získané i při práci na jiných, především mapovacích úkolech.

*Poděkování. Předložené výsledky byly získány v rámci interního úkolu České geologické služby č. 323000.*

## Literatura

- BROMLEY, R. G. (1996): Trace fossils. Biology, taphonomy and applications. – Chapman & Hall. London.
- KŘÍŽ, J. – ČECH, S. (1974): Protocallianassa burrows from the Bohemian Upper cretaceous. – Čas. Mineral. Geol. 19, 4, 419–424.
- MIKULÁŠ, R. (2002): Stopy po činnosti bezobratlých (ichnofosilie) v horninách křídového stáří na Českolipsku. – Bezděz. Vlastivěd. Sbor. Českolipska 11, 141–155.
- MIKULÁŠ, R. (2006): Ichnofabric and substrate consistency in Upper Turonian carbonates of the Bohemian Cretaceous Basin (Czech Republic). – Geol. carpath. 57, 2, 79–90.
- PEK, I. – MIKULÁŠ, R. (1996): Úvod do studia fosilních stop. – Práce Čes. geol. Úst. 6.
- PETRÁNEK, J. (1963): Usazené horniny, jejich složení, vznik a ložiska. – Nakl. Čs. akad. věd. Praha.
- SEILACHER, A. (2007): Trace fossil analysis. – Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg.
- ULIČNÝ, D. (2001): Depositional systems and sequence stratigraphy of coarse-grained deltas in a shallow-marine strike-slip setting: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – Sedimentology 48, 599–628.
- ULIČNÝ, D. – LAURIN, J. – ČECH, S. (2009): Controls on clastic sequence geometries in a shallow-marine, transtensional basin: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – Sedimentology 56, 1077–1114.
- VALEČKA, J. – ZELENKA, P. (2010): Křídové sedimenty na území listu 03-341 Kněžmost. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2009, 78–81.
- WEIMER, R. J. – HOYT, H. J. (1964): Burrows of Callianassa Major Say, geologic indicators of littoral and shallow neritic environments. – J. Paleont. (Tulsa) 38, 4, 761–767.