

PALEONTOLOGICKÝ VÝZNAM DUTIN VE FOSILNÍCH DŘEVĚCH PERMOKARBONSKÉHO STÁŘÍ STŘEDOČESKÝCH A ZÁPADOČESKÝCH KAMENOUHELNÝCH PÁNVÍ

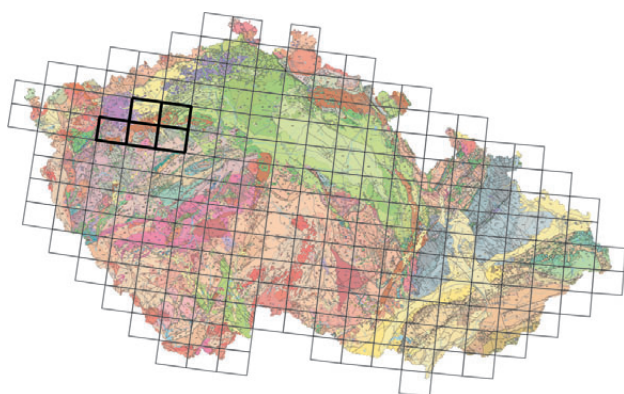
The paleontological significance of hollows in Carboniferous to Permian fossil wood of the Central-Western Bohemian coal-bearing basins

RADEK MIKULÁŠ¹ – BOŘEK ZASADIL²

¹ Geologický ústav Akademie věd České republiky, v.v.i, Rozvojová 269, 165 02 Praha 6

² Občanské sdružení Araukarit, Žižkova 274, 440 01 Louny

(11-24 Žlutice, 12-11 Zatec, 12-12 Louny, 12-13 Jesenice, 12-14 Rakovník)



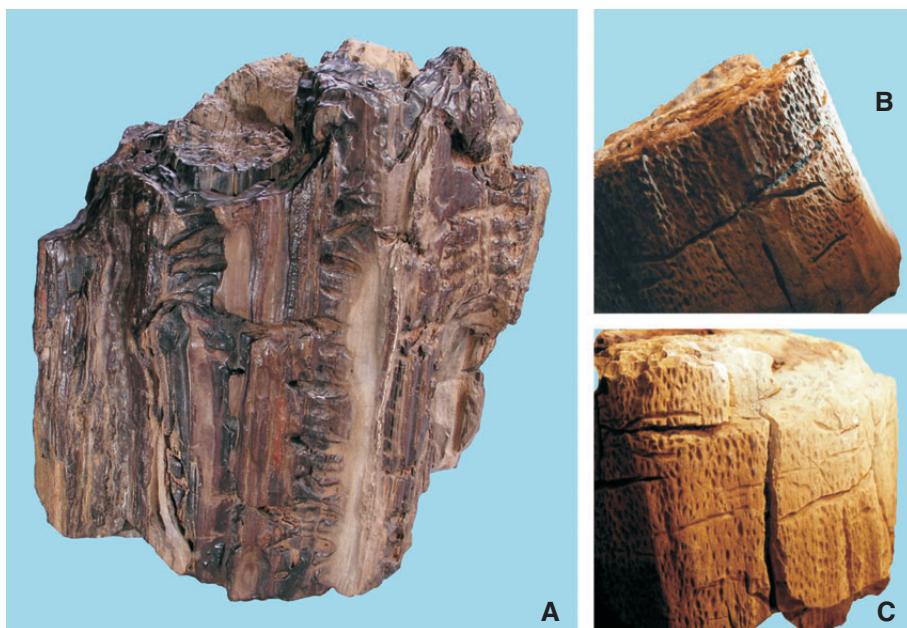
Key words: Carboniferous, Permian, wood borings, fungi, insects, weathering, Czech Republic

Abstract: Hollows found on surfaces of mineralized fossil wood or inside the wood mass may provide valuable paleobiological information but first, biologically induced/produced hollows have to be discerned from the structures of inorganic origin. The

biogenic origin comprises, besides the primary structures of wood, (1) galleries attributable to insects and (2) almond-shaped hollows possibly produced by fungi; both the possibilities have been documented on the wood samples. The inorganic processes, like “honeycomb weathering”, diagenetic origin of mineral aggregates (which tend to weather out leaving chambers), and mechanic cracks of wood, have always to be taken into account and discussed prior to the paleobiological interpretation.

