

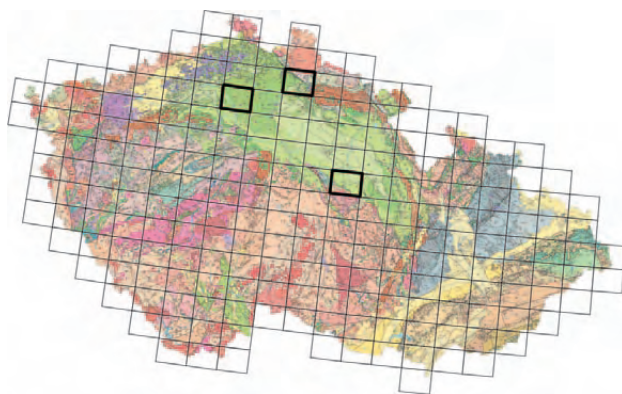
## Pojem epigenetických voštin – příspěvek k poznání vzniku a vývoje pískovcového mikroreliéfu (výchozy svrchnokřídových pískovců v severních a východních Čechách)

The concept of epigenetic honeycomb pits – a contribution to the knowledge of microrelief-modelling processes on sandstone surfaces (sandstone outcrops of the Bohemian Cretaceous Basin, northern and eastern Bohemia, Czech Republic)

RADEK MIKULÁŠ

Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 135, 165 00 Praha 6

(02-44 Štětí, 03-32 Jablonec nad Nisou, 13-42 Pardubice)



*Key words:* sandstones, honeycomb weathering, case hardening, salt erosion

**Abstract:** The term of epigenetic honeycombs is introduced herein for pits and pitted surfaces, whose origin started with the creation of pits in a mechanic or a biogenic way. Further development of the initial pits takes a part only at specific intervals of size, mutual distance and shape; obviously, time interval has also to be taken into account. Recognition of epigenetic honeycombs is important for the study of origin and distribution of depressions/elevations on sandstone surfaces that subsequently lead to the development of natural honeycomb surfaces.

Jako epigenetické voštiny zde navrhuji označovat následující typ mikroreliéfu na pískovcových stěnách: důlky a systémy důlkovaných povrchů, jejichž vývoj započal vytvořením prohlubně/prohlubní mechanickou cestou. Samotný následný vývoj voštin a voštinových stěn je řízen pochody, které navrhuji označovat jako porokrasové (Mikuláš 2002, 2007a). Stručně řečeno, principem porokrasových pochodů je srážení vodných roztoků v připovrchové části stěny porézni horniny. Účinek roztoků může být buď zpevňující (a vede tedy k zakonzervování stávajícího povrchu nebo ke vzniku vypouklých tvarů, pokud okolní materiál odvětrává), nebo destruktivní (vede ke vzniku dutých tvarů či k ústupu stěny). Důležité je, že oba účinky se velmi často projevují v těsném sousedství, na malých ploškách (později se demonstrierajících reliéfními tvary), a že tyto plošky velmi často tvoří uspořádané, geometricky definovatelné systémy. Zpevňující účinek jde především na vrub ukládání novotvořeného opálového tmele, účinek destruktivní je přičítán z největší části solné erozi.

