

## MIKROSKOPICKÉ STUDIUM SILICIFIKOVANÝCH HORNIN A SPONGOLITŮ ČESKÉ KŘÍDOVÉ PÁNVE

### Microscopic study of the silicified rocks and spongolites of the Bohemian Cretaceous Basin

PAVEL ČÁP

*Ceská geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1**Key words:* *silicification, spongolites, Cretaceous*

**Abstract:** This paper describes silicified rocks and spongolites from the Bohemian Cretaceous. The silicification is generally in the form of silicified bioclasts (especially as sponge spicules) or in the form of small chalcedonic nodules. Larger chalcedonic nodules usually occur in the silicified limestones with small amount of quartz grains. Silica was derived from the spicules and quartz grains. The spicules are often secondarily calcified.

V roce 2005 byla v rámci úkolu 3230 provedena mikroskopická studie části výbrusového archivu oddělení křídy České geologické služby. Výbrusy pocházejí z různých částí české křídové pánve. Vzorky z lokalit Zeleneč, Sudovo Hlavno, Ohaveč, Dobrá Voda, Branišov, Chotěboř, Dolní Bousov a Svitavy vykazovaly různý stupeň a typ silicifikace. Některé výbrusy se bohužel nepodařilo lokalizovat, neboť jejich označení bylo nedostatečné (jde především o materiál z vrtů).

Silicifikace studovaných křídových hornin se ve výbrusech projevuje v několika formách: v podobě silicifikovaných bioklastů, ve formě chalcedonových „hnízd“ různých velikostí a méně často ve formě jemných novotvořených krystalků. Většinou je vázána na jehlice hub – spikuly. Tvoří-li spikuly výraznou složku horniny, jde o spongolity (ve starších pracích označované též jako *spongility* – např. ZAHÁLKA 1935a, b, *spongility* – např. PETRÁNEK 1963 či BOLEWSKI – TURNAU-MORAWSKA 1963). Dále jsou to tzv. opuky, prachovce a slínovce, které spikuly obsahují ve větší či menší míře. V několika případech jde rovněž o vápence s prachovitou či jemně písčitou příměsí. Procentuální hranice obsahu spikul pro klasifikaci není dosud stanovena. Studovány jsou pouze případy silicifikace raně diagennetické nebo přímo vázané na křemité bioklasty. V této zprávě je krátce popsána jejich charakteristika.

#### Mikroskopický popis

Silicifikace je převážně vázána na spikuly. Obsah jehlic bývá velmi variabilní. Většina zkoumaných výbrusů má obsah spikul nízký až velmi nízký (cca do 5 %), v některých

rých případech je však i vyšší, kolem 40 %. Horniny s takovým vysším obsahem spikul bývají někdy jemně lamino-vány, což je způsobeno uspořádáním jehlic do tenkých vrstviček, mezi kterými obsah jehlic mírně kolísá. Jehlice nejsou v rámci vrstevní plochy nijak usměrněny. V takových případech lze předpokládat uložení jehlic jako primární, s žádným nebo jen slabým přemístěním na malou vzdálenost. Matrix horniny bývá jílovitá až prachovitá. V případech, ve kterých byl k dispozici rovněž makrovzorek, lze vyloučit přítomnost makroskopických texturních znaků, které by svědčily o transportu spikul či případně dalších bioklastů.

Velikost úlomků spikul se zpravidla pohybuje v deseti-nách milimetru (do 0,5 mm), ve výjimečných případech se objevují také o velikosti 1 mm a větší. Závislost mezi velikostí jehlic a způsobem zachování nebyla prokázána.

Spikuly jsou ve většině případů druhotně kalcifikovány. Druhotná kalcifikace postihuje jehlice bez ohledu na jejich velikost. Způsob a charakter rekrytalizace souvisí s jejich původní morfologií a může ji později odrážet. Kalcifikované spikuly ve studovaných vzorcích bývají v zásadě dvojího typu:

1. Zcela překrystaloané včetně osního kanálku, není patrná žádná stěna jehlice, bioklast je pouze jednoduchý jehlicovitý (v případě monoaxonů), popř. jednoduše větvený (triaxony apod.) tvořený jednoduchou mozaikou kalcitových krystalů. Vzniká jakési jádro.