Jedním z typů fosilního záznamu, těšících se dlouhodobému sběratelskému a muzejnímu zájmu (a v poslední době i obnovenému zájmu vědeckému) jsou mineralizovaná dřeva, v podmínkách České republiky převážně permokarbonská a miocenní. Zpravidla je věnována pozornost struktuře dřevité hmoty, její mineralizaci, tvarům a rozměrům zachovalých zbytků (které mohou rozměry odpovídat kmenům dnešních stromů). Nález M. Švancary z miocenních hlavačovských písků u Velké Černoce, tj. kmen s patrným vletovým otvorem strakapoudovitěho ptáka (MIKULÁŠ – ZASADIL 2000, 2004, 2006), zintenzivnil i zájem o povrchové důlky nebo vnitřní komůrky a chodbičky v dřevité hmotě. Jejich studium je však komplikované z několika důvodů. Zaprvé je často obtížné je zařadit do některé ze šesti dále definovaných skupin podle původu; zadruhé, pokud jde o bioer-

ozivní stopy, zájemce naráží na velké mezery v dosavadním poznání vůbec, na nedostatek specializovaných (ichnologických) studií. Cílem našeho příspěvku je proto poskytnout všeobecný přehled problematiky, jak se jeví při studiu fosilních dřev permokarbonského stáří středočeských a západočeských kamenouhel- ných pánví. Záměrně se (s jedinou výjimkou zařazenou jako srovnávací materiál) omezujeme na nálezy z mladších prvohor, protože kenozoický materiál bývá obvykle „šetřněji“ mineralizován a určení původu dutin bývá snazší také proto, že se lze více spoléhat na recentní analogie. Doufáme, že tento příspěvek napomůže postupnému hromadění relevantních terénních dat, sbírkové archivaci zajímavých nálezů a konečně jejich řádnému publikování v odborné literatuře.



Obr. 1. A – hmyzí chodbičky ve fosilním dřevu, permokarbon, Kněževes u Rakovníka. Délka vzorku 25 cm. Muzeum araukaritů, Louny; B, C – jamky dřevokazných hub. Terciér, koryto Ohře v Lounech. Průměr vzorku 65 cm. Muzeum araukaritů, Louny.

