

RNDr. Stanislav H u r n í k , CSc. - VÚHU a.s.

SLADKOVODNÍ VÁPNIÉ KRUSTY V NADSLOJOVÝCH VRSTVÁCH SHR

Süßwasserkalksinter im überhangendmäßigen Schichten des nordböhmisches Braunkohlenreviers

Der Beitrag bringt die erste Information über das Vorkommen von "beef" und Dutenmergeln im nordböhmisches Becken und im Tertiär des Böhmisches Masse allgemein. "Beef" und pelokarbonatische Konkretionen wurden im Großtagebau Gorkij bei Bílina entdeckt. Alle aufgeführten Funden stammen aus den hangendmäßigen Letten.

Im Unterschied zu bisherigen Standpunkten von Ursprung dieser Kalksinter ist Autor der Meinung, daß insbesondere das Dutenmergel organisches Ursprunges sein würden kann. Er hält die für Produkt der Tätigkeit einiger Spaltalgen.

Freshwater calcareous crust in overseam layers of Northbohemian brown coal basin

The article gives the first report about the crust occurrence of filamentous calcite and cone-in-cone in Northbohemian basin and in the Tertiary of Czech massif at all. Lode plots of filamentous calcite ("beef") and pelocarbonate nodule and they were found on the Giant opencast mine M. Gorkij at Bílina. All mentioned occurrences come from overlaying claystones.

On contrary from opinions until now on the origin of these calcite structures the author supposes that especially cone-in-cone could be organical origin. He finds them as product of activity of some calcareous blue-green algae.

Pro spodní část svrchních písčitojílovitých vrstev v severočeské hnědo-uhelné pánvi je charakteristický výskyt pelokarbonátových poloh. Jejich mocnost se zpravidla pohybuje okolo 1 - 2 dm. Vzácnější jsou konkrce, jejichž velikost je značně proměnlivá. Z mostecké části pánve jsou známy konkrce diskového tvaru často o průměru 0,5 - 1,5 m, ojediněle i několik metrů. Někdy v nich bývají uzavřeny kostry ryb či zbytky želv. V minulosti byly velmi hojné konkrce o průměru 0,1 - 0,2 m v severní části pánve na bývalém Lomu S. K. Neumann v Lomu u Mostu, které zpravidla obsahovaly zuhelnatělé šišky třetihorních borovic. Po petrografické stránce se vesměs jedná o pelosiderity s příměsí dalších karbonátů, zejména ankeritu.

Pouze v západní části pánve na Pruněrovsku byly na Lomu Libouš (do roku 1986 Lom Březno) od sedmdesátých let odkrývány v nadslojových jílovcích konkrce, v jejichž karbonátové složce dominoval kalcit. V r. 1975 byla ve výchozových partiích téhož lomu zjištěna až několikadecimetrová poloha čistého karbonátu. Karbonát nebyl zvrstven, nýbrž v celé mocnosti vykazoval vláknitou strukturu, orientovanou vertikálně. Z petrografických rozborů vyplynulo, že se rovněž jedná o kalcit s příměsí dolomitu.

Пресноводные известковые инкрустации в слоях вскрышных пород залегающих над бурогольным пластом в Северочешском бассейне

В статье приведена первая информация о наличии инкрустаций волокнистого кальцита и конинкитов в Северочешском бурогольном бассейне и вообще в третичной системе Чешского массива. Плоские жилы волокнистого кальцита и пелокarbonатные конкреции были обнаружены на угольном разрезе им. М. Горького. Все находки происходят из вскрышных аргиллитов. В отличие от имеющихся мнений по возникновению таких кальцитовых структур автор считает, что в особенности конинкиты могли бы быть органического происхождения и согласно его точке зрения они являются продуктом деятельности некоторых известковых водорослей.

Sladkovodní vápnité krusty v nadslojových vrstvách SHR

Článek podává první zprávu o výskytu krust vláknitého kalcitu a koninkonů v severočeské pánvi a v terciéru Českého masívu vůbec. Ploché žíly vláknitého kalcitu ("beef") a pelokarbonátové konkrce byly nalezeny na Velkolomu M. Gorkij z nadložních jílovců.

Na rozdíl od dosavadních názorů na vznik těchto kalcitových struktur se autor domnívá, že zejména koninkony by mohly být organického původu. Považuje je za produkt činnosti některých vápnitých sinic.

Při průzkumu výhledového Lomu Barbora na košťanském hřbetu v širším okolí Háje u Duchcova byly v letech 1981 - 82 některými vrty zastíženy v nadslojových jílovcích podobné vložky karbonátu, ovšem o mocnosti vesměs do 1 cm. Opět se jednalo o uhličitán vápenatý, avšak téměř nesoudržný (rozpadavý). Pokud byla vytěžená vrtná jádra s kalcitem neporušena, vykazoval kalcit vláknitou až koninkonovou strukturu.

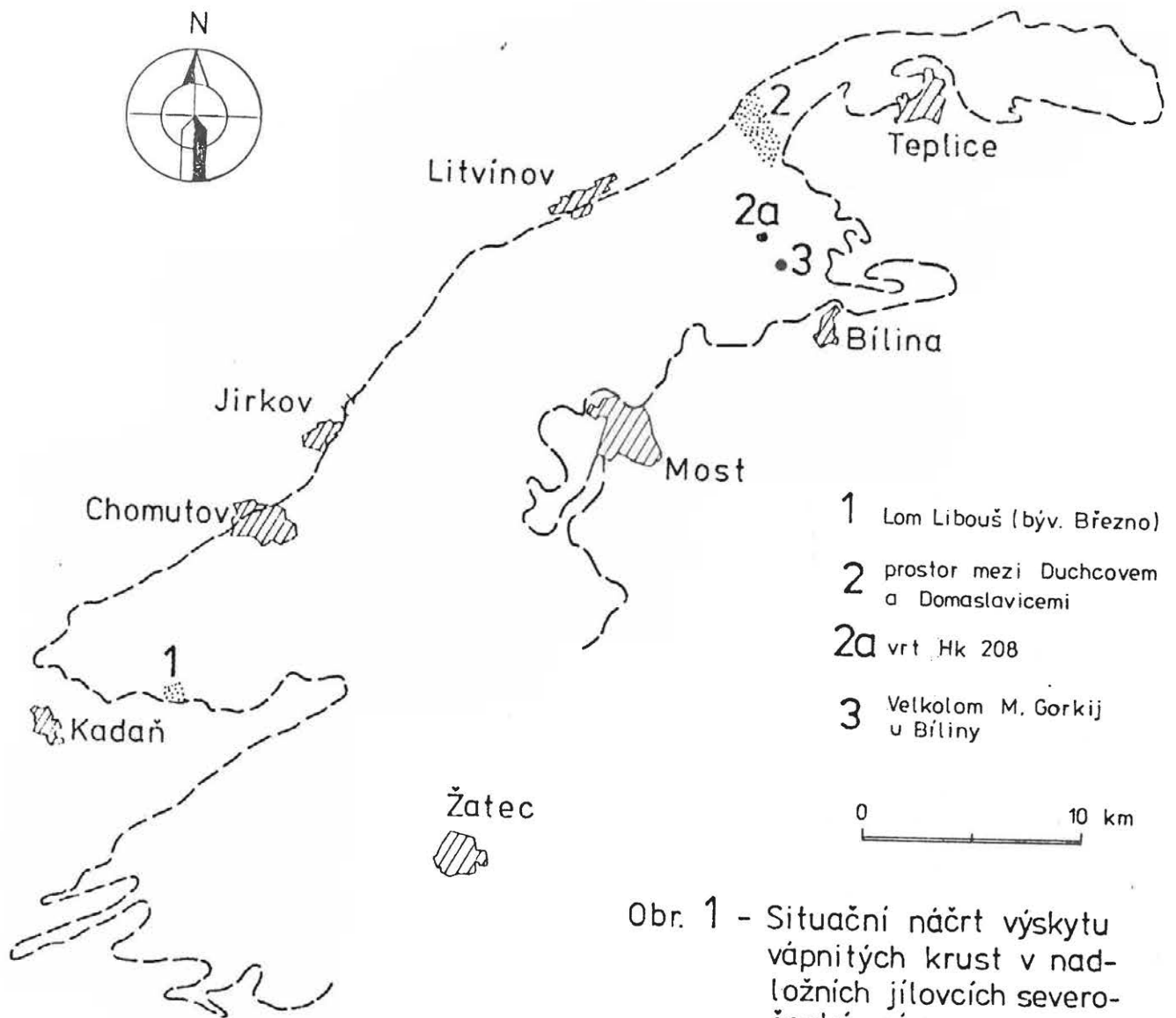
Nověji (koncem 80. let) se objevila v jednom z nejvyšších skrývkových řezů na Velkolomu M. Gorkij v Bílině na bázi jezerně deltového horizontu poloha bělošedého karbonátu o mocnosti 1 - 8 cm. Velmi často se do jejích středních partií vkládaly konkrece pelokarbonátu, až 20 cm mocné. Karbonát bělošedé barvy při makroskopickém pozorování připomínal koninkonovou strukturu. Laboratorně bylo opět zjištěno, že se jedná o kalcit, avšak s příměsí magnezitu.

Výskyt poloh, resp. krust uhličitanu vápenatého v miocenních nadložních jílovcích severočeské pánve není spolehlivě vysvětlen, neboť pro jeho vylučování jako chemogenního sedimentu v tomto jezerním prostředí nebyly příhodné fyzikálně chemické podmínky. Podobné nepříznivé podmínky se uplatňovaly i během diagenese, kdy byly v tomto sedimentárním komplexu dekalifikovány i schránky měkkýšů.

Všechny výše uvedené výskyty uhličitanu vápenatého (obr. 1) mají kromě petrografické skladby společnou vláknitou nebo koninkonovou strukturu. Do jisté míry připomínají uhličitánové inkrustace stélek nižších rostlin. Na základě mikroskopického studia lze s určitými výhradami vyslovit předpoklad, že se jedná o produkt vápnitých sinic, porovnatelných s masovými inkrustacemi recentních rivulárií. Jedná se tedy s největší pravděpodobností o organogenní vápence, které podle klasifikace /10/ by bylo možné přiřadit k jezerním křídám.

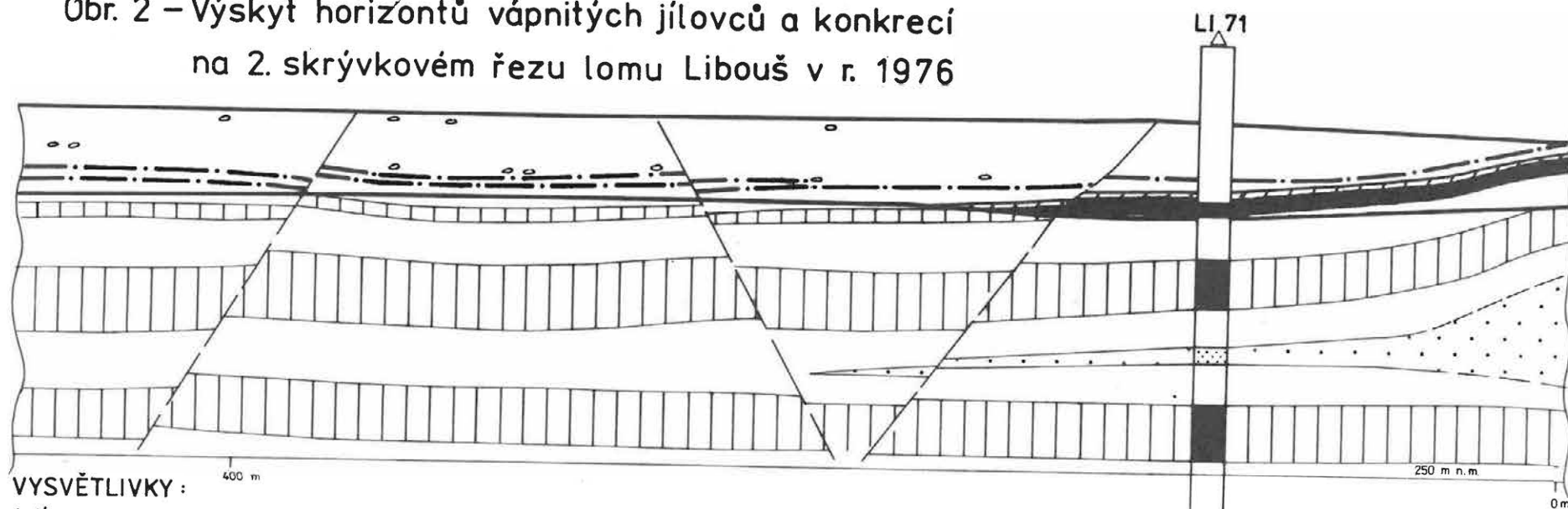
Výskyt vápnitých karbonátů na Lomu Libouš (Březno)

Od sedmdesátých let jsou postupující skrývkou Lomu Libouš odkrývány v nadslojových vrstvách proměnlivě pevné polohy či konkrece pelokarbonátů. Podrobně byly dokumentovány v roce 1976 ve stěnách 2. skrývkového řezu (obr. 2). Vyskytovaly se zde v několika horizontech, které bylo možné víceméně sledovat v rozsahu několika set metrů. V šedých jílovcích svrchních písčitojílovitých vrstev (které jsou v západní části pánve výhradně v pelitickém vývoji) se dalo vymezit 4 - 5 horizontů s proměnlivou karbonátovou koncentrací až s polohami či konkrecemi pelokarbonátů. Nejspodnější probíhal zhruba 2,5 m nad stropem nejsvrchnější uhelné lávky. Vytvářel polohu světlejšího jílovce, sledovatelnou po celé délce úseku, v němž svrchní sloj (v deltového vývoji) vystupovala do úrovně pracovní plošiny 2. skrývkového řezu (tj. v délce více než 300 m). Necelý metr nad touto polohou probíhala další poloha nepatrně světlejšího jílovce o mocnosti pouze několik centimetrů. Ojediněle byly na ní vázány nevýrazné čočkovité útvary o mocnosti až několika decimetrů. Jejich pevnost se však prakticky nelišila od okolních jílovců. Přibližně 2 m nad ní byl patrný horizont, v němž se objevovaly dokonale vyvinuté diskovité konkrece, zpravidla o průměru 1 - 1,2 m. Obdobný horizont byl patrný o 3 - 4 m výše. Nad ním, zhruba 3 - 5 m, byla ještě jedna úroveň výskytu konkrecí, tentokrát o rozměrech až několika metrů.



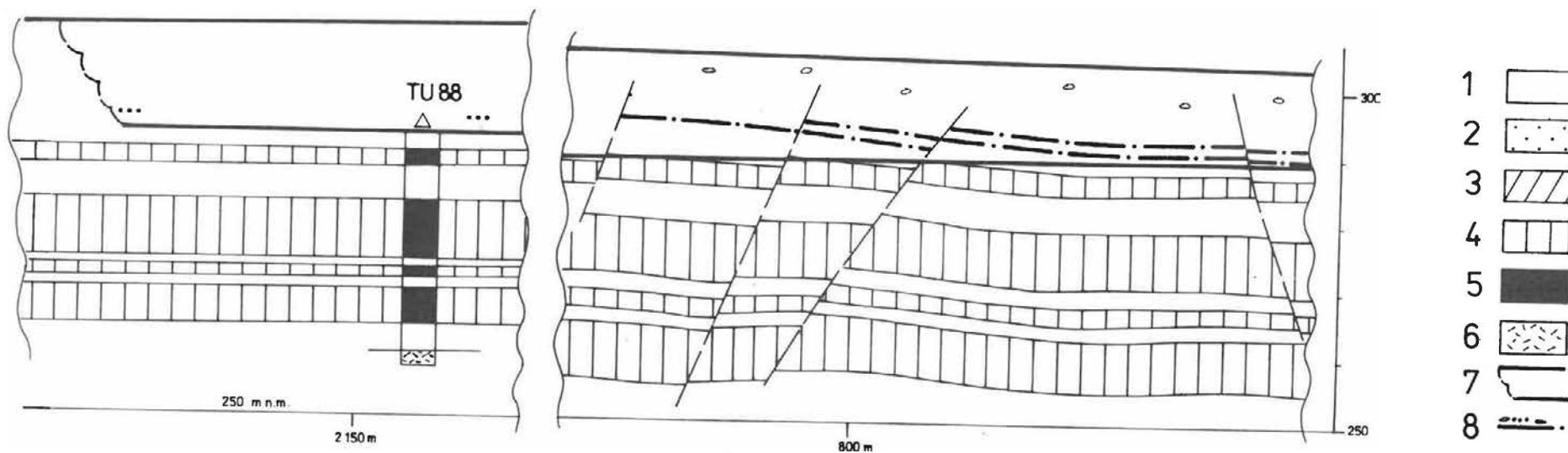
Obr. 1 - Situační náčrt výskytu vápnitých krust v nadložních jílovcích severočeské pánve

Obr. 2 – Výskyt horizontů vápnitých jílovců a kongrecí
na 2. skrývkovém řezu lomu Libouš v r. 1976



VYSVĚTLIVKY:

1-jílovce, 2-písky, 3-uhlonosné sideritické jílovce, 4-uhelné sloje mimo stěnu skrývkového řezu, 5-uhlí ve stěně skrývkového řezu, 6-vulkanogenní horniny, 7-stěna 2. skrývkového řezu, 8-horizonty s vápnitými jílovcí či pelokarbonátovými kongrecemi



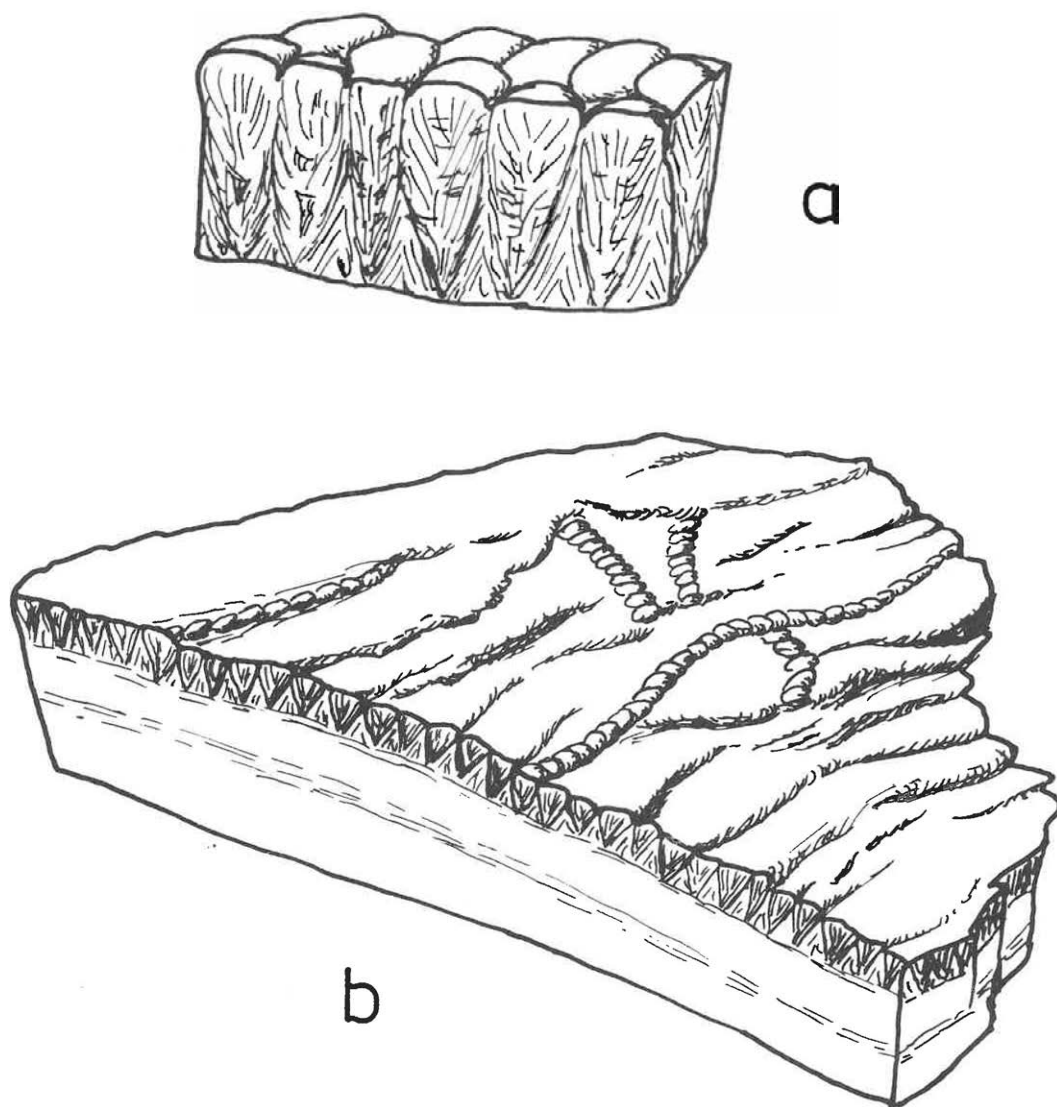
Podle tvaru bylo možno rozlišit dva typy karbonátových koncentrací. Jedny vytvářely polohy, druhé konkrce. Polohy nebyly většinou nikterak výrazné. Projevovaly se zpravidla světlejší barvou, než měly okolní jílovce. Výjimečně byly místy zabarveny slabě rezavě. Makroskopicky se jevily jako prachovité jílovce s vápnitou příměsí až vápnité jílovce. Pevnostně se vesměs markantně neodlišovaly od okolních jílovců (kromě většiny konkrací). Konkrce měly více či méně diskový tvar. Jejich velikost byla proměnlivá, od několika dm v průměru až do 5 m. Výška se nejčastěji pohybovala v rozmezí 0,2 - 0,5 m, převládaly parametry okolo 1,5/0,3 m. Malé a středně velké konkrce měly vesměs dokonale diskový tvar s tím, že spodní obrysová plocha byla méně vyklenuta než horní. Konkrce velkých rozměrů mívaly tvar téměř deskovitý s mírně oblými okraji. Omezení oproti okolním jílovcům bylo ostré. Výskyt konkrací v horizontálním směru byl zcela nahodilý. Vzájemná odlehlost se pohybovala od jednotek do stovek metrů. Podle podnikových geologů Ing. F. Foltýna a M. Nosála byla četnost 4,3 konkrací na 100 m délky řezu.

Na rozdíl od pelokarbonátových konkrací v jiných částech pánve byly budovány uhličitanem vápenatým (kalcitem). Kalcit zde byl nepravidelně rozptýlen i v jílovcích, odpovídajících úrovní horizontům s konkracemi. Z mineralogických rozborů vyplývá, že dominuje kalcit. Jako izomorfní příměs byl zjištěn dolomit, popř. ankerit. V jednom případě též siderit. Obsah jílových minerálů ve zkoumaných vzorcích je 25 - 35 %, dále ve velmi variabilním množství je klastický křemen (zejména v prachové frakci). Chemické analýzy konkrací vykazovaly v průměru 45 - 60 % CaCO_3 , 2 - 5 % MgCO_3 a proměnlivé množství FeCO_3 (2 - 20 %). Pevnost konkrací v prostém tlaku se pohybovala v širokém rozmezí zhruba mezi 13 - 35 MPa, objemová hmotnost okolo 2,5 g/cm³. Jak v konkracích, tak v okolních jílovcích se vyskytoval kalcit v podobě keříčkovitých agregátů, složených z různě opticky orientovaných vláken, resp. lišt. Tyto agregáty se často shlukovaly do navzájem různě orientovaných svazků.

Zvláštností této lokality byl v 70. letech výskyt polohy čistého kalcitu. Podle výše jmenovaných podnikových geologů byla tato poloha odkryta na jihozápadním okraji lomu v těsné blízkosti výchozu uhelné sloje. Její mocnost se zmenšovala z cca 0,4 m u denudačního výchozu směrem do pánve, až se cca po 100 m od výchozu makroskopicky zcela vytratila v nadložních jílovcích. Kalcit měl vláknitou strukturu s vertikální orientací. V přístupných odkryvech byla vesměs vláknitá struktura deformována tak, že svazky vláken vytvářely až centimetrové vrásky. Jejich jedno rameno bylo zpravidla strmější než druhé, a tak vznikl optický dojem horizontální zonality na způsob střídání hustých a řídkých letokruhů u dřevin. Tato deformace je zřejmě výsledkem působení vertikálního tlaku, tedy nadložních sedimentů během diagenese.

Vápnité polohy na Duchcovsku

V letech 1978 - 1981 probíhal v prostoru výhledového Lomu Barbora na Duchcovsku rozsáhlý vrtný průzkum. Od roku 1979 zde byly téměř na všech vrtech, procházejících větší mocnostmi nadložních jílovců, zjišťovány slabé polohy světlého až bílého vláknitého karbonátu. Jejich plošný rozsah sice nebylo možné z těchto podkladů vymezit, lze však konstatovat, že se objevují napříč celou pánví od jižního výchozu hnědouhelné sloje u Duchcova až po severní výchoz u Domaslavic. V rozsahu zkoumaného území se tyto polohy objevovaly jak v západních, tak i východních okrajových vrtech (obr. 3). Uváděny nejsou pouze ve vrtech z jižního prostoru u Hrdlovky. To ovšem neznamená, že se zde, právě



- a - úlomek koninkonů s "cvočkovým" povrchem (1:1)
b - koninkony s kaskádovitým povrchem a řetězci "cvočků"
na pelokarbonátové konkreci (1/3 pův. velikosti)
Velkolom M. Gorkij

tak jako dále na západ či východ, nevyskytují, neboť jejich zaznamenání závisí nejen na technice vrtání, ale též na pečlivosti provádění prvotní dokumentace (profilování). V území zmíněného prostoru průzkumu byly evidovány především díky pečlivosti profilujícího geologa Ing. Aberta z Geoindustrie. Třebaže v sousedství uvedeného prostoru existují desítky starších i novějších vrtů, výskyt kalcitových poloh v popisu vrtných profilů není zaznamenán (kromě jediného případu). Zastiženy byly v následujících vrtech: Ds 24, HT 6, HT 7, HD 36, HD 38 až HD 46, tj. na katastrech obcí Domaslavice, Hájniště, Dolní Háj u Duchcova.

Na některých vrtech byla zaznamenána jedna poloha, na dvou dokonce 4 polohy. Jejich pozice v nadložních jílovcích je dosti proměnlivá. Objevují se v intervalu 12,8 - 91,3 m nad stropem hlavní sloje. Nejčastěji se vyskytují v úrovni okolo 50 m nad stropem sloje. Zdá se tedy, že zpravidla vytvářejí horizonty o plošně dosti proměnlivém rozsahu, podobně jako většina poloh pelosideritů a sideritických jílovců.

Mocnost kalcitových poloh se pohybuje v rozmezí od několika milimetrů do 8 cm. Nejčastěji okolo 1 cm. V popisu vrtných profilů jsou někdy uváděny též pouze jako závalky či úlomky, ovšem jedná se pravděpodobně o souvislé polohy, porušené při vrtání.

Kalcitové polohy jsou bělošedé až světle hnědé barvy. Mají vláknitou a náznakově paprscitou až koninkonovou strukturu. Často jsou jen slabě zpevněné, snadno mechanicky porušitelné. V popisu vrtných profilů bývají zpravidla označovány jako světle šedé, práškovité Ca agregáty. Např. v profilu vrtu HT 6 se u metráže 108,3 - 4 uvádí: "světle bílošedý agregát málo pevného práškovitého vápnitého minerálu, místy až radiálně paprscité kopulky". U metráže 209,6 m ve vrtu HD 46 je: "nehojně patrné drobné protáhlé čočky a drobné kuželovité útvary koncentricky vláknitého, světle šedého práškovitého karbonátu (čočky do 0,7 mm, kuželovité útvary 2 - 3 mm)". Bohužel z nich nebyl odebrán ani jeden vzorek na petrografické či chemické rozbory.

Jediný vrt, ležící mimo výše uvedený prostor, na kterém byl pravděpodobně zaznamenán výskyt kalcitové polohy v nadložních jílovcích, je vrt Hk 208. Vrt je situován cca 1 km na jih od výše popisovaného území, tj. v předpolí Velkolomu M. Gorkij, v západním sousedství obce Libkovice. Zde je z hloubky 70 m (tj. 79 m nad stropem uhelné sloje) popsán šedohnědý jílovec, jemně písčitý, nepravidelně sideritizovaný o mocnosti 0,2 m s hojnými "útvary kuželovitého tvaru, tvořenými jakoby světlešedými vlákny, hustě uspořádanými po spádnicí kužele".

Vápnitý horizont na Velkolomu M. Gorkij u Bíliny

V roce 1987 objevili podnikoví geologové M. Prokš a Z. Dvořák ze s. p. Doly Bílina v odpadlých blocích na pracovní plošině 3. skryvkového řezu Velkolomu M. Gorkij polohu karbonátu s texturou, připomínající strukturu cone-in-cone. Jelikož poloha nebyla dlouhodobě přístupná in situ (v nejvyšší partii stěny skryvkového řezu), byl nejprve studován materiál z napadávky. Podle něho vytvářel vápnitý materiál vložku v písčitých jílovcích o dosti proměnlivé mocnosti v rozmezí zhruba od 1 do 9 cm. Vápnitá vlákna, světle okrové barvy, vytvářela svazky kuželovitého tvaru se zaobleným vrcholem. Orientovány byly vrcholem dolů. Na průřezích se úhel kuželů pohyboval zhruba mezi 20 - 30°. Při rovném průřezu lomových ploch se při zběžné prohlídce jevil vesměs zdánlivě obrácený směr kuželů, tj. vrcholem nahoru.

V některých partiích odpadlých bloků horniny se do polohy karbonátu vkládala vložka masivního pelokarbonátu, vizuálně i pevnostně odpovídající zdejšímu

pelosideritům. Nejčastěji však byly nacházeny ploše čočkovité konkrece pelokarbonátů, kolem nichž výše uvedený karbonát s koninkonovou strukturou vytvářel lem. Mocnost konkrecí se pohybovala okolo 0,2 m. Na rozdíl od pelosideritů, vyskytujících se na tomto lomu v jiných horizontech, je v těchto konkrecích patrná nepravidelně zvlněná horizontální zonálnost, projevující se mocnějšími světlými a slabými tmavšími pásy.

Vrstvy kalcitových koninkonů se vyskytovaly jak nad, tak i pod pelokarbonátovými polohami, resp. konkrecemi. Přitom svrchní vrstva bývala zpravidla mocnější. Její povrch byl nevýrazně kaskádovitě tvarován a z něho vystupovaly proměnlivě zřetelně okrouhlé útvary, ploše terčíkovité (na způsob plochých hlaviček cvočků) o průměru do 1 cm, někdy sestavené do víceméně lineárních řetězců. Koninkonová struktura se markantně projevovala na příčném lomu těchto vrstev (poloh). Jsou-li lomové polohy zhruba rovné, směřují zdánlivě kužely vrcholů ke styčné ploše s nadložními jílovci. Při bedlivější prohlídce však lze bezpečně rozeznat, že směřují dolů. Jestliže odlučná plocha částečně kopíruje plochy kuželů, je vždy patrná orientace kuželů vrcholem dolů.

Vrstvy kalcitových koninkonů na spodní straně konkrecí dosahovaly nejčastěji mocnosti pouze 1 - 3 cm a kužely směřovaly vrcholy nahoru. Na bazální ploše vrstvy byly rovněž vyvinuty terčíkovité útvary, většinou však méně zřetelné, než na povrchu vrstvy nad pelokarbonátem.

V roce 1989 bylo možno sledovat polohu s kalcity přímo ve stěně vyššího skrývkového řezu (2.) a zčásti též ve stěně 3. skrývkového řezu, ovšem polohově dále na sever od prvních výskytů (tedy směrem do centra někdejšího sedimentačního bazénu). Ačkoliv bylo v jílovcích, budujících stěnu řezu, několik poloh s vložkami či konkrecemi pelokarbonátů, vláknitý kalcit se objevoval výhradně jen v jediné poloze, zhruba 3 m pod stropem jílovců. Tato poloha upadala shodně s vrstvami jílovců pod úhlem cca 15° k severu. Jílovce byly překryty písky, prokládanými nepravidelně jílovitějšími partiemi.

Výskyt kalcitových koninkonů zde byl výhradně vázán na pelokarbonátové konkrece či ploše omezené desky. Pelokarbonáty měly vnitřní stavbu obdobnou, jako konkrece vypadlé na pracovní plošinu jižně od těchto míst.

Mezi masivním pelokarbonátem konkrece a koninkonovou vrstvou bývá zpravidla přechodná zóna světle kropenatého pelokarbonátu. Ta se často vyskytuje při okraji konkrecí, i když kolem koninkonové vrstvy chybí. U jedné rozměrnější konkrece (o velikosti 1 x 0,25 m) ve svrchních partiích stěny 3. skrývkového řezu bylo pozorováno několik vrstviček kalcitu s koninkonovou strukturou nad sebou. Na horním okraji konkrece měla koninkonová vrstva mocnost až 3 cm. Pod ní následovala až 5 cm mocná zóna kropenatého pelokarbonátu a pod ní byly dvě sblížené vrstvy vláknitého kalcitu o mocnosti do 1 cm. Přejít do masivního jádra konkrece tvořila opět světle kropenatá zóna bez ostrého ohraničení v mocnosti 1 - 3 cm. Vrstvy kalcitu se směrem k obvodu konkrece pozvolna vytrácely.

Na spodní straně konkrece byla, kromě přechodné kropenaté zóny, vyvinuta jedna, místy až dvě kalcitové koninkonové vrstvy. V levé části konkrece se hlavní vrstva rozdvojila a pod úhlem 30° vybíhala spodní větev do jílovců, kde po necelých 20 cm vymizela.

Pelokarbonátové konkrece či desky byly v popisované poloze zpravidla prorostlé subhorizontálně uloženými zuhelnatělými dřevy. V ojedinělých případech se kolem dřev vyskytovala také kalcitová vložka s koninkonovou strukturou.

Geologická problematika výskytu vápnitých krust v nadložních jílovcích

Výskyt vápnitých krust až pelokarbonátových poloh či kongrecí v nadložních jílovcích severočeské pánve, obsahujících dominantně kalcit, lze do značné míry považovat za geologickou zvláštnost. Nadslojový sedimentární komplex je totiž velmi chudý na uhličitán vápenatý. Prostředí, v němž se ukládaly tyto sedimenty (jak jíly, tak písky), bylo zjevně nepříznivé nejen pro srážení z vody, a tedy pro hromadění CaCO_3 jako sedimentu (zejména s ohledem na chybějící zdroj), ale též pro zachování v průběhu diagenetických procesů. Dokladem jsou nálezy otisků schránek měkkýšů s výlitky jader. Vlastní schránky jsou vždy rozpuštěny. Dokonce i v případě výskytu kostí fosilních zvířat je vždy původní kostní hmota druhotně nahrazena nejčastěji karbonátem nebo limonitem, nikoliv však vápnitým. Je proto s podivem, že v těchto sedimentech se mohou vyskytovat polohy prakticky čistého uhličitánu vápenatého. V některých případech dokonce minimálně zpevněné, ačkoliv byly překryty původně několika stovkami metrů nadložních jílovců (Duchcovsko).

Z uvedeného je patrné, že zjištění výskytu vápnatého karbonátu v nadslojových pelitech severočeské pánve vybočuje z dosavadních zvyklostí geochemické povahy tohoto sedimentačního souboru. Z genetického hlediska znamená výskyt kalcitových krust v daném vrstevním sledu těžko vysvětlitelnou anomálii. Případný lokální a časově omezený přínos uhličitánu vápenatého do sedimentačního prostoru z obvodu pánve je problematický jednak proto, že by to znamenalo sice krátkodobou, ale velmi výraznou změnu ve snosové oblasti, jednak proto, že pelity, v nichž se krusty či kongrece vyskytují, neindikují významnější soustředěný přítok vody. Kromě toho vláknitá stavba (pokud je v podstatě primární) nepoukazuje na vypadávání tohoto karbonátu z vody v důsledku náhlé změny chemické povahy prostředí. Přínos CaCO_3 (resp. Ca HCO_3) vývěry mineralizovaných pramenů do sedimentačního bazénu (na způsob silicitů v podloží sloje na Dole Čs. armády) je rovněž z několika důvodů velmi nepravděpodobný. Kromě vnitřní stavby krust na to např. nepoukazuje jejich prostorové uspořádání a pozice v příslušném vrstevním souboru.

Je tedy otázkou, zda diskutované kalcitové polohy či kongrece lze klasifikovat jako chemogenní sediment. Pokud ne, pak by zbýval pouze organogenní původ. V tomto směru by mohly být určitým vodítkem koninkonové struktury, které byly zjištěny jak na Velkolomu M. Gorkij, tak na Duchcovsku. Vzhledem k tomu, že v naší literatuře nalezneme o koninkonových strukturách vesměs jen stručnou charakteristiku s převažujícím názorem na jejich vznik /9, 14, 8/, bude vhodné věnovat jim v následujícím více místa.

Koninkonové struktury

Jako koninkonové struktury (cone-in-cone, kuželové textury - /14/) jsou označovány shluky kuželovitě uspořádaných vláknitých karbonátů, prokládaných jílovým filmem. Kužele do sebe navzájem zapadají jako kornout do kornoutu (odtud anglické označení, viz výše). Vytvářejí vrstvy od milimetrů až přes 20 cm (max. mocnost 22,5 cm uvádí Tarr /20/). V normálním vrstevním sledu směřují vrcholy kuželů dolů. Jejich základna (tedy povrch koninkonové polohy) má mírně čokovitě vyklenutý tvar, takže jako celek se jeví povrch koninkonů jako posázený cvočky (odtud jedno z německých označení "Nagelkalk"). Vyskytují se vesměs v jemnozrnných vápnitých nebo jílovitých sedimentech. Často je jejich výskyt vázán na pelokarbonátové kongrece, ovšem jsou známy i čistě z břidlic nebo jílovců. Tvořeny jsou nejčastěji kalcitem, méně často jiným karbonátem (manganosiderit /7/) a velmi vzácně též uhlím.

U nás jsou hojné koninkony okolo konkrecí v ordovických šáreckých vrstvách v Barrandienu. Z oblasti severočeského terciéru dosud uváděny nebyly. Pouze v Reussově práci z roku 1840 je zmínka o výskytu "Tuttenmergel" (viz dále).

Odborným kruhům jsou koninkony známy již z 18. století. Podle Reise /15/ je poprvé popsal a vyobrazil v roce 1771 Walch v inventáři Knorrovy sbírky zkamenělin. Ze sbírek Akademie v Dijonu je uvádí v roce 1780 pod označením "Nagel" Monterveau. Příslušný exemplář srovnával s vyobrazením exponátů z tzv. Divalovy sbírky, v jejím katalogu byly evidovány jako "stalaktity". Pocházet měly z okolí Helsingborgu ve Švédsku. Tato lokalita se prý dlouho těšila zájmu sběratelů. Přes exempláře ze sbírky jednoho švédského mineraloga (zde označené jako "Strut - Märgel") se dostal na toto naleziště i význačný göttingenský mineralog J.F.L. Hausmann. Ten popsal nejen geologickou pozici příslušného naleziště (karbonský jílovec), ale i stavbu koninkonů. Podle Younga /21/ pochází jeden z nejstarších popisů těchto struktur z roku 1793 od Rev. Dav. Ure v jeho History of Rutherglen and East Kilbride. Reis se však podle popisu domníval, že jde o "podivuhodnou zkamenělinu".

Problematický je rovněž údaj z našeho terciéru. Reuss /16/ totiž ve své knize o geologických poměrech Teplicka a Bílinska uvádí výskyt jemně vláknitých koninkonů z Korozluckého vrchu, Špitálského vrchu u Kučlína a Úpořin na Teplicku. Ve všech případech pro ně užívá označení "feinfaserigen Tutenmergels". Všechny uvedené výskyty pocházejí z vulkanitů Českého středohoří a podle popisu se jedná zřejmě o alterované tufy. S přihlédnutím k dalšímu textu, v němž se autor zmiňuje o poloopálu a paprscitém arragonitu je velmi pravděpodobné, že jde o žilky vláknitého uhličitanu vápenatého, který je v této oblasti hojný nejen v čedičových horninách, ale i v jejich zvětralinách tufového charakteru. Lze se proto domnívat, že v daném případě nešlo o skutečné koninkonové struktury. Ostatně kromě Reusse a jeho citované práce neexistují již žádné zprávy o dalších nálezech, třebaže podle jeho líčení by zde neměly být vzácnosti. Jako svrchnooligocenní výskyt koninkonů eviduje Reussový údaj Reis /15/.

V průběhu minulého století byly koninkony popsány z nejrůznějších míst Evropy. Např. z karbonu u Steierdorfu v Banátu, z liasu a hnědého jury Württemberska, z polského karbonu záp. od Krakova a z Bavorska je popisuje Gümbel /6/. Z britských ostrovů podává jednu z prvních nálezových zpráv Sorby /19/, a to z uhlonosné formace v okolí Leicestershire či weldenských vápenců. Rovněž odtud pochází koninkony, popsané Youngem /21/, Gresleyem /4/. Z oxfordských jíílů je popsal Cameron a z uhlonosné křídý v Queenslandu Diantree. V severní Americe jsou známy od poloviny minulého století a jsou uváděny z řady států USA. Nejstarší pocházejí ze středního kambria v Utahu, Gresley /5/ je popisuje z devonských břidlic v Pennsylvanii, ze stejně starých hornin jsou uváděny ze státu New York, Ohio a Michigan. Pensylvanského stáří jsou výskyty ve státech Illinois, Iowa, Missouri a Kansas. Permského stáří jsou z Kansasu, Montany, Jižní Dakoty. Z eocenních sedimentů jsou známy v Texasu. V Rusku je zjistil Matvějev /12/ v okolí Vereina na Urale a v molotovském Příuralí /13/. Popsány byly i z Nového Zélandu /1/.

Na jejich vznik nebylo dodnes dosaženo názorové jednoty. I když je možné, a někteří autoři to považují za samozřejmost /např. 13/, že koninkony mohou vznikat různými cestami, přece jen lze, podle určitých jevů, očekávat nejspíše jeden genetický proces. Nelze však vyloučit, že se na něm podílelo několik významných faktorů s proměnlivou intenzitou, což je ostatně znakem většiny dosud vyslovených představ.

Nejprve byly koninkony považovány za podivuhodné zkameněliny. Jedna z prvních konkrétnějších představ o jejich vzniku uvažovala o tvorbě vápenného

sintru v jílu, narůstajícího analogicky se stalaktity (např. /6/). Sorby /19/ je považoval za zvláštní formu konkrecí, které vznikaly v důsledku krystalizace kalciumkarbonátu s tím, že vláknité krystaly měly jako agradační centrum oolitové jádro. Ke vzniku došlo až po uložení příslušné vrstvy, v níž se koninkony nacházejí. Určitý pokrok v nazírání znamenají představy Younga /21/. Vycházel z hodnocení výskytu, uložení, morfologie a chemického složení. Podle něho jednotlivé kornouty směřují vrcholy vždy dolů a nahore u základny (kužele) bývají často trumpetovitě rozšířeny. Podstatou jevu je unikání plynů z rozkládajících se organismů. Nejprve unikaly malé bubliny plynu ze sedimentu a na tomto místě se na povrchu sedimentu vytvářela zvlněná struktura. Později, snad v důsledku narůstání vrstev sedimentů, soustřeďoval se plyn v určitých místech a za určitého tlaku se potom prodíral vzhůru, přičemž na povrchu sedimentu vyvolal erupci vápnatého kalu. Takto se vytvářely vertikální "komíny". Na to, po uklidnění, následovala normální sedimentace jílu. Opakováním celého procesu se vytvářela koninkonová stavba. Tuto rámcovou představu samozřejmě propracoval Young i v souvislosti a s řadou morfologických znaků koninkonů. Na závěr doporučuje, že k potvrzení platnosti této teorie je nutné dokázat, že koninkony jsou primárními strukturami a nikoliv sekundárními (např. důsledkem kontrakce).

Naproti tomu Gresley /4/ dokazuje, kromě jiného, že koninkony, vyskytující se na spodních stranách pelosideritových konkrecí, jsou vždy obráceny vrcholy vzhůru. Mají tedy inverzní polohu vůči koninkonům na horní straně konkrecí. Jinak hlavní příčinu vzniku koninkonových struktur spatřoval, jako řada dalších autorů, v tlacích, vznikajících při expanzi během růstu konkrecí, což mělo za následek kónické štěpení krystalů.

V roce 1892 vychází v *Geological Magazine* série článků, polemizujících s Youngem (Gresley, Harker, Garwood, Sach), avšak Young v témže ročníku svou představu ještě zdokonaluje. Např. Sach se domníval, že struktura nemá mechanický původ, nýbrž že se jedná o chemické vysrážení kalcitu s neúplnou až skrytou krystalizací. Podobného názoru je Cole /3/, který jej podložil mikroskopickým studiem.

Jako nejpravděpodobnější bývá uváděna představa Tarra /20/. Podle něj prokládání vrstviček kalcitu jílovým filmem je způsobeno rozpouštěním kalcitu prostupujícími podzemními roztoky. Jílový film představuje nerozpustný zbytek. Tarr se dále domníval, že původně uhličitán vápenatý sedimentoval jako arragonit a při diagenézi v souvislosti s narůstající hmotností nadloží a tlakem vyvolaným růstem pelosideritových konkrecí docházelo k přeměně na stabilní modifikaci, tj. kalcit. Při této přeměně, doprovázené zvětšováním objemu a tedy i vznikem tlaku docházelo k vývoji kuželů. Všechny tři jmenované tlaky spolupůsobily v podstatě paralelně s víceméně paprscitým uspořádáním vláken uhličitánu vápenatého. V práci z roku 1926 kladl hlavní důraz na tlak, vyvolaný hmotností nadloží. Proti tomu se však namítá /14/, že tlak působící shora dolů by měl vést ke vzniku kuželů, orientovaných vrcholy proti směru tlaku, tedy nahoru. Kriticky se k ní vyjádřili i jiní autoři (např. /2/).

Jiný způsob vzniku koninkonů rozpracoval Matvějev /12/, který vycházel z názoru Richardsona /17/ na vznik jeho "beef" (plochých žil vláknitého kalcitu). Nutno však dodat, že podobnou představu formuloval již v minulém století Newberry. Podle Matvějeva je vznik kuželů výsledkem orientované a současně rušené krystalizace (odtud jeho označení - "struktury narušené krystalizace"). Narušování krystalizace měly způsobovat bitumény, které bránily normálnímu růstu krystalů a naopak způsobovaly jejich štěpení. V prvním okamžiku krystalizace vznikl zárodek ideálního krystalu. Poté nastává rozštěpení a vývoj vláknitých krystalů (Richardsonovy "beef"), uskupujících se do kuželovitých shluků.

Za zmínku stojí ještě teorie Shauba /18/, s níž se víceméně ztotožňuje Brown /2/. Podle ní jsou koninkony výsledkem smršťování, sedání nebo hodnoty redukce mocnosti v důsledku odvodňování nasycených, pórovitých, jemnozrnných sedimentů různého druhu (prach, slíny, jemně promísený organický materiál včetně druhu uhlí apod.), především však vysráženého uhličitanu vápenatého.

Z uvedeného je patrné, že názory na vznik koninkonů jsou velmi rozmanité a zdaleka dodnes neuspokojují odborné kruhy. Žádná z vyslovených představ není bez četných slabin. Buď jsou v rozporu s některými vlastnostmi koninkonů, nebo se současnými poznatky geologických věd. Jedno však mají společné - anorganický původ (kromě naivních představ v prvopočátcích poznávání koninkonů). Je až s podivem, že ani Reis, který koninkonům věnoval mimořádně obsáhlou studii, neuvažoval o organickém původu, třebaže se kromě jiného zabýval i fosilními řasami. Snad asi proto, že z recentu podobné struktury nejsou známy.

Genetické závěry

Z výše uvedeného je patrné, že vápnité krusty v nadslojových jílovcích severočeské pánve lze bezpečně porovnávat buď s Richardsonovými /17/ plochými žilami vláknitého kalcitu, nebo s typickými koninkonovými strukturami. Ve druhém případě je shoda jak ve vnitřní stavbě koninkonů, tak i v jejich výskytu, spjatém často s pelokarbonátovými konkrecemi. Vykazují rovněž znaky, které lze sotva uspokojivě vysvětlit, jako je slabé zpevnění některých poloh (na Duchcovsku), inverzní pozice koninkonů na spodní straně konkrecí nebo "cvočkový" povrch krust (resp. základěn kuželů), což nesvědčí pro působení tlaku při jejich vzniku apod.

Bylo by tedy na snadě aplikovat na vznik vápnitých krust v nadložních jílovcích některou z výše uvedených představ. Bohužel, všechny tyto teorie vycházejí z předpokladu dostatečného množství CaCO_3 buď v sedimentech, nebo ve vodě sedimentačního prostoru či v roztocích, migrujících horninovým prostředím. Naproti tomu v severočeské pánvi při sedimentaci příslušného sedimentárního komplexu byla naprostá "podvýživa" uhličitanu vápenatého. S ohledem na to, že v nadložních jílovcích se nezachovala vápnitá hmota schránek měkkýšů, která byla převážně z aragonitu, je velmi nepravděpodobné, aby zde koninkony vznikaly přeměnou této modifikace CaCO_3 na kalcit. Je nepochybné, že sedimentující jílový kal obsahoval množství látek, které při rozkladu uvolňovaly plyny. Avšak k aplikaci názoru, operujícímu s unikajícími plyny, chybí zdroj CaCO_3 .

Naproti tomu však nelze vyloučit, že k určitému lokálnímu nabohacení uhličitanu vápenatého z tak chudých zdrojů by mohlo dojít činností některých mikroorganismů. V podmínkách sladkovodního prostředí bývají nejproduktivnějšími vápencotvornými organismy zejména někteří zástupci sinic. Z nich tvarově nejbližší ke koninkonům mají některé druhy rodu *Ruvilaria*. Bohužel, kromě problematického nálezu Maslova /11/, nejsou dosud známy ve fosilním stavu. V recentu vesměs vegetují na pevném horninovém podkladu a nikoliv na nezpevněném bahně. Rovněž nejsou známy mocnější krusty. Není tedy ani tento výklad jednoznačný.

Lze tedy uzavřít, že jak vznik krust vápnitého kalcitu, tak i koninkonů není dodnes uspokojivě vyřešen a třebaže výskyty v severočeském terciéru v jistém směru poukazují na organický původ, nelze jej jednoznačně dokázat.