2. Překrystaloané jsou pouze stěny, osní kanálek je více-méně volný. Vzniká tím dutina „vystlaná“ drobnými krystalky kalcitu, které narostly na vnitřní straně jehlice (patrné při velkém zvětšení, viz obr. 1 v příl. 9). Zdá se, že hornina si tyto velmi vzácné „póry“ uchovává i přesto, že jinde v hornině takové volné prostory zachovány nejsou. Tento jev je však poněkud vzácnější. Někdy je osní kanálek také druhotně vyplňen kalcitem, který ovšem bývá jemnější, než jsou krystaly rekrytalizující stěnu spikuly. To může svědčit o druhé (pozdější) fázi kalcifikace. Díky tomu je kanálek opticky stále patrný. Pórozitou opuk se zabývali např. ŠRÁMEK et al. (1992).

Jako příklad jsou uvedeny petrografické popisy dvou zájmavých výbrusů z vrtu IV 114/II Svitavy:

Vzorek z hloubky 129,50 m obsahuje velmi hojně spikuly (nad 40 %), které jsou v naprosté většině křemité (obr. 2 v příl. 9). Nejsou uspořádány do lamin, hornina je masivní. Dále je přítomen chalcedon ve formě malých „hnízd“ (o velikosti 0, X–0,0X mm) volně roztroušených v matrixu. Též je přítomen klastický křemen, ale pouze podružně. Okolní matrix je prachovitý. Kanálky jsou v jehlicích občas zachovány, výjimečně jsou vyplněny základní hmotou. Celkový poměr křemité hmoty (jehlic a chalcedonu) a základní hmoty je cca 1 : 1. Jde o spongolit.

Ve vzorku se však objevují také jehlice kalcifikované, a to dvojího charakteru. Jednak jsou ojediněle roztroušeny v okolní hornině a „plavou“ mezi jehlicemi křemitymi a jednak se objevují v drobných, neostře ohraničených čočkovitých útvarech o délce cca 10 mm a mocnosti cca 2 mm. V prvním případě mají jehlice větší průměr, v případě druhém jsou kalcifikované jehlice vcelku hojně (cca 20 %) a vyskytují se spolu s jinými kalcitovými bioklasty. Pravděpodobně jde o bioturbace s redeponovaným materiélem.

Hloubka 30,70 m. Hrubá kalcitová mozaika s velkým množstvím bioklastů (foraminifery, ostnokožci, ...) a s proměnlivým obsahem klastů křemene (obsah monokrystalů o velikosti do 0,25 mm kolísá cca od 2 do 25 %). Spikuly nebyly v tomto vzorku vůbec nalezeny. Dále se objevují nepravidelně tvarovaná „hnízda“ (obr. 3 v příl. 9) vyplňená chalcedonovou hmotou. Jsou až 3 mm velká a výplň u těch větších je víceméně symetrická a dostředná, u menších nepravidelná. Silnější chalcedonová silicifikace je vázána též výhradně na místa s nižším obsahem klastického křemene, na kalcitovou mozaiku. Stěny některých křemenných zrn jsou jemně zazubené, pravděpodobně v důsledku jejich rozpouštění. Původně šlo pravděpodobně o křemenný pískovec s vápnitým tmelem až písčitý vápenec s vysokým obsahem křemenných klastů, kde se po jejich částečném rozpouštění vysrážela křemitá chalcedonová hmota na úkor kalcitového tmelu.

## Diskuse a závěr

Jako primární zdroj  $\text{SiO}_2$  lze též ve všech studovaných případech považovat jehlice živočišných hub (spongií). Méně často by jako zdroj mohlo sloužit rozpouštění drob-

ného klastického křemene. Nikde nebyly pozorovány zátky křemitého gelu ve smyslu VACHTLA (1952), které by naznačovaly původ křemitého materiálu v lateritickém zvětrávání křídových hornin.

Silicifikovaná hnízda jsou vázána na partie s nižším obsahem klastického křemene a tedy vyšším obsahem kalcitového tmelu či matrixu pravděpodobně z toho důvodu, že toto prostředí lépe umožňuje jejich krystalizaci. Zároveň nebyla nikde pozorována výraznější silicifikace v horninách s obsahem glaukonitu větším než 5 %.

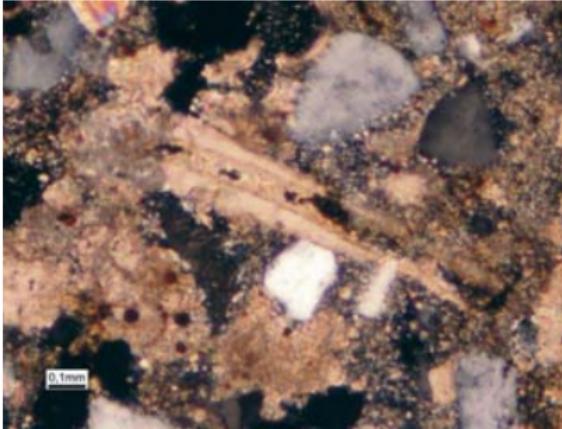
Podle distribuce a typu křemité hmoty lze soudit, že jde o různé generace silicifikace horniny. V případě křemitých bioklastů jde o primární silicifikaci, která mohla být v některých případech následována silicifikací raně diagenetickou podmíněnou rozpouštěním křemenných zrn primárně obsažených v hornině.