Hlavní kritéria pro posouzení původu dutin

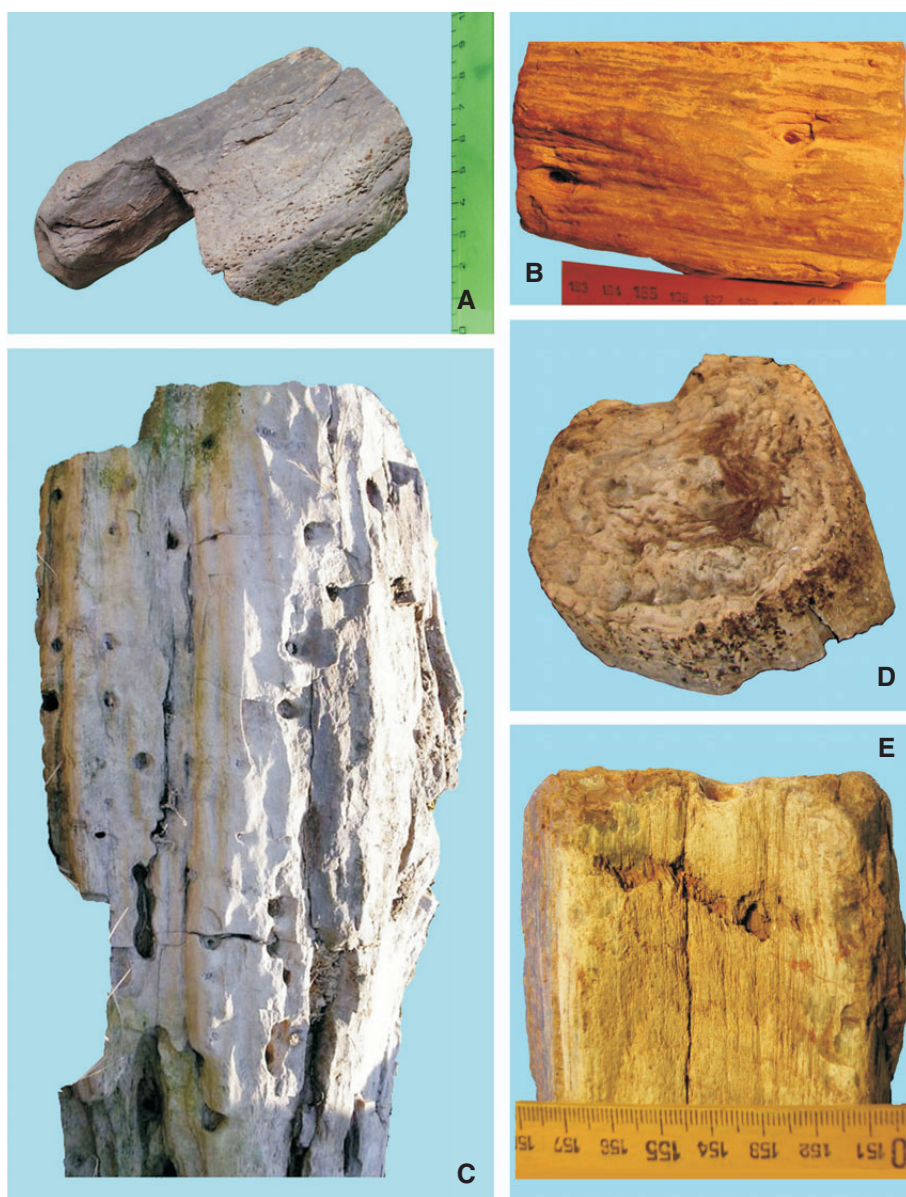
V případě bioerozivních struktur (vrteb hmyzu a stop dřevokazných hub) je hlavním kritériem, i přes vzdálenost v geologickém čase, srovnání s recentními strukturami shodné geneze. Morfologických variant chodbiček a komůrek hmyzu ve dřevě je nepřehledné množství (shrnutí fosilních nálezů: SCOTT 1992, recentní např. POLÁŠEK a ŠPAČEK 2006). Společným rysem velké většiny z nich však je, že jsou situovány v podkorové části kmene či větve, zpravidla sestávají z galerií (často s komůrkami) opakujícího se vzorce a složitější systémy jsou obvykle vybudovány podél válcové plochy korespondující s letokruhy. Hmyzí vrtyby orientované radiálně podle osy kmene jsou spíše výjimkou. Dutiny, které těmto charakteristikám zásadně odporují, by měly být posuzovány jako vrtyby hmyzu jen s velkou rezervou.

Naproti tomu dřevokazné houby mohou vytvořit série pravidelných polokulových, vakovitých, válcovitých nebo mandlovitých jamek, zpravidla široce otevřených k povrchu kmene či větve (napadení však může být vyhojeno a překryto novým dřevem). Typická je tvarová uniformita a určité rozdíly ve velikosti (postupné šíření nákazy po kmenech). Recentní příklady popisuje např. ČERNÝ (1989), jeden z mála popsaných fosilních příkladů je pak v práci GENISEHO (2004), „semifosilní“ příklad uvádí MIKULÁŠ (2008).

