

*Cretolamna appendiculata* (Agassiz, 1843). Ojedinělý nález v kompletnej podobě pochází z „nuculové vrstvy“ klasického profilu v Březně u Loun – tmavší šedé slínovce spodního coniaku. V ostatních regionech bývá hojnější.

Celkový počet uváděných taxonů je 7, z toho lze prozatím 3 považovat za vzácné až velmi vzácné. V pokračování výzkumu lze očekávat další taxony, např. z rodu *Cretolamna*.

Univerzita J. E Purkyně, Pedagogická fakulta, ul. České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem

## Složení a původ černých kůr na stěnách krasových dutin ve Velkolomu Čertovy schody u Koněprus

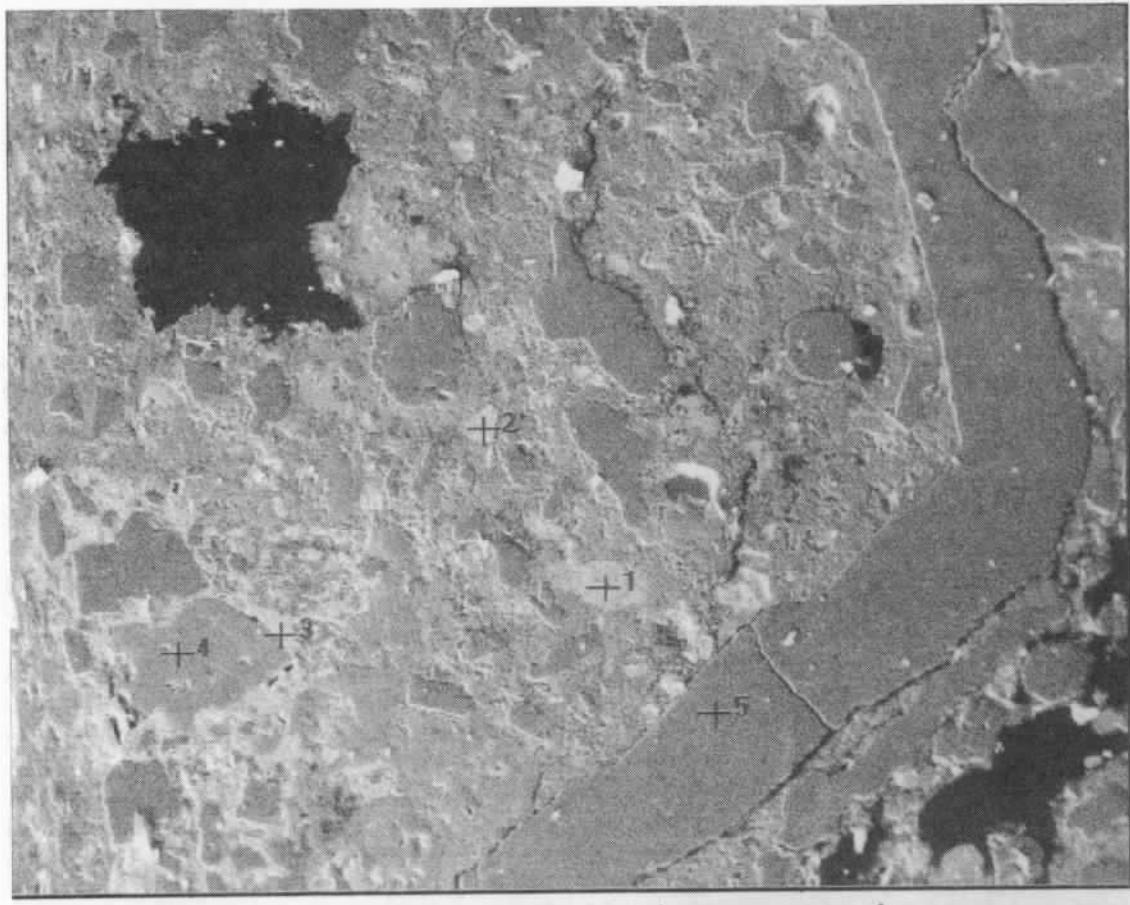
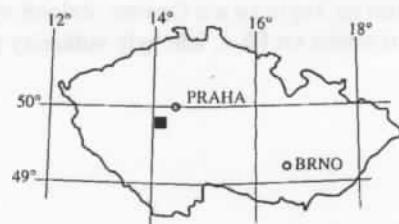
### Composition and origin of black coatings on the walls of dissolution cavities in the Čertovy schody Quarry near Koněprusy, Bohemian Karst

