

Obr. 3. Pokles koncentrace Si v roztoku při růstu křemene: porovnání teoretických průběhů s experimentem.
1 – experiment (tato práce); 2 – Rimstidt - Barnes (1980) (k_2 určena z rozpouštění při 18 °C); 3 – Rimstidt - Barnes (1980) (z rozpouštění při 25 °C); 4 – Beckwith - Reeve (1969) (z růstu při 25 °C); 5 – Brady - Walther (1990) (z rozpouštění při 25 °C)

Jak dokumentuje obr. 2, během 700 dnů experimentu **nebyl zaznamenán průkazný pokles koncentrace Si**, dokazující růst křemene. Experimentálními body byla proložena pomocná přímka, jejíž rovnice $[Si] = 2,64 \cdot 10^{-8} \cdot t + 0,00145$ byla nalezena metodou nejmenších čtverců. Kladná směrnice přímky $\beta = 2,64 \cdot 10^{-8}$ může naznačovat převažující slabý tok Si do roztoku. To lze i při tak velkém přesycení vysvětlit rozpouštěním zbylých defektů na povrchu křemene. Hodnota směrnice přímky je však tak malá, že může být způsobena i náhodnými chybami měření. Statistickou analýzou (viz. např. Eckschlager et al. 1980) byla nalezena směrodatná odchylka směrnice $s_\beta = 3,23 \cdot 10^{-8}$ a interval spolehlivosti (pro 95% pravděpodobnost) $\beta = 2,64 \cdot 10^{-8} \pm 6,59 \cdot 10^{-8}$. Jak je vidět, nulová hodnota směrnice leží uvnitř intervalu spolehlivosti, takže kladná hodnota

směrnice $2,64 \cdot 10^{-8}$ není statisticky významná a lze ji vysvětlit náhodnými chybami. Nejnižší možná hodnota β , která ještě leží na spodní hranici intervalu spolehlivosti je rovna $\beta = -3,95 \cdot 10^{-8}$.

Statistická analýza tedy připouští interpretaci průběhu kinetické křivky jako slabý pokles a definuje *maximálně možnou hodnotu* (vyplývající z těchto experimentů) kinetické konstanty $k_2 = 1,09 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{den}^{-1}$. I tato „krajní“ hodnota je 5x nižší, než nejnižší hodnota určená Rimstidtem a Barnesem (1980) pro 24 °C ($k_2 = 5,49 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{den}^{-1}$). Všechny ostatní kinetické konstanty, nalezené v literatuře, jsou vyšší a předvídat rychlejší růst křemene.

Porovnání teoretických průběhů (vypočítaných z rovnice 4 za použití převzatých konstant) s experimentálnimi daty je uvedeno na obr. 3. Křivky 2, 3, 4, 5 předvídat nereálně vysoké rychlosti růstu a jasně se liší od našich výsledků. Vzhledem k tomu, že kinetické konstanty k_2 byly citovanými autory určeny vesměs nepřímo na základě rozpouštěcích experimentů (vypočteny z k_1 a rovnovážné konstanty K) je pravděpodobné, že jejich hodnoty jsou zkreslené rozpouštěním povrchových defektů.

Literatura

- Beckwith, R. S. - Reeve, R. (1969): Dissolution and deposition of monosilic acid in suspensions of ground quartz. – Geochim. Cosmochim. Acta, 33, 745–750.
 Brady, P. V. - Walther, J. V. (1990): Kinetics of quartz dissolution at low temperatures. – Chemical Geology, 82, 253–264.
 Eckschlager, K. - Horská, I. - Kodejš, Z. (1980): Vyhodnocování analytických výsledků a metod. SNTL, Praha.
 Eggleston, C. M. - Hochella, Jr. M. F. - Parks, G. A. (1989): Sample preparation and aging effects on the dissolution rate and surface composition of diopside. – Geochim. Cosmochim. Acta, 53, 797–804.
 Mackenzie, F. T. - Gees, R. (1971): Quartz: Synthesis at earth-Surface Conditions. – Science, 173, 533–535.
 Morey, G. W. - Fournier, R. O. - Rowe, J. J. (1962): Quartz growth. – Geochim. Cosmochim. Acta, 26, 1029–1032.
 Rimstidt, J. D. - Barnes, H. L. (1980): The kinetics of silica-water reactions. – Geochim. Cosmochim. Acta, 44, 1683–1699.

Katedra mineralogie, petrografie a geochemie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Výskyt některých „baltických“ graptolitů a společenstva mikrofossilií v oblasti peri-Gondwany

Occurrence of selected “Baltic” graptolites in peri-Gondwana and associated microfossils

OLDŘICH FÁTKA¹ - JAROSLAV KRAFT² - PETR KRAFT¹

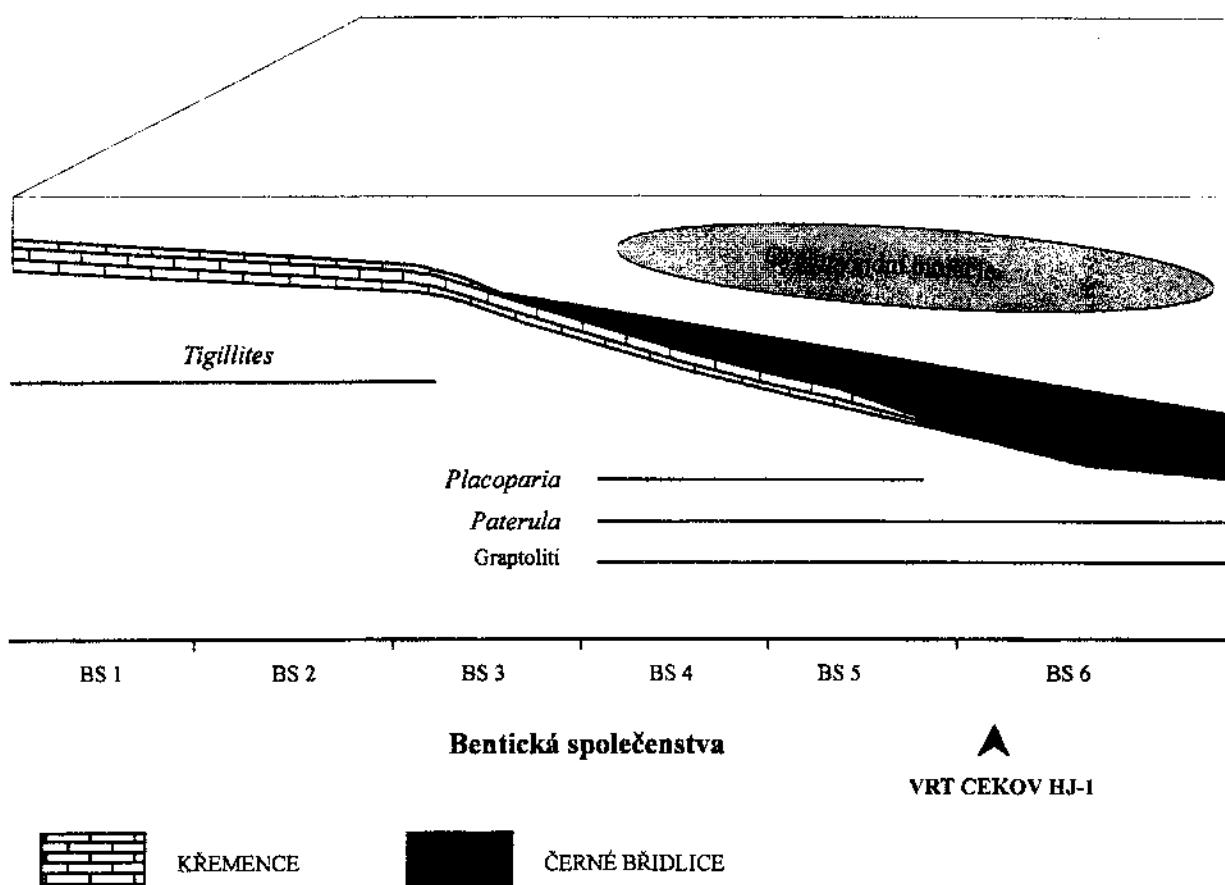
(12-33 Plzeň)

Graptolites, Chitinozoans, Middle Ordovician, Prague Basin, Barrandian area

Střednoordovický druh graptolita *Gymnograptus linnarsoni* (Moberg, 1896), původně popsán z oblasti Baltiky (*Ogygiocaris* Shale, Švédsko), je v posledních 25 letech vzácně dokumentován i z oblastí nalezejících peri-Gondwanu, jmenovitě z Španělska (Llanvirnian, Hesperi-

an massif - Gutiérrez-Marco et al. 1984) a Turecka (Sobova Formation - Gutiérrez-Marco a Rábano 1987).

Jeden exemplář nepochybňně nalezející druhu *Gymnograptus linnarsoni* byl nalezen v černých břidlicích dobrotivského souvrství ve vrchu Čekov HJ 1 (hloubka 8,6 m).



Obr. 1. Profil severozápadním křídlem pražské pánve v období sedimentace dobrotivského souvrství s vyznačením vrutu Cekov HJ-1 vzhledem k bentickým společenstvům podle Havlíčka a Vaňka (1990)

V uvedené hloubce byly dále zjištěny zbytky cyclopygidního trilobita *Cyclopyge umbonata bohemica* Marek a taxonomicky blíže neurčitelní ostrakodi a mlži. Dle celkové geologické situace v dané oblasti lze předpokládat, že vrt zastihl spodní část dobrotivského souvrství nálezející biozóně *Hustedograptus teretiusculus*. Přítomnost cyclopygidních trilobitů indikuje poměrně hlubokovodnější „cyclopygidní biofacii“ (obr. 1).

Ze vzorku, na jehož povrchu byl nalezen *G. linnarssonii*, byly odděleny drobné úlomky o celkové hmotnosti 5 g, které byly běžnými palynologickými metodami připraveny pro studium organických mikrofossilií. Získané organické reziduum obsahuje více než dvě stovky příznivě zachovaných chitinozoí nálezejících těmto taxonům:

Laufeldochitina clavata (Jenkins, 1967), *Linocithina aff. pissotensis* Paris, 1981, *Conochitina brevis* Taugourdeau et de Jekhowsky, 1960, *Conochitina* div. sp., *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack, 1931), *Belonechitina micracantha* (Eisenack, 1931), *Desmochitina (Pseudodesmochitina) minor* Eisenack, 1931 a *Rhabdochitina magna* Eisenack, 1931. Zjištěné společenstvo chitinozoí je v souladu s předpokládanou stratigrafickou pozicí ve spodní části stupně dobrotiv (ve smyslu Havlíčka a Marka 1973 = svrchní ilanvirn sensu Fortey et al. 1995). Svým složením a stářím porovnatelná společenstva chitinozoí byla zjištěna v následujících oblastech:

1. Gondwana: Alžírsko (Hassi Touareg Formation – Ou-

lebsir a Paris 1995) a Saúdská Arábie (Quasim Formation, Hanadir Member – Al Hajri 1995).

2. peri-Gondwana: Portugalsko (Buçaco Syncline, Cacemes Formation – Paris 1981 a Domfront, Pissot Formation – Paris 1981), Francie (Saint-Germain-sur-Ille – Paris 1981), Španělsko (Sueve Formation, Bayo a Cofino Members – Gutiérrez-Marco et al. 1996).

hraniční interval chitinozových zón *Laufeldochitina clavata-Linocithina pissotensis* (sensu Paris 1990) je poprvé dokumentován v ordoviku pražské pánve.

Literatura

- Al Hajri, S (1995): Biostratigraphy of the ordovician chitinozoa of northwestern Saudi Arabia. – Rev. Palaeobot. Palynol., 89, 27–48. Amsterdam.
 Fortey, R. A. - Harper, D. A. T. - Ingham, J. K. - Owen, A. W. - Rushton, A. W. A. (1995): A revision of Ordovician series and stages from the historical type area. – Geol. Mag., 132, 1, 1–16. Cambridge.
 Gutiérrez-Marco, J. C. - Albani, R. - Aramburu, C. - Arbizu, M. - Babib, C. - García-Ramos, J. C. - Méndez-Bedia, I. - Rábano, I. - Truyols, J. - Vannier, J. - Villas, E. (1996): Bioestratigrafía de la Formación Pizarras del sueve (Ordovícico medio) en el sector septentrional de la escama de Laviana-sueve (Zona Cantábrica, norte de España). – Rev. Española Paleont., 11, 1, 48–74. Madrid.
 Gutiérrez-Marco, J. - Rábano, I. (1987): Paleobiogeographical

| BRITSKÉ OSTROVY | | ČECHY | | JIŽNÍ A STŘEDNÍ EVROPA | |
|---|-------------------|-------------------------------|----------------------------|--|-------------------|
| klasické dělení | graptolitové zóny | klasické dělení | graptolitové zóny | Chronostratigrafie | graptolitové zóny |
| Onnian | linearis | Streifordian | Diplograptius vulgaris | Bohdalec Formation | B. robusta |
| Actionian | clingani | Cheneyan | Glyptograptius insculptus | Zahořany Formation | J. tanuileensis |
| Marshbrookian | | | Glyptograptius trubinensis | Vinice Formation | not established |
| Woolstonian | | | | Letná Formation | L. dalbyensis |
| Longvillian | | | | | L. denitti |
| Soudleyan | foliaceus | Burrellian | | | L. porrecti |
| Harnagian | | | | | E. clavata |
| Costonian | | Aurelucian | | | A. armorica |
| | | | | | not established |
| | | | | | S. formosa |
| | | | | | C. calix |
| | | | | | C. protocarix |
| | | | | | D. buila |
| C A R A D D O C | | L L A N V I T R N | | B E R O U N | |
| Upper | gracilis | Cryptograptius tricornis | Dobrotivá Formation | Dobrotivian | |
| Middle | | Glyptograptius testifusculus | | | |
| Lower | teretisculus | Didymograptus clavatus | | | |
| | | Corymbograptus retroflexus | | | |
| L L A N D E I L O | | L L A N V I T R N | | B E R O U N | |
| Upper | murchisoni | Didymograptus clavatus | Šárka Formation | Šárka Formation | |
| Lower | artus | Corymbograptus retroflexus | | | |
| L L A N V I T R N | | K l a b a v a | | L L A N V I T R N | |
| S l o u p e c 1. Williams et al. (1972) | | F o r t e y et al. (1995) | | S l o u p e c 3. Havlíček and Marek (1973) | |
| S l o u p e c 2. Fortey et al. (1995) | | S l o u p e c 4. Paris (1990) | | | |

Obr. 2. Porovnání stratigrafie střední části ordoviku ve vybraných oblastech se zaměřením na korelační biorám založených na graptolitech a chitinozooch

- aspects of the Ordovician mediterranean fauna. – Geogaceta, 2, 24–26.
- Gutiérrez-Marco J. C. - Rábano I. - Prieto, M. - Martín, J. (1984): Estudio bioestratigráfico del Llanvirn y Llandeilo (Dobrotivjense) en la parte meridional de la zona Centroiberica (España). – Cuadernos Geología Ibérica, 9, 287–319. Madrid.
- Havlíček, V. - Marek, L. (1973): Bohemian Ordovician and its international correlation. – Čas. Mineral. geol., 35, 1, 1–13. Praha.
- Havlíček, V. - Vaněk, J. (1990): Ordovician communities in the black-shale lithofacies (Prague Basin, Czechoslovakia). – Věst. Ústř. Úst. geol., 65, 223–236. Praha.
- Oulebsir, L. - Paris, F. (1995): Chitinozoaires ordoviens du Sahara algérien: biostratigraphie et affinités paléogéographiques. – Rev. Palaeobot. Palynol., 86, 49–68. Amsterdam.
- Paris, F. (1981): Les Chitinozoaires dans le Paléozoïque du sudouest de l'Europe (cadre géologique – étude systématique – biostratigraphie). – Mém. Soc. géol. minér. Bretagne, 26, 1–496.
- (1990): The Ordovician chitinozoan biozones of the Northern Gondwana Domain. – Rev. Palaeobot. Palynol., 66, 181–209. Amsterdam.
- Williams, A. - Strachan, I. - Bassett, D. A. - Dean, W. T. - Ingham, J. K. - Wright, A. D. - Whittington, H. B. (1972): A correlation of the Ordovician rocks in the British Isles. – Geol. Soc. London, Spec. Report 3, 1–74. London.

¹Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2
²Západočeské muzeum Plzeň, Františkánská 13, 300 00 Plzeň

Skála Sokol u Vlastiboře: příspěvek do diskuse o stratigrafii železnobrodského krystalinika

The Sokol-rock at Vlastibor: a contribution to the stratigraphy of the Železný Brod Crystalline Unit

FERRY FEDIUK

(03-41 Semily)

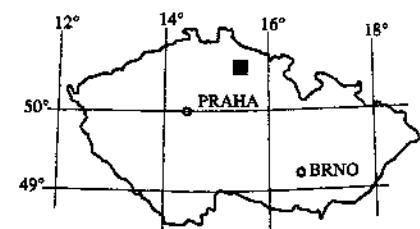
Limestone, Greenschist, Pillow-lava, Lower Paleozoic

Slabou intenzitou přeměny, pestrou litologií a příznivým odkrytím láká Železnobrodsko již více než tři čtvrtiny století geologie k pokusům o rozluštění stratigrafie a geochronologie tohoto metamorfického terénu. Lákadlem je zde i několik nálezů zkamenělin, jejichž povaha ani počet sice nestačí dešifrovat stáří všech litologických jednotek, ale cennými opěrnými body určitě jsou. Brzy k nim přibudou snad i radiometrická data, která tu dosud bohužel chyběla. Ale i s nimi vždy budou hrát nezastupitelnou roli vztahy, které lze zjistit jen v terénu. Z toho vychází i tento příspěvek.

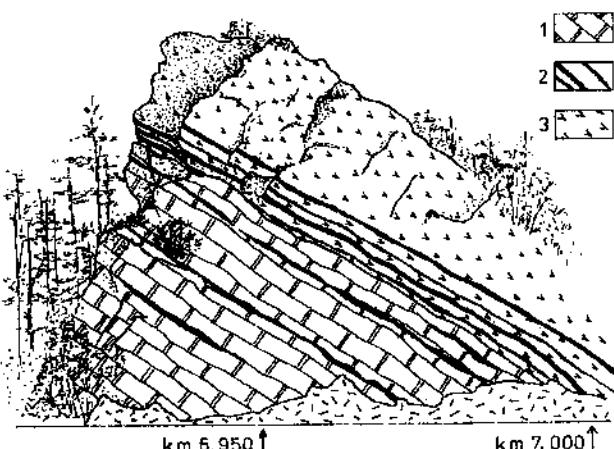
Poslední ucelenou stratigrafickou koncepci Železnobrodska předložil Chaloupský et al. (1989) a přehodnotil tak pohledy dřívějších autorů od Kettnera přes Svobodu a další. V závěti po Chaloupského monografii se ale začaly množit hlasy, že tato stratigrafie ve světle skutečnosti bohužel neobstojí, o geochronologii tektonických a metamorfních pochodů ani nemluvě. Pregnantně to formuloval Chlupáč (1993) a nejnověji Kachlík (1997). Ke kritice stratigrafie z r. 1989 se lze plně připojit a doplnit ji dílčím pozorováním vztahu mezi karbonátovými horninami a komplexem převážně metabazitových vulkanitů. Poslouží k tomu skvělý odkryv skalní stěny Sokol.

Tato skála vystupuje těsně vlevo u železniční trati mezi Jesenným a Návarovem u kilometráže 6,95 až 7,02 a za jízdy vlakem ji lze zdaleka pozorovat. Ční do výšky zhruba 40 m nad tratí a upoutává pozornost jak svou výškou a strmostí, tak kontrasem dvou barev: spodní část je bělavá, horní část tmavě šedozeLENÁ. Spodní světlou částí tvoří vápenec, tmavá horní část se skládá ze zelené břidlice (viz obr. 1).

V mapě Chaloupského (1989) jsou vápence skály Sokol řazeny do vyšší části autorovy ponikelské skupiny, pro níž je předpokládáno silurské stáří. Naproti tomu metabazity,



bezprostředně spočívající na těchto vápencích, jsou v této mapě kladeny do skupiny radčické, které je přisuzováno stáří spodno- až středokambrické. Autor mapy se tu musel vyrovnat se skutečností, v terénu zcela jasnou, že předpokládané starší horniny leží nad horninami předpokládaně mladšími. Řešil to tím, že na hranici mezi nimi nakreslil zlom. V dalším textu bude problému styku obou litologických celků, pro stratigrafii zásadní, probírán podrobně. Již na tomto místě lze však předeslat, že dokonale obnažení styku skalní stěnou existenci takového zlomu jednoznačně vylučuje.



Obr. 1. Nákres geologické situace skály Sokol
 1 – vápenec; 2 – metatuft; 3 – zelená břidlice