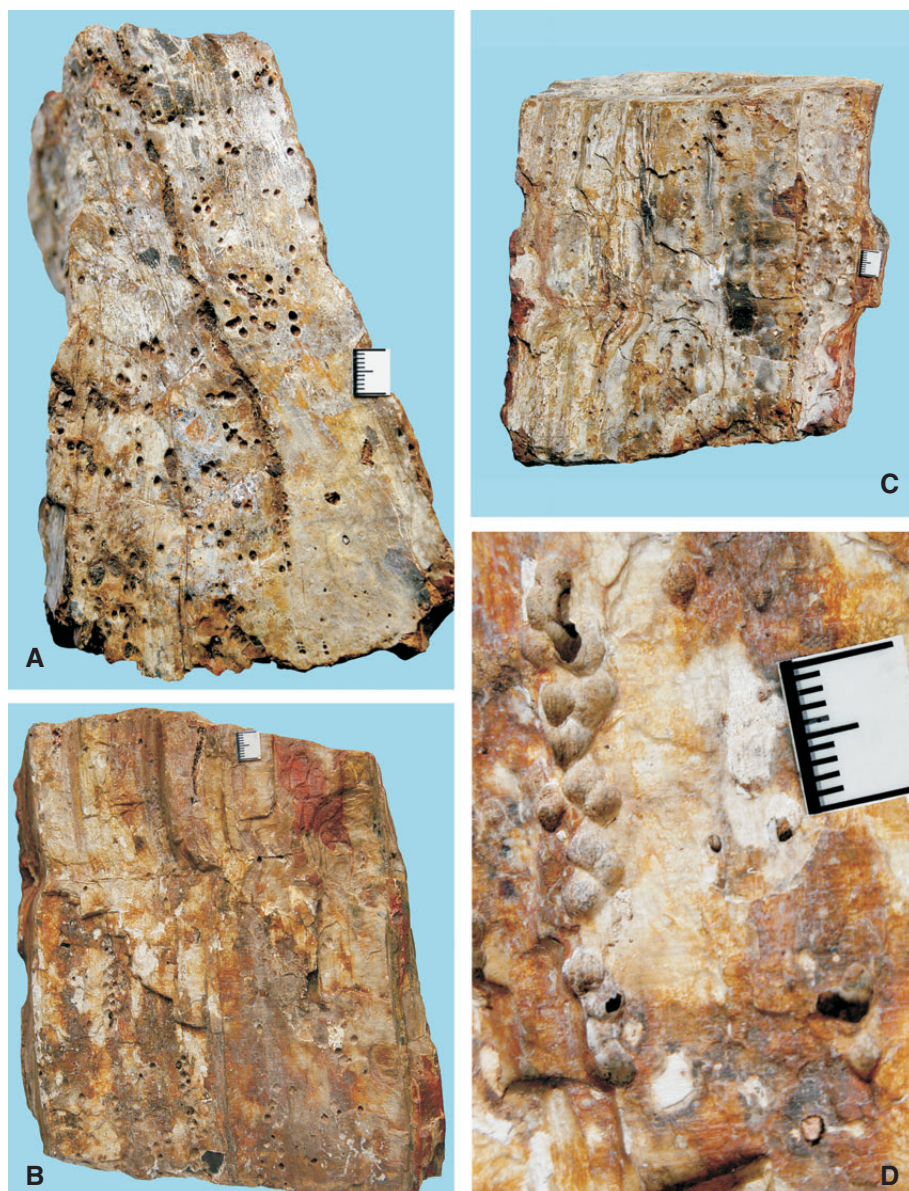
Z hlediska paleobiologie jsou dva výše uvedené případy nejzajímavější. V mladších útvech a v recentu k nim přibývají také bioerozivní stopy ptáků a savců (ELBROCH – MARKS 2002; ELBROCH 2003). Dutiny připomínající stopy bioeroze však mohou vzniknout také (1) z primárních textur dřevité hmoty, (2) mechanickým poškozením dřeva před fosilizací nebo (3) během diagenese či (4) zvětrávání. Prvním případem těchto „nepravých fosilních stop“ jsou vypadlé či rozkladem dřeva uvolněné suky (příklady zde neuvádíme, jsou rozptýleny v paleobotanické literatuře; tyto případy lze většinou identifikovat prohnutím dřevních vláken v okolí dutin). Ve druhém případě může být kritériem nepravidelnost a třepení dřevních vláken při okrajích struktur. Třetí případ, tj. vznik

minerálních agregátů, jež mohou být později vylouhovány, lze rozpoznat nejspíše mineralogickými metodami, pokusem o rekonstrukci průběhu mineralizace dřeva. Je evidentní, že takovéto struktury by patrně byly rozptýleny uvnitř hmoty zkamenělého dřeva. Konečně zvětrávací struktury („voštiny“ na povrchu dřev) by měly být rovnoměrně rozptýleny po povrchu klastu bez ohledu na to, zda plocha je skutečným povrchem někdejšího kmene či větve nebo zda jde o příčný či podélný řez nebo dokonce odlom vzniklý až po uvolnění fosilie z okolní horniny.

Zdaleka ne ve všech případech je určení podle zmíněných kritérií jednoznačné. V následující stati podáváme přehled podle geneze doplněný odkazy na konkrétní jedince a ilustrace v literatuře. Pokud není uvedeno jinak, pocházejí nálezy z druhotných akumulací zvětralín per-



Obr. 2. A – „voštinovitý“ povrch fosilního dřeva, permokarbon, Hředle. Muzeum araukaritů, Louny. B – ?jamky dřevokazných hub, permokarbon, Očíhov u Podbořan. C – „voštinovitý“ povrch fosilního dřeva, permokarbon, Bílence u Podbořan. Délka vzorku asi 75 cm. Muzeum v Podbořanech. D – jamky dřevokazných hub, terciér, koryto Ohře v Lounech. Průměr vzorku 65 cm. Muzeum araukaritů, Louny. E – mechanicky vzniklý zářez ve dřevě, permokarbon, Stachov u Podbořan. Muzeum araukaritů, Louny.



Obr. 3. ?Jamky dřevokazných hub, permokarbon, Žlutice. Sbirka Jana Čepelíka, Praha.

mokarbonu střeďočekých a západočekých kamenuhelných pánví. Přesnou stratigrafickou pozici nelze specifikovat, uvádíme tedy pouze lokalitu a místo, kde je vzorek uložen.

Vrtby hmyzu

Systém víceméně paralelních, 5–7 mm širokých a několik centimetrů dlouhých chodbiček, vytvořený ve válcové ploše blízké povrchu kmene „araukaritu“, byl popsán A. Fričem v roce 1905 (Vesmír 25, 4, obr. 11) jako požerky hmyzu, resp. jeho larev (obr. 1A; cf. ZASADIL – MIKULÁŠ 2004). Nález při srovnání s běžnými recentními požerky „dřevokazného hmyzu“ udivuje velkými rozměry, což však na druhou stranu koresponduje s postavením hmyzu v ekosystémech na konci paleozoika i s velkými rozměry někte-

řích hmyzích taxonů. Jiné vysvětlení by v daném případě bylo velmi obtížné. Nález pochází z lokality Kněževy u Rakovníka a je uložen ve sbírkách Muzea araukaritů v Lounech.

Bioerozivní důlky dřevokazných hub

Na několika nám známých nálezích araukaritů jsou vytvořeny důlky či dutiny, které s jistou rezervou pokládáme za stopy dřevokazných hub. Dvě hluboké solitérní jamky mandlovitého tvaru o rozměru přibližně 7 × 10 mm jsou vyobrazeny na obr. 2B (nález z lokality Očihov). V tomto případě uvažujeme i o tom, že by mohlo jít o vyvětralé primární nehomogenity dřeva („suky“), přičemž prohnutí dřevních vláken zde není patrné v důsledku vydrolení příslušné části dřevní hmoty.

Druhým případem je nález z lokality Hředle, který se od předchozích liší tím, že dutiny jsou nepravidelně rozprostřeny i uvnitř hmoty fosilního dřeva. Mineralogické (tedy v tomto případě diagenetické) vysvětlení se však nenabízí, a tak uvažujeme o tom, že houby mohly koexistovat s žijícím stromem a narůstat postupně či prorůstat do vnitřních částí kmene. K řešení této otázky bude třeba ještě dalšího materiálu, studia nábrusů a výbrusů. Samotná možnost parazitování hub na dřevitých tkáních již koncem paleozoika je však velmi pravděpodobná. Hojné mikroskopické zbytky řazené k houbám byly již několikrát popsány. Rovněž obrovská produkce dřevitých hmot, vysoká teplota a vlhkost by z aktualistického pohledu nasvědčovaly obrovskému rozšíření zástupců říše Fungi.

Nález z recentních náplavů Ohře v Lounech, mohutný fragment kmene *Taxodioxylo* o průměru cca 65 cm, je zde vyobrazen na obr. 1B, C a 2D. Na povrchu, odpovídajícím s velkou pravděpodobností povrchu kmene v době jeho odumření a následného pohřbení sedimentem, jsou v pravidelných rozstupech mandlovité důlky o rozměru cca 2 × 1 cm a hloubce kolem 4 mm. Tyto důlky označil za pravděpodobné stopy hub žijících na dřevě i J. Genise (návštěva muzea a osobní sdělení v r. 2006). Nález pochází z terciálních uloženin, zde ho uvádíme pouze pro srovnání s paleozoickými nálezí.

Mechanické poškození dřevité hmoty před fosilizací

Takto interpretujeme strukturu vyobrazenou na obr. 2E z lokality Stachov u Podbořan. Na podélném rozlomení dřeva (k němuž došlo téměř s jistotou ještě před pohřbením do substrátu) je patrná „brázda“ s viditelným roztřepáním vláken dřeva. To není obvyklé u hmyzích vrteb ani u dutin způsobených houbami; jde patrně o mechanické poškození (?kamenem při transportu, jiným dřevem při pádu kmene).

Důlkovité povrchy vzniklé při zvětrávání

„Voštinovité“ povrchy jsou v neživé přírodě poměrně rozšířeným fenoménem. Princip jejich vzniku je ten, že při zvětrávání, rozpouštění či tání (v případě ledu aj.) se uplatní pozitivní zpětná vazba a proces se urychlí tam, kde byl již jednou zahájen. Za výsledky podobných procesů na „araukaritech“ považujeme s velkou pravděpodobností nálezy vyobrazené na obr. 2A (Hředle) a 2C (Bílenec u Podbořan). Oba nálezy se od sebe řádově liší velikostí jamek, v rámci jednoho nálezu jsou víceméně shodné, což je pro „voštinovité povrchy“ všeobecně typické (srovnej důlky v ledu nebo mikrorelief porézních skal).

Závěr

Bioerozivní struktury (fosilní stopy) na kmenech svrchno-paleozoických stromových forem jsou zajímavým fenoménem, který může do jisté míry suplovat nedokonalosti ve fosilním záznamu jejich původců, tj. hmyzu a zástupců říše Fungi. Tyto nálezy je však třeba hodnotit kriticky, protože existuje několik mechanismů, jak mohou být napodobeny abiogenními pochody. Důležité je, aby těmto fenoménům byla při terénní práci věnována maximální pozornost, pro-

tože dosavadní materiál je nepočetný a mnohdy neumožňuje jednoznačnější závěry a interpretace.

Poděkování: Práce je součástí výzkumného záměru Geologického ústavu Akademie věd České republiky č. CEZ: Z3 013 912.

Literatura

- ČERNÝ, A. (1989): Parazitické dřevokazné houby. – St. zeměd. nakl. Praha.
- ELBROCH, M. (2003): Mammal Tracks & Sign. A guide to North American Species. – Stackpole Books, Mechanicsburg, PA, 792 str.
- ELBROCH, M. – MARKS, E. (2002): Bird Tracks & Sign. A guide to North American Species. – Stackpole Books, Mechanicsburg, PA, 464 str.
- GENISE, J. F. (2004): Fungus trace in wood: a rare bioerosional item. In: BUATOIS, L. A. – MÁNGANO, M. G., Eds: Ichnia 2004, First International Congress on Ichnology, April 19–23, 2004, Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew, Patagonia, Argentina. – Abstract Book, str. 37.
- MIKULÁŠ, R. (2008): Xylic substrates at the fossilization barrier: oak trunks (*Quercus* sp.) in the Holocene sediments of the Labe River, Czech Republic. In: WISSHAK, M. – TAPANILA, L., Eds: Current developments in Bioerosion. – Springer Verlag.
- MIKULÁŠ, R. – ZASADIL, B. (2000): Fosilní ptačí hnízdo. – Vesmír, 79, 8, 425–426.
- MIKULÁŠ, R. – ZASADIL, B. (2004): A probable fossil bird nest, *?Eocavium* isp., from the Miocene wood of the Czech republic. In: MIKULÁŠ, R., Ed.: Abstract Book, 4th international Bioerosion Workshop, Prague, August 30 – September 3, 2004. – Inst. Geol. Acad. Sci. Czech Rep., Prague, 49–51.
- MIKULÁŠ, R. – ZASADIL, B. (2006): Museum of Araucarites, Louny. In: MIKULÁŠ, R., Ed.: Trace fossils in the collections of the Czech Republic (with emphasis on type material). A special publication for the Workshop on Ichnotaxonomy – III, Prague and Moravia September 2006. – Inst. Geol. Acad. Sci. Czech Rep., Prague, 130–131.
- POLÁŠEK, J. – ŠPAČEK, T. (2006): Dřevokazné houby, dřevokazný hmyz. – Mendel. lesn. univ. Brno.
- SCOTT, A. C. (1992): Trace fossils of plant-arthropod interactions. In: MAPLES, C. G. – WEST, R. R., Eds: Trace Fossils. Short Courses in Paleontology, 5, 197–223. – Palaeont. Soc., Univ. Tennessee, Knoxville.
- ZASADIL, B. – MIKULÁŠ, R. (2004): One of the earliest papers (1905) on the Palaeozoic insect wood bioerosion (Permian, Czech Republic). In: MIKULÁŠ, R., Ed.: Abstract Book, 4th international Bioerosion Workshop, Prague, August 30 – September 3, 2004. – Inst. Geol. Acad. Sci. Czech Rep., Prague, str. 67.