ANTONÍN ZEMAN - VÁCLAV SUCHÝ - KAREL MELKA

(12-21 Beroun)  
Manganese minerals, Hydrothermal alteration, Bohemian Karst

Postupující těžba v prostoru vápencového Velkolomu Čertovy schody (VČS) – východ postupně odhaluje pozoruhodný systém paleokrasových dutin (Zeman - Suchý 1996). Tyto dutiny, které subvertikálně pronikají do devonských vápenců, jsou vyplňeny sledem svrchnokřídových a snad i starších usaznin, jež jsou v současné době předmětem našeho systematického výzkumu (Suchý et al.

1996, Zeman et al. 1997). V mnoha zkoumaných dutinách jsme na styku mezi okolním vápencem a vlastní sedimentární výplní zjistili neobvyklou, místa až 10 cm silnou čer-



kV: 20 Tilt: 0

400.0µm

Obr. 1. Mikrofotografie zachycující strukturu černé kůry, leštěný výbrus, SEM. Křížky s čísly odpovídají místům mikroanalýz. Černé plochy pory, šedé, drobně nerovné plochy tvoří uhličitan vápenatý, šedé hladké uzavřené plochy křemene a karbonátů. Velké šedé hladká plocha s analýzou č. 5 odpovídá opálu. Bělošedé smouhy a bělavé plošky odpovídají manganem bohatým minerálním fázím s Ba a Ca, s příměsí Cu, Co, Ni, Zn



Obr. 2. Jiná mikrofotografie z téhož vzorku černé kůry, leštěný výbrus, SEM. Kostrovité krystaly odpovídají rodochrozitu

nohnědou až zcela černou kůru, sypkou až křehkou, poněkud připomínající uhelnovou substanci. Pod černou kůrou se nachází zonální poloha alterovaného vápence. Svrchní zóna asi 1 cm silná, která přiléhá těsně pod černou kůru, je tvořena rezavě hnědým, písčitě rozpadavým vápencem. Pod ní následuje sněhově bělý, písčitě rozpadavý vápenec, který plynule přechází do nezvětralého masivního bioklastického vápence. Pokud jsou černé kůry vystaveny přímému vlivu povětrnosti, jsou zpravidla smyty v průběhu jedné zimní sezóny. Na III. etáži Velkolomu Čertovy schody bylo provedeno několik chemických analýz z této černé kůry. Materiál obsahoval až 55,3 % hmotnostních Mn a místy až 5000 g/t Ba a 360–590 g/t Sr, Cu 1246–3345 g/t, Co 1105–1469 g/t. RTG-analýzou byl identifikován špatně krystalický Mn-oxid, pyrit a křemen. Redeponované útržky a závalky černých kůr byly běžně zjištěny i v sedimentárních výplňových krasových dutinách.

Struktura vzorku černé kůry (obr. 1 a 2) byla zkoumána ve scanovacím mikroskopu v kombinaci s energiově disperzním analyzátorem.

Matrix kůry tvoří uhličitan vápenatý, který uzavírá klasty křemene a bioklastického a krystalického karbonátu a skupinu autigenních minerálů. Jedná se o šedobílé a bílé minerální agregáty (v SE) velikosti kolem 0,01 mm a hmotu téhož barevného odstínu, obalující klasty křemene, která látkovým složením připomíná todorokit. Manganem bohatá minerální komponenta černé kůry je nositelem

zvýšených obsahů Ni, Cu, Zn a Co. Další zjištěný autigenní minerál v karbonátové matrix je rodochroxit (mikrofoto obr. 2). Mezi nejmladší autigenní minerály černé kůry patří chalcedon, který se vysrážel na drobných puklinách.

Podobné, manganem a dalšími prvky (Cu, Co, Ni, Ba, Ti, Zn, B, Sr) pozoruhodně nabohacené polohy byly již dříve popsány z jeskynních sedimentů z několika lokalit v oblasti Zlatého koně i z jiných míst Českého krasu Cílekem a jeho spolupracovníky (Cílek - Fábry 1989, Cílek - Koloušek 1990, Tipková - Cílek 1992). Tito autoři se domnívají, že manganové koncentrace vznikly využitím ze zvětralin během period teplého humidního klimatu v terciéru a kvartéru a věří, že při jejich vzniku se uplatnil mechanismus geochemických bariér.