Tvorba voštinových stěn je – a zřejmě i v budoucnu ví-

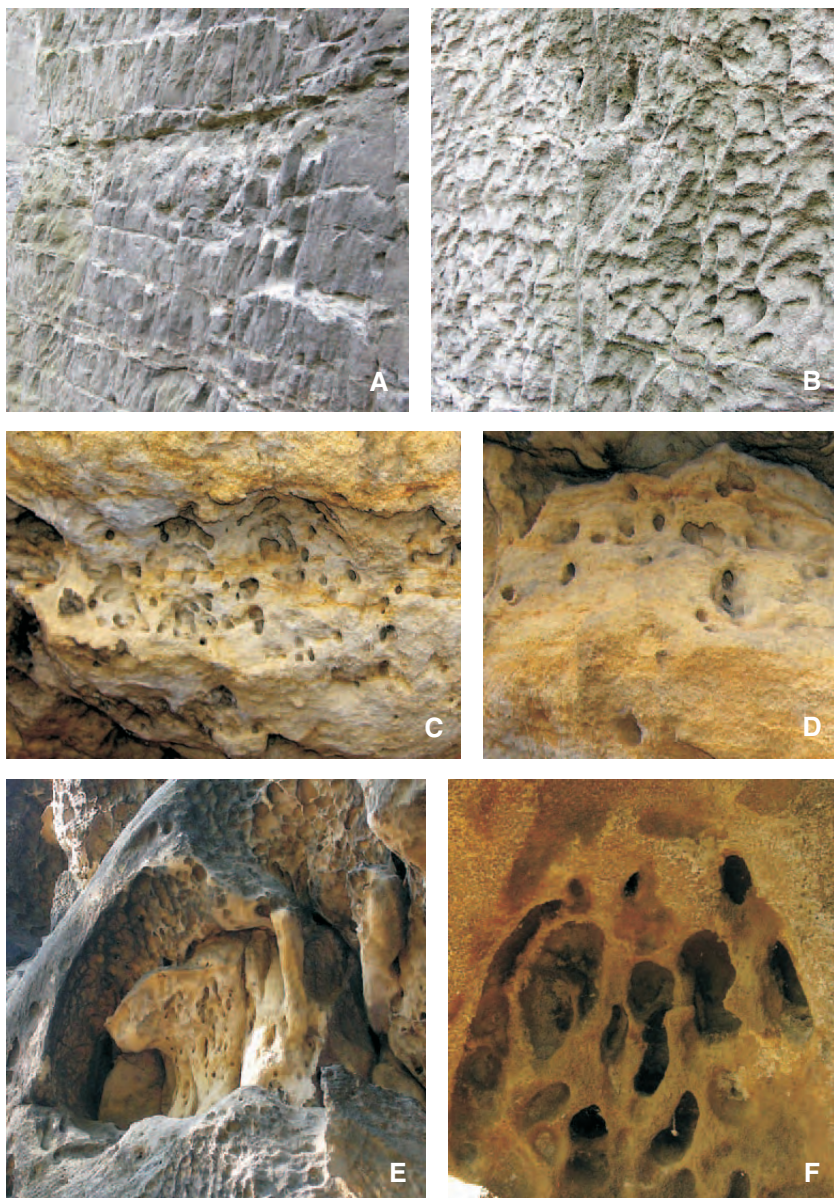
ceměně zůstane – rovnicí o mnoha neznámých. Ačkoliv některé parametry prostředí zodpovědné za výskyt, resp. konkrétní uspořádání voštinových stěn jsou empiricky prokazatelné (např. velikost zrna pískovce, charakteristický roční chod srážek a teplot, sklon stěny a její vystavení srážkám), stále chybějí jak empirická, tak teoretická východiska o primární/iniciální distribuci důlků a žebírek/hrbolků mezi nimi, které se pak postupně zvýrazňují pozitivní zpětnou vazbou.

U vědomí této teoretické nedostatečnosti je pak zajímavé sledovat, do jaké míry může porokrasový proces formující voštiny převzít systém důlků vytvořených jiným (zpravidla mechanickým) dějem a dále jej modifikovat. V živé i neživé přírodě je řada analogií podobné „epigeneze“ – např. brázdy vzniklé při hluboké orbě dobře fungují jako základ pro vznik paralelních ronových rýh, zatímco drobné brázdíčky zanechané na poli po vláčení už takto nefungují, jsou příliš drobné, při dešti jsou rozmyty. Aby došlo k epigenezi, musí se původní systém „strefit“ do určitého intervalu parametrů. Na robustnosti konkrétního jevu pak záleží, jak široký je interval, který lze následnému procesu „vnutit“.

### Pozorování a interpretace

Epigenetické voštiny, resp. systémy voštin ve smyslu podané definice byly zatím nalezeny ve dvou situacích. K nálezům došlo během terénních sezón v letech 2007 a 2008. V prvním případě (Centrální lom ve Škrovádu u Slatiňan, okres Chrudim, středně zrnité křemenné pískovce cenomanského stáří) je pro vznik voštin fungující „matriční“ systém stop po sekání pískovcových kvádrů („štuk“), patrně v 18. století. V části lomu, kde byl přechod stop po sekání do voštin pozorován, šlo původně o ca 1 dm dlouhé a 1–2 cm široké klínovité, jednosměrně šikmo (nikoliv „klasovitě“) vedené záseky v kolmé stěně. Jejich druhotná – porokrasová – modelace vede k rozšíření, zahlobení a zaoblení horní části do tvaru klenby/apsidy (obr. 1A, B). V rámci škrovádských lomů se jedná o měkkí partie pískovce. Analogické stopy po sekání v jiných částech lomu (např. poblíž horolezecké cesty „Republika“, viz v terénu umístěné orientační plánky) ke vzniku voštin nevedly a pokud se od ukončení těžby stačil vytvořit důlkovaný povrch, ani v náznacích nerespektuje geometrii stop po sekání.

