

# ICHNOFOSILIE V HORNINÁCH PŘEDPOKLÁDANÉHO SPODNOKAMBRICKÉHO STÁŘÍ VE VRTU MĚNÍN-1 NA JIŽNÍ MORAVĚ

Trace fossils in rocks of the presumed Lower Cambrian age in the borehole Měnin-1 in South Moravia

Radek Mikuláš<sup>1</sup>, Slavomír Nehyba<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 16500 Praha 6, e-mail: mikulas@gli.cas.cz

<sup>2</sup> Katedra geologie a paleontologie PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: slavek@sci.muni.cz

(24-43 Šlapanice)

**Key words:** Lower Cambrian, ichnofossils, marine environment, South Moravia

## Abstract:

Trace fossils *Diplocraterion* isp., *Skolithos* isp. and *Planolites* isp. were ascertained in drill cores of the Měnin-1 borehole. The cores provided coarse-grained, often variegated sandstones intercalated with shales; they are Lower Cambrian in age according to its acritarch microflora. In the Lower Cambrian, the above-mentioned ichnotaxa occur only in shallow marine settings.

## Úvod

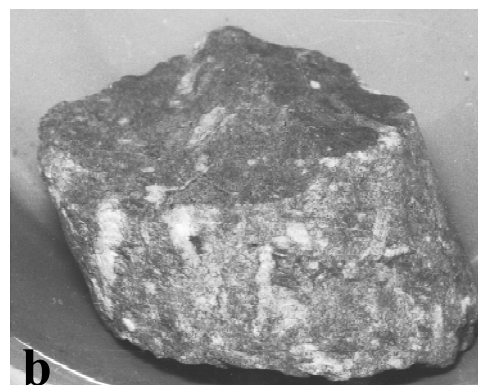
Bazální klastické horniny v podloží hornin devonského stáří jsou v současné době předmětem zvýšeného zájmu (např. Fatka - Vavrdová 1998, atd.) s ohledem na jejich roli při porozumění geologické historii nejvýchodnější části variscid (Hladil et al. 1999). Bioturbace těchto hornin ve vrtu Měnin-1 (J Morava) vyobrazil Skoček (1980) jako "vertikální chodbičky vyplněné materiálem odlišné zrnitosti". V detailnější nepublikované zprávě (Skoček 1978) uvádí autor, že bioturbace jsou ve vrtu Měnin-1 značně rozšířené a že se jedná o jediný typ svislých nebo šikmých chodbiček. Detailnější ichnologické zhodnocení však dosud nebylo

provedeno. Při revizi reliktních zbytků jader z vrtu Měnin-1 byly odebrány dva vzorky s nejlépe zachovanými fosilními stopami. Cílem předložené zprávy je systematické zpracování v nich obsažených ichnofosilií.

## Systematická ichnologie

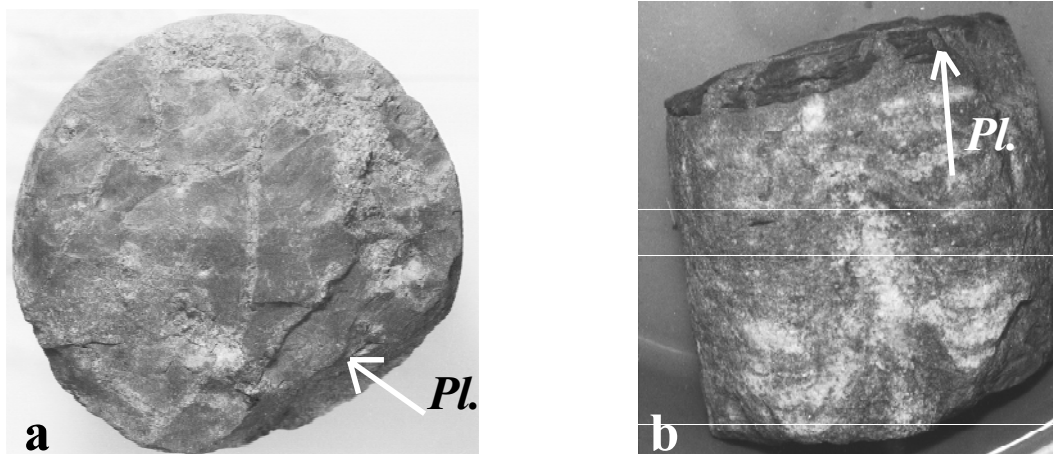
*Diplocraterion* Torell, 1870, *Diplocraterion* isp. (obr. 1a, b)  
Materiál: Asi dvacet horizontálních i vertikálních průřezů stopy v 7 cm úseku jádra šedého slídnatého prachovce, vrt Měnin-1, 1565-1566 m.