Naše současná pozorování v prostoru VČS však dovolují s těmito představami vážně polemizovat. Řada příznaků ukazuje, že manganové kůry mají, alespoň z velké části, endogenní původ a že jsou svým vznikem spojeny s dosud neznámou hydrotermální aktivitou. Mimo výše uvedených výskytů na vápencových stěnách krasových dutin, jsme totiž našli černé, manganosné materiály v hojném množství i v těsné paragenetické asociaci s mohutnou kalcitovou žilou, která v sj. směru prostupuje území VČS (tzv. „Velká kalcitová žila VČS“; Zeman et al. 1997). V puklinách a dutinách hrubé krystalického žilného kalcitu, jehož hydrotermální původ je nesporný ( $T_{hom}$  55–84 °C; Dobeš in Zeman et al. 1997), se vyskytují drobné



Obr. 3. SEM mikrofoto ukazující kulovité a drobně jehlicovité agregáty todorokitu

radiální a kulovité agregáty todorokitu ( $Mn^{2+}Ca Mg Mn_3^{4+}O_7 \cdot H_2O$ ) (obr. 3), spolu s chalcedonem a sedlovým dolomitem jako autigenní minerální fáze.

Útržky a jednotlivé izolované krystalky patrně rovněž příslušející todorokitu, byly zachyceny i uvnitř kryštalů některých generací žilného kalcitu ve formě mnohočetných pevných inkluzí. Manganem bohaté, černé amorfní a jemně krystalické hmoty vyplňují také spolu se sulfidy a křemenem drobné dutiny a žilky, jež sečou alterované devonské vápence v bezprostřední blízkosti „Velké kalcitové žily“. Konečně „Velká kalcitová žila“ samotná je prostorově úzce spjata s většinou krasových dutin, na jejichž stěnách se černé Mn potahy vyskytují (Suchý et al. 1997). Jinak řečeno, výše uvedené skutečnosti svědčí dosti výmluvně o tom, že manganem bohaté kůry a povlaky na stěnách krasových dutin v prostoru VČS mají nejspíše endogenní, hydrotermální původ.

#### Literatura

Cílek, V. - Fábry, J. (1989): Epigenetické, manganem bohaté polohy v krasových výplních Zlatého koně v Českém krasu. – Čs. Kras, 40, 37–55. Praha.

Cílek, V. - Koloušek, D. (1990): Mineralogické výzkumy v Českém krasu. – Čs. Kras, 41, 7–24. Praha.

Suchý, V. - Zeman, A. - Bosák, P. (1996): Sedimentologické výzkumy krasových dutin ve Velkoluomu Čertovy schody (Koněprusko, Český kras). In: K. Martínek - D. Uličný (eds.): Sedimentární geologie v České republice – Sbor. abstr. národ. konference, Praha 26.–24. ledna 1996. Univ. Karlova. Praha.

Suchý, V. - Zeman, A. - Dobeš, P. (1997): Hydrothermal veining and karstification in the Barrandian basin (Lower Paleozoic), Czech Republic: A preliminary survey. – European Union of Geoscientists (EUG) 9th Meeting, Strasbourg, 23.–27. March 1997. Book of Abstracts. (v tisku).

Tipková, J. - Cílek, V. (1992): Skalní laky subaerického původu z Českého krasu. – Čes. Kras, 17, 43–47. Beroun.

Zeman, A. - Suchý, V. (1996): The karst of central Bohemia, Czech Republic: new constraints from karts cavities. In: 30th International Geol. Congress, Abstracts, vol. 2 of 3, p. 172. Beijing.

Zeman, A. - Suchý, V. - Bosák, P. - Hladíková, J. - Jačková, I. - Dobeš, P. (1997): Odhalování geologické historie Českého krasu: nové nálezy ve velkoluomu Čertovy schody u Koněprus. – MS GLÚ AV ČR, 1–17. Praha.

*Geologický ústav Akademie věd ČR, Rozvojová 135, Praha 6, 165 00*