Druhým dokumentovaným příkladem jsou vrtyby (vykousané hnízdní chodbičky) solitérních včel, např. rodu hedvábnice (Mikuláš – Cílek 1998 aj.). Průměr těchto



Obr. 1. Důlky a vrypy vytvořené činností člověka nebo živočichů (fotografie vlevo) a výsledné „epigenetické voštiny“ (fotografie vpravo). A, B – Škrovád u Slatiňan, plocha ca 1×1 m; C, D – údolí Květnice u Zakšína, C – 30×20 cm, D – 30×40 cm; E, F – východní stěny Maloskalské Drábovny, E – 80×100 cm; F – 20×30 cm. Bližší vysvětlení a výklad k velikosti struktur jsou v textu. Foto R. Mikuláš.

chodbiček, které se vyskytují zpravidla na nejměkčích, nicméně stále ještě litifikovaných částech skal, je zpravidla 8–10 mm a hloubka několik centimetrů; orientace ústí k povrchu bývá zhruba kolmá, směrem do skály se obvykle ohýbají (tvar písmene J, L apod.). Epigenetické voštiny tohoto typu byly dokumentovány na třech lokalitách: Sokolka u Branžeže, východní stěny maloskalské Drábovny v Českém ráji a údolí Květnice u Zakšína na Kokořínsku (viz obr. 1C, F). Stejně jako v případě lomů ve Škrovádu jsou i na jmenovaných místech vodítkem k interpretaci plynulých přechodů mezi nezměněným nebo málo změněným původním povrchem a voštinovými systémy, jejichž původ by bez širšího kontextu bylo obtížné vysvětlit. Epigenetické voštiny vzniklé na systému včelích doupat se vyznačují malými rozměry dutin, nepravidelnými tvary a všesměr-

ným uspořádáním; v kontextu okolních povrchů působí překvapivě.

### Závěrečné poznámky

Existence epigenetických voštin (a jejich odlišení jako samostatného typu) může být významná ze tří důvodů:

1. Ukazují na rozmezí velikosti, tvarů a vzájemné vzdálenosti prohlubní, ve kterých (na daném typu substrátu, sklonu stěny/množství vymytých solí, na klimatických a mikroklimatických podmínkách...) ještě probíhá tvorba voštin. To je důležité jak pro úvahy o primární (zřejmě rychle se fixující) distribuci elevací a depresí na povrchu skály (principy této distribuce se dosud nepodařilo matematicko-fyzikálně modelovat, Henk Huijn, *pers. comm.* 2001–2005), tak pro poznání situací, kdy dojde (a to bývá jasně doložené) k „inverzi“ pochodů, zejména k zastavení erozních procesů v jamkách a následnému vyplnění voštin sférickými skalními kůrami. Ty pak mohou vyvětrávat ven ze skály jako „bubliny“, „vosí hnízda“, „ušičky“ či „kroužky“ (Mikuláš 2007b).

2. Mohou pomoci určit rychlost vzniku voštin, protože – zejména v případě lomových stěn – bývá vznik „epigenetické“ matrice jasně datován.

3. Umožňují vysvětlit původ tvarů, jež bychom buď neuměli vysvětlit vůbec, nebo bychom došli k mylným závěrům, které by svou chybou zatěžovaly další generalizace a interpretace.

*Poděkování.* Práce je součástí výzkumného záměru Geologického ústavu AV ČR, v. v. i., č. Z 3013 0516 a výstupem grantu GAAV č. IAA300130806.

### Literatura

- MIKULÁŠ, R. (2002): Sandstone modellation across climatic zones and lithofacies: The concept of porokarst. In: KOPŘIVOVÁ, L., Ed.: Abstract Book. Sandstone Landscapes: Diversity, Ecology and Conservation, 12–20 September 2002, Doubice in Saxonian-Bohemian Switzerland, Czech Republic, p. 24.
- MIKULÁŠ, R. (2007a): The concept of porokarst: sandstone sculpturing across climatic zones and lithofacies. In: HÄRTEL, H. – ČÍLEK, V. – HERBEN, T. – JACKSON, A. – WILLIAMS, R., Eds: Sandstone Landscapes, 66–75. – Academia, Praha.
- MIKULÁŠ, R. (2007b): Microforms of the sandstone relief. In: HÄRTEL, H. – ČÍLEK, V. – HERBEN, T. – JACKSON, A. – WILLIAMS, R., Eds: Sandstone Landscapes, 76–82. – Academia, Praha.
- MIKULÁŠ, R. – ČÍLEK, V. (1998): Terrestrial insect bioerosion and the possibilities of its fossilization (Holocene to Recent, Czech Republic). – *Ichnos*, 5, 325–333.