V případě mikritových vápenců obsahujících hojně spikuly by mohlo jít o pánevní spikulity ve smyslu WILSONA (1975), tj. horniny, které se ukládaly v hlubších podmínkách, kde karbonát je produkován především planktonem a bentos též chybí. Ovšem příměs klastické prachovité až jemně písčité složky (zejména křemeň), kterou lze interpretovat jako eolickou terigenní složku, může indikovat nevelkou vzdálenost od tehdejší březní linie.

## Literatura

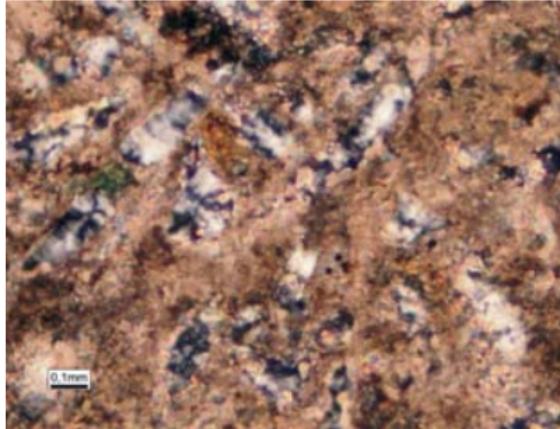
- BOLEWSKI, A. – TURNAU-MORAWSKA, M. (1963): Petrografia. – Wydaw. geol., 1–811. Warszawa.  
 PETRÁNEK, J. (1963): Usazené horniny – jejich složení, vznik a ložiska. – Nakl. Čs. akad. věd, 1–718. Praha.  
 ŠRÁMEK, J. – RATHOUSKÝ, J. – SCHNEIDER, P. (1992): Pórozita opuk. – Věst. Čes. geol. Úst., 67, 4, 259–276. Praha.  
 VACHTL, J. (1952): K otácke stáří a genese t. zv. oligocenních křemenců v okolí Mostu v sz. Čechách. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 19, 213–271. Praha.  
 WILSON, J. L. (1975): Carbonate Facies in Geologic History. – Springer-Verlag, 1–471. Berlin.  
 ZAHÁLKA, B. (1935a): Spongilitové horniny České křídy, díl I. – Spisy vyd. Přírodověd. fak. Masaryk. univ., 215, 1–22. Brno.  
 ZAHÁLKA, B. (1935b): Spongilitové horniny České křídy, díl II. – Spisy vyd. Přírodověd. fak. Masaryk. univ., 217, 1–17. Brno.

*Fotografie jsou v příloze 9*

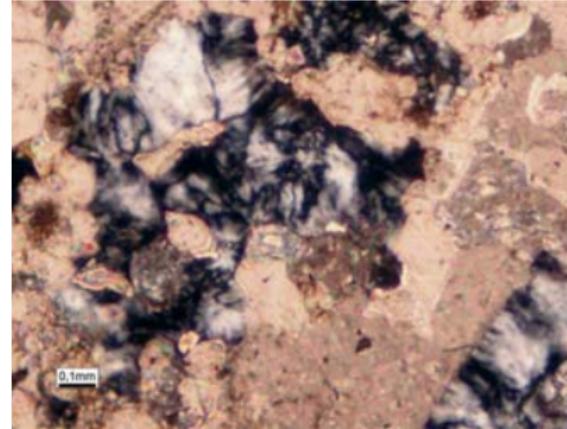


1. Kalcifikovaná spikula zčasti vyplněná kryštalky kalcitu, zčásti dutá. Zkřížené nikoly; lokalita Sudovo Hlavno.

K článku P. Čápa na str. 107



2. Silicifikované spikuly roztroušené v jílovito-prachovité základní hmotě. Zkřížené nikoly; lokalita Svitavy vrt, IV 114 II, hloubka 129,5 m.



3. Chalcedonové „hnízdo“ v hrubé kalcitové mozaice. Zkřížené nikoly; lokalita Svitavy, vrt IV 114 II, hloubka 30,7 m.