Popis: Bioturbace, která se na lomu horniny souhlasném s vrstevnatostí jeví jako tyčinky 10-25 mm dlouhé a 3-5 mm široké, s rozšířenými konci (= průřezy vertikálních trubíc); vertikální řezy jsou kolmé nebo mírně šikmé k vrstevnatosti, jejich vertikální rozměr



Obr. 1a,b - Úlomek vrtného jádra z vrtu Měnin-1, 1565-1566 m. Šedý slídnatý prachovec až pískovec s horizontálními (a) a vertikálními (b) průřezy stopy *Diplocraterion* isp., průměr jádra 9 cm.

Fig. 1a,b - Borehole Měnin-1, datum of the core: 1565-1566. Grey micaceous siltstone to sandstone with horizontal (a) and vertical (b) cross-sections of trace-fossils *Diplocraterion* isp. Diameter of the core is 9 cm.



Obr. 2 a,b - Úloмок vrtného jádra z vrtu Měnin-1, 776-778 m. Načervenalý pískovec s vrstvičkou černé jílové břidlice s průřezy stopy *Skolithos* isp. (neoznačené kruhové průřezy na snímku a) a *Planolites* isp. (označeno Pl.). Průměr jádra 9 cm.

Fig. 2 a,b - Borehole Měnin-1, datum of the core: 776-778 m. Reddish sandstone with lamina of black mudstone and cross-sections of trace-fossils *Skolithos* isp. (circular cross-sections without indication on fig. a and *Planolites* isp. (indicated as Pl.). Diameter of the core is 9 cm.

je 15-35 mm, šířka 3-5 mm. Na kolmých řezech je patrná obloukovitá vnitřní textura (tzv. spreiten - struktura). Výplň biogenních struktur je výrazně světlejší a písčitéjší než okolní prachovec; lze předpokládat, že pochází z nadložní vrstvy, která není na vzorku zastoupena.

Poznámky: Popsané průřezy lze téměř s jistotou interpretovat jako kolmé trubice ve tvaru písmene "U" propojené vrstvou přepracovaného sedimentu (spreite). Takovéto stopy se označují jako *Diplocraterion*. Pro popis, vztahy a vyobrazení zástupců ichnorodu odkazujeme na práce Fürsicha (1974), Häntzschela (1975), Filliona - Pickerilla (1990) aj. Podle těchto autorů je *Diplocraterion* obytné doupě filtrátorů, charakteristické pro podmínky s vysokou energií vlnění a proudění.

Ke stejnému ichnotaxonu řadíme materiál vyobrazený Skočkem (1980 - na tab. I, obr. 2).

*Planolites* Nicholson, 1879, *Planolites* isp. (obr. 2a, b).

Materiál: 1 jedinec na vzorku vrtného jádra z vrtu Měnin-1, 776-778 m.

Popis: Tunel elipsoidního průřezu, mírně šikmý, v tmavě šedé jílové břidlici, vyplněný písčitým materiálem (který je přítomen v nadložní vrstvičce břidlice). Průřez tunelu má rozměry 4 x 5,5 mm; pozorovatelná délka zachovalého segmentu je 6 mm.

Poznámky: Taxonomické zařazení popsaného nálezu vyplývá z práce Pemberton a Freye (1982). *Planolites* je obvykle stopou požíračů sedimentu nebo stopou lokomoce in-fauny.

*Skolithos* Haldemann, 1840, *Skolithos* cf. *linearis* Haldemann, 1840 (obr. 2a).

Materiál: 12 průřezů vertikálních trubic na vzorku vrtného jádra z vrtu Měnin-1, 776-778 m.

Popis: Kruhové průřezy výplní vertikálních chodeb

o průměru 2,5-4 mm; odpovídající vertikální šachty nelze na vzorku pozorovat.

Poznámky: Systematikou ichnorodu *Skolithos* se zabývali např. Osgood (1970), Alpert (1974, 1975), Fillion - Pickerill (1990). *Skolithos* je typická obytná struktura filtrátorů. Materiál může být přiřazen k ichnorodu *Skolithos* pouze s určitou pravděpodobností, protože kruhové průřezy vertikálních šachet mohou být součástí i jiných, morfologicky složitějších stop (např. *Thalassinoides*).

#### Diskuse a závěr

Popsané společenstvo ichnofosilií nepřispívá k poznání stáří klastických hornin vrtu Měnin-1. Všechny popsané ichnorody, tj. *Diplocraterion*, *Planolites* a *Skolithos*, jsou známy z hornin proterozoického až subrecentního stáří. Mikrofosilie nicméně umožnily spolehlivé datování příslušných klastik ve vrtu Měnin-1 do spodního kambria (Jachowicz - Přichystal 1997, Fatka - Vavrdová 1998). Interpretace ichnofosilií tedy směřuje k možným parametrům prostředí vzniku sedimentů s popsanou ichnostavbou v rámci spodního kambria.

Bioturbace v kambriu je všeobecně pokládána za velmi odlišnou od zbytku fanerozoika; dnes se mluví o "kambrické substrátové revoluci" (Bottjer et al. 2000, Dornbos - Bottjer 2000). Celkovým příznakem "předrevolučního období" má být hlavně mnohem menší kvantita bioturbace jílových den. V uplynulých desetiletích však byly zejména ze spodního kambria východoevropské oblasti popsány poměrně silně bioturbované prachovce a pískovce s diplocraterionovou či skolitovou ichnostavbou (např. Lendzion 1972), které jsou analogické popsaným biogenním texturám z vrtu Měnin-1.

Ichnologický záznam je ve spodním kambriu prakticky omezen pouze na sedimenty mělkých moří. Jediné dosud známé ichnospočenstvo spodnokambrického stáří,

u kterého předpokládáme původ v brakickém prostředí, pochází z paseckých břidlic Barrandienské oblasti (Mikuláš 1995). Popsané ichnofosilie a jejich předpokládané etologické funkce tedy svědčí pro vznik v mělkém moři s velkou dynamikou sedimentace a eroze. Vztahy s východoevropským sedimentačním prostorem jsou v rovině spekulací.

Ve vrtu Měnin-1 byla zjištěna neobvykle velká mocnost spodnopaleozoických klastik, která přesahovala 1,7 km (Adámek et al. 1980). Dosavadní poznatky o jejich spodnokambrickém stáří se vztahovaly k metráži 473-477,5 m (Jachowicz - Přichystal 1997). Předběžné posouzení zbytků vrtných jader (metráž 655 m až 1900,6 m) ukazuje na střídání podmínek marinní sedimentace s kontinentálními sedimenty typu „red beds“. Horniny mající rysy kontinentální sedimentace ve vrtu Měnin-1 jsou odlišné od facií popsaných v rámci spodnodevonských klastik na Červeném kopci v Brně (Nehyba et al. v tisku). Byly zjištěny i petrografické rozdíly mezi těmito sedimenty

(Leichmann - Nehyba 1998, Leichmann et al. 1999).

Spodnopaleozoická klastika ve vrtu Měnin-1 mají často rysy odrážející rychlé procesy sedimentace, eroze a redepozice (intraklasty). Epizodické depoziční procesy dokumentují jak texturní, tak i strukturní znaky jader. Také marinní sedimenty jsou často relativně hrubozrnné a hrubozrnné písky se nacházejí i v rámci jader s fosilními stopami. Lze oprávněně předpokládat přítomnost fosilních stop v rámci dalších vrtných jader spodnopaleozoických klastik na Moravě při jejich detailnějším studiu. Střídání depozičních prostředí, spolu se značnou mocností sedimentů, jejich rozličnou zrnitostí, přítomností různě opracovaných petrograficky odlišných klastů psefitické frakce, lokálně velmi četná přítomnost muskovitu a epizodické procesy sedimentace ukazují na dramatický vývoj také zdrojové oblasti (tektonika, klima, atd.). Zájmové sedimenty tedy nabízejí řadu možností využití nejrozličnějších geologických a stratigrafických technik k lepšímu poznání nejstarších sedimentů na Moravě.

#### Poděkování:

*Práce je součástí výzkumného záměru Geologického ústavu AVČR (č. CEZ: 23-013-912) a výzkumného záměru Geologické sekce PFF MU (CEZ J07/98-143100004). J. Hladil (GIÚ AVČR, Praha) se přičinil o kontakt mezi oběma spoluautory a přispěl cennými komentáři. Dále srdečně děkujeme MND Hodonín a.s. za umožnění studia úlomků vrtných jader.*

#### Literatura:

- Adámek, J. - Dvořák, J. - Kalvoda, J. (1980): Příspěvek k poznání geologických struktur a naftová perspektivita Nikolčicko-Kurdějovského hřbetu. - *Zemní Plyn Nafta* 25 (4), 441-474. Hodonín.
- Alpert, S.P. (1974): Systematic review of the genus *Skolithos*. - *J. Paleont.*, 48, 661-669. Tulsa.
- Alpert, S.P. (1975): Planolites and *Skolithos* from the Upper Precambrian-Lower Cambrian White-Inyo Mountains, California. - *J. Paleont.*, 49, 508-521. Tulsa.
- Bottjer, D.J.- Hagadorn, J.W. - Dornbos, S.Q. (2000): The Cambrian Substrate Revolution.- *GSA Today*, 10 (9), 1-9. New York.
- Dornbos, S.Q. - Bottjer, D.J. (2000): Evolutionary paleoecology of the earliest echinoderms: Helicoplacoids and the Cambrian substrate revolution.- *Geology*, 28 (9), 839-842.
- Fatka, O. - Vavrdová, M. (1998): Early Cambrian *Acritarcha* from sediments underlying the Devonian in Moravia (Měnin 1 borehole, Czech Republic). - *Bulletin of the Czech Geological Survey*, 73, 1, 55-60. Praha.
- Fillion, D. - Pickerill, R.K. (1984): Ichnology of the Upper Cambrian to Lower Ordovician Bell Islands and Wabana groups of eastern Newfoundland, Canada. - *Palaeontographica canad.*, 7, 119. Ottawa.
- Fürsich, F.T. (1974): Ichnogenus *Rhizocorallium*. - *Paläont. Z.*, 48 (1/2), 16-28. Stuttgart.
- Häntzschel, W. (1975): Trace fossils and problematica. In Teichert, C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W (Miscellanea)*, suppl. 1. - Univ. Kansas & Geol. Soc. Amer. Press. Lawrence.
- Hladil, J. - Melichar, R. - Otava, J. - Galle, A. - Krs, M. - Man, O. - Pruner, P. - Čejchan, P. - Orel, P. (1999): Devonian in the Easternmost Variscides, Moravia: a Holistic Analysis Directed Towards Comprehension of the Original Context.- In: R. Feist, J.A. Talent & A. Daurer (eds.), *IGCP 421 North Gondwana: Mid-Palaeozoic Terranes, Stratigraphy and Biota*, Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 54, 27-47. Wien.
- Jachowicz, M. - Přichystal, A. (1997): Lower Cambrian sediments in deep boreholes in south Moravia. - *Bull. Czech Geol. Surv.*, 72 (4), 329-332. Praha.
- Leichmann, J. - Nehyba, S. (1998): The red beds on the eastern margin of the Bohemian Massif: its bearing to unravel the tectonic evolution.- *Acta Univ. Carolinae, Geologica*, 42, 2, 296-297. Praha.
- Leichmann, J., Kalvoda, J., Nehyba, S. (1999): Early Paleozoic Evolution of Brunovistulicum (Eastern Avalonia) and its sedimentary cover.- *EUG 10, Journal of conference abstracts*, Vol. 4, No. 1, pp. 97. Strasbourg.
- Lendzion, K. (1972): *Stratygrafia kambru dolnego na obszarze Podlasia*.- Instytut Geologiczny, Biuletyn 232, 69-157. Warszawa.
- Mikuláš, R. (1995): Trace fossils from the Paseky Shale (Early Cambrian, Czech Republic). - *Jour. Czech geol. Soc.*, 40 (4), 37-45. Praha.
- Nehyba, S. - Kalvoda, J. - Leichmann, J. (v tisku): Depositional environment and provenance of the "Old Red" sediments on the "Červený kopec" in Brno (south-eastern part of the Rhenohercynian Zone, Czech Republic). - *Geologica Carpathica*.
- Osgood, R.G. (Jr.) (1970): Trace fossils of the Cincinnati area. - *Palaeontographica amer.*, 6, 41, 281-444. New York.