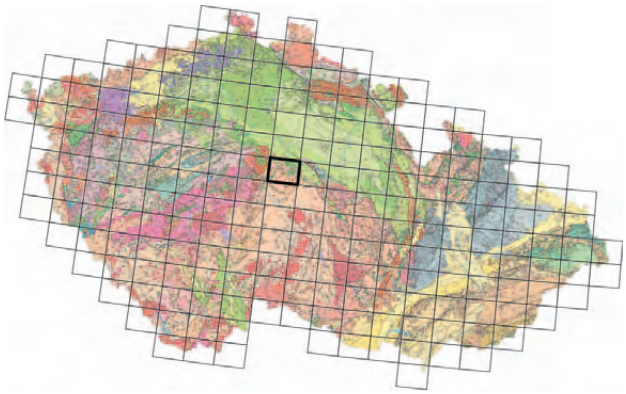
Sedimentární textury křídových vápenců na Kutnohorsku

Sedimentary structures of Cretaceous limestones in the surroundings of Kutná Hora

PAVEL ČÁP – PŘEMYSL ZELENKA

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; pavel.cap@geology.cz; premysl.zelenka@geology.cz

(13-32 Kolín)



Key words: Cretaceous, limestones, sedimentary structures, tempestites, Bohemian Cretaceous Basin

Abstract: The Cretaceous bioclastic limestones were studied mainly with regard to their sedimentary structures and depositional environments. The hummocky cross-stratification, formed by storm currents, proved itself to be a dominant structure.

Křídové sedimenty na Kutnohorsku byly autory přehledně zpracovány v rámci geologického mapování, probíhajícího zde od 90. let minulého století až do současnosti (Zelenka 1996, 2003, Čáp in Štědrá et al. 2008). Je zde přítomno perucko-korycanské a bělohorské souvrství. V obou litostratigrafických jednotkách jsou poměrně hojné vápnité pískovce. Laterálně i vertikálně přecházejí v písčité vápence a ty někdy až v polohy a čočky vápenců s obsahem $CaCO_3$ nad 80 %. Zatímco ve vápnitých pískovcích většinou nelze pozorovat zřetelně patrné sedimentární textury, vápence vykazují častěji některé znaky umožňující jak charakterizovat sedimentační prostředí, tak rekonstruovat hydrodynamické poměry při jejich vzniku.

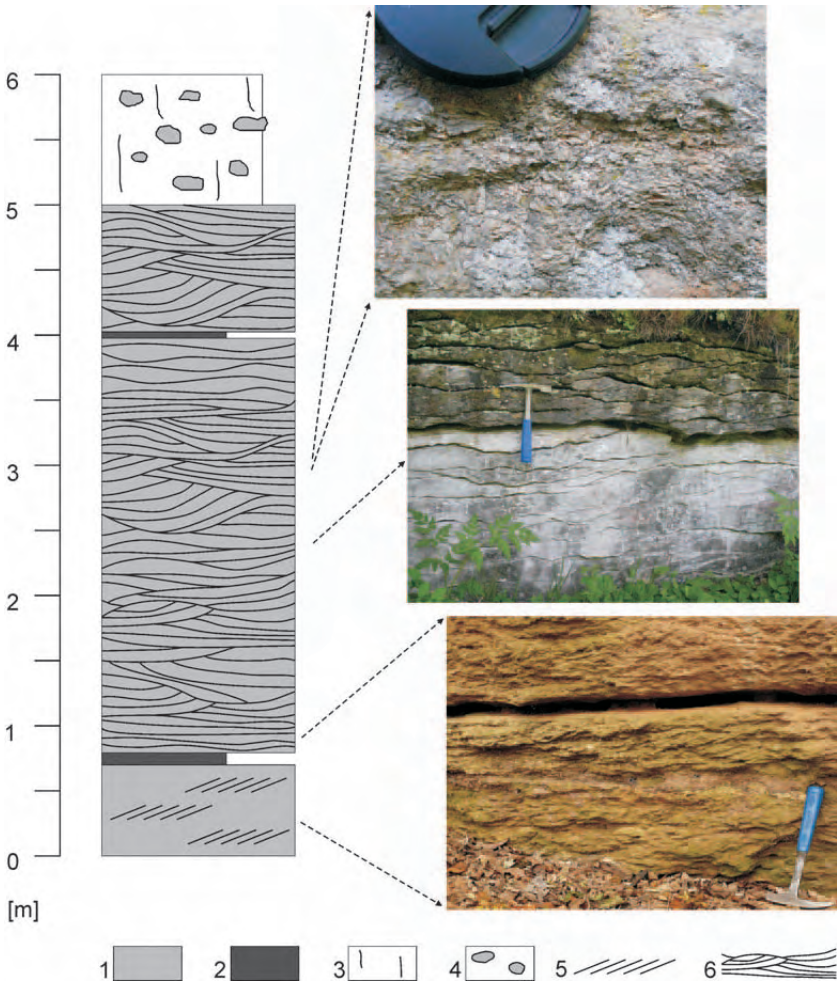
Vápence, těžené v menší míře již od středověku, byly ve větším rozsahu exploatovány v území mezi Miskovicemi, Mezholezy a Bylany po roce 1919, zejména pak ale v 50. a 60. letech minulého století. Ložiskové průzkumy (Krutský 1960, Schmidt 1961, Hašlar et al. 1973) přinesly dostatek údajů o rozsahu, tvaru i složení těles. Rebilancí ložiska (Pála – Plch 1995) byly ale původně předpokládané poměrně značné zásoby výrazně sníženy a vzhledem k současnému limitovanému využití tohoto vápence pouze v zemědělství nepřipadá momentálně další těžba v úvahu. Ke studiu textur je proto možné využít jen některé ze zbývajících dosud nezavezených opuštěných lomů a lůmků, jejichž stěny nejsou ještě zcela zašlé a textury jsou naopak lokálně zvýrazněné selektivním zvětráváním. Nejvhodnější pro tyto účely se ukázaly být velký lom u vápenky jižně od Miskovic a zejména pak stěnový lom nad údolím Bylanky ca 800 m jv. od Miskovic.

Petrograficky lze popisované horniny charakterizovat jako hrubozrnné biosparitové vápence s bioklasty o velikosti od desetin milimetru až po několik centimetrů. Kromě bioklastů obsahuje hornina i subangulární zrna a valounky křemene a rul do 10 mm a úlomky slíd. Křemen však je obsažen více v zrnech pod 1 mm, a to jak mono-, tak polykrystalický. Z určitelné makrofauny je třeba uvést především fragmenty rudistů *Radiolites sanctaebarbarae* Počta, z ústřic pak druh *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lam.). V mikroskopu lze dále identifikovat úlomky mechovek, ježovek, mlžů, korálů, stélek řas čeledi Corallinaceae a ojedinělé stratigraficky nevýznamné foraminifery, což zčásti koresponduje s dřívějšími výzkumy Kleina (1961). Vysoký obsah biodetritu (až přes 60 %) a nízký nebo nulový podíl mikritu dovolují řadit tyto vápence k typu packstone až grainstone ve smyslu klasifikace Dunhama (1962). Nejnovější analytická data těchto vápenců (silikátové analýzy, stopové prvky, obsah karbonátu, izotopy C a O) publikovali Šrein et al. (2007).

Zdrojem klastického materiálu včetně bioklastů byly nepochybně především elevace v z. a s. okolí Miskovic, tedy Vysoká (471,2 m), Miskovický vrch (406 m) a Opatovický vrch (420,6 m), tvořené horninami kutnohorského krystalinika. Klein (1961) předpokládal, že během sedimentace křídových vápenců tvořily ostrovní zónu s mělkovodní faunou na skalních útesech.

Stratigrafické zařazení vápenců není zcela jednoznačné. Na základě jejich pozice uvnitř křídového vrstevního sledu, popř. výškové úrovně v situaci, kdy transgredují přímo na krystalinické podloží, jsou řazeny většinou autorů jak do svrchního cenomanu, tak do spodního turonu. V dnešním pojetí stratigrafie české křídové pánve by tedy byly součástí korycanských vrstev a bělohorského souvrství. Macák (in Macák – Holub – Klein 1967) uvádí z lomu u Mezholez nálezy spodnoturonských typů inoceramů bez bližší specifikace. Při současném výzkumu bylo odebráno v lomu u miskovické vápenky několik vzorků na mikrobiostratigrafické zhodnocení. Stratigraficky významné foraminifery ve vzorcích sice nalezeny nebyly, charakter společenství ale indikuje spíše spodní turon (Hradecká 2007). Švábenická (2007) určila z jednoho vzorku nanofosilii *Eprolithus moratus* (Stover) Burnett, odpovídající spodnoturonské zóně UC6b (Burnett 1998).

Rozsáhlý opuštěný jámový lom u miskovické vápenky poskytuje v současné době možnost studia ca 10 m profilu vápenců. Ve spodní části lomu vystupují světle šedavé a bělavé převážně lavicovité masivní biodetritické vápence s vrstevnatostí 52/12 bez zřetelných sedimentárních textur. Zhruba v polovině stěny je karbonátová sekvence přerušena



Obr. 1. Schematický profil odkryvu v lomu nad údolím Bylanky jv. od Miskovic: 1 – hrubé biodetritické vápence, 2 – písčitojílovité jemnější polohy, 3 – kvartérní hlíny a eluvium vápenců, 4 – vápencové kameny a bloky, 5 – šikmé zvrstvení, 6 – hřbítkovité zvrstvení (HCS).

ca 0,8 m mocnou někdy zdvojenou polohou konglomerátu. Valouny, tvořené horninami kutnohorského krystalinika a křemenem, jsou obvykle ve velikosti 1–2,5 cm, vzácněji až 10 cm. Ze základní hmoty konglomerátu pocházejí vzorky na mikrobiostratigrafický rozbor, provedený v roce 2007 Hradeckou, resp. Švábenickou (viz výše). Ve svrchní části lomu vystupují bělavé a nažloutlé převážně deskovitě rozpadavé vápence. Zde jsou místy patrné náznaky šikmého zvrstvení, popisovaného již Kleinem (1961).

Lom nad údolím Bylanky, 800 m jv. od Miskovic, s délkou stěny téměř 200 m a výškou 5–6 m se stal během mnoha desetiletí po skončení těžby tak přirozenou součástí krajiny, že jej lze snadno přehlédnout. Přesto právě navětralá stěna tohoto lomu poskytuje nejlépe zachované sedimentární textury v širokém okolí. V celém lomu vystupují výhradně světle šedavé hrubé biodetritické vápence. Intraformační konglomerát, nalézající se v lomu u miskovické vápenky, zde chybí. Je ovšem možné, že leží v podloží odkrytého profilu. Hojné jsou subvertikální pukliny (90/80, 210/75, 220/80, 290/90), po kterých postupuje krasovění. Vápencové vrstvy při bázi lomu obsahují náznaky šikmého zvrstvení. Ve vyšší části profilu ca 1 m od báze (obr. 1) se objevuje hřbítkovité zvrstvení, které pak lze sledovat v celé zbývající části profilu. Tuto texturu definoval Harms (1975) jako „hummocky cross-stratification“, český ekvivalent zavedl Kukal (1986). Organický detrit tvoří ploše protáhlé čočky o běžné délce 0,5 m až první metry a výšce do 10 cm. Ty se navzájem horizontálně zastupují a vertikálně překrývají. Erozní plochy porušují své bezprostřední podloží. Horizontální zvrstvení je vzácné a nevýrazné a spíš jde o nedostatečně vyvinuté hřbítkovité zvrstvení. V hlavním tělese vápence, přes 3 m mocném, se horizontální zvrstvení objevuje při bázi a ve svrchní části tělesa, v mocnosti asi 0,5 m.

Hrubé biodetritické vápence v této oblasti lze interpretovat jako tempestity, tedy uloženiny bouřkových událostí. Ačkoliv jsou tempestity většinou popisovány ze siliciklastických sledů, některé karbonátové systémy mohou svým fyzikálním charakterem rovněž vyhovovat a umožňovat vznik i zachování typických znaků bouřkových uloženin. Vápence ve studované oblasti jsou vyvinuty jako karbonátový systém, jehož hydrodynamické vlastnosti v době sedimentace byly díky velkému množství hrubých bioklastů (> 60 %) obdobné jako u klastického sedimentu.

Čtyřmetrový profil zachycující hřbítkovitě zvrstvené hrubě biodetritické vápence téměř bez jemné frakce vypovídá o mnoha bouřkových událostech následujících po sobě. Každá následující událost promíchala a promyla usazenou karbonátovou drť. Relativně klidnému stavu by snad mohly odpovídat dvě jemnější vložky s menším množstvím biodetritu a vyšším obsahem jílovitopísčité složky pod a nad hlavním tělesem vápence.

Typické konvolutní zvrstvení vznikající při rychlém odvodňování vrchních vrstev sedimentu ani výrazné bioturbace nebyly nikde zaznamenány. To však může být způsobeno erozí takto zvrstvených částí před uložením nadložní jednotky.

Dalším typickým znakem bouřkových uloženin, tempestitů, bývá přítomnost hrubého reziduálního sedimentu na bázi. Tomuto členu by pravděpodobně mohla odpovídat poloha konglomerátu patrná v lomu u miskovické vápenky. Je vyvinuta v podloží deskovitých vápenců, z nichž Klein (1961) popisuje náznaky šikmého zvrstvení, ve skutečnosti může jít však o nedokonale vyvinuté zvrstvení hřbítkovité.

Hlavní roli při vzniku tempestitů hraje vlnění, a proto zcela zásadním znakem je absence přednostní orientace lineárních textur. Podle charakteru lze předpokládat, že popsané sedimenty jsou proximálními tempestity ve smyslu Aignera (1982), pro jejichž vznik bývá jako obvyklá hloubka uváděn interval 5–30 m. Právě bouřlivé vlnění má obvykle dosah do hloubky 30 m.

Literatura

AIGNER, T. (1982): Calcareous tempestites: storm-dominated stratification in Upper Muschelkalk Limestones (Middle Trias, SW Germany). In: EINSELE, G. – SEILACHER, A. (Eds): Cyclic and event stratification. 180–188. – Springer. Berlin – Heidelberg – New York.

BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. In: BOWN, P. R. (Ed.): Calcareous nannofossil biostratigraphy. 132–199. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.

DUNHAM, R. J. (1962): Classification of carbonate rocks according to a depositional texture. – Amer. Asoc. Petrol. Geol., Mem. 1, 108–121.

HARMS, J. C. (1975): Stratification and sequence in prograding shoreline deposits. – Soc. Econ. Paleont. Mineral. Short Course, 2, 81–102.

HAŠLAR, O. et al. (1973): Závěrečná zpráva Kutnohorsko II. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.

HRADECKÁ, L. (2007): Výsledky mikropaleontologických analýz (Foraminifera) svrchnokřídových sedimentů na listu 13-324 Kutná Hora. – MS Čes. geol. služba. Praha.

KLEIN,V. (1961): Litologie a stratigrafie cenomanských organodetritických vápenců v západním okolí Kutné Hory. – Sbor. Ústř. Úst. geol., Geol., 27, 385–407.

KRUTSKÝ, N. (1960): Zpráva o průzkumu cenomanských vápenců v Mezholezích na Kutnohorsku. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1958, 80–82.

KUKAL, Z. (1986): Základy sedimentologie. – Academia. Praha.

MACÁK, F. – HOLUB, V. – KLEIN, V. (1967): The Platform Cover of the Bohemian Massif. In: Guide to Excursion 12 AC, International Geological Congress, 23 Session, 1–31. – Ústř. úst. geol. Praha.

PÁŠA, J. – PLCH, M. (1995): Doplněk závěrečné zprávy Kutnohorsko II. Surovina: vápence zemědělské. – MS Geomin. Jihlava.

SCHMIDT, K. (1961): Závěrečná zpráva Kutnohorsko. – MS Geol. průzk. Praha.

ŠREIN, V. – ŠŤASTNÝ, M. – ŠREINOVÁ, B. – KRÁLOVÁ, J. (2007): Spodnoturonské písčité vápence v Kutné Hoře a Miskovicích. – Bull. mineral.-petrol. Odd. Nár. Muz., 14–15, 170–176. Praha.

ŠTĚDRÁ, V. et al. (2008): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR 1 : 25 000, list 13-324 Kutná Hora. – MS Čes. geol. služba. Praha.

ŠVÁBENICKÁ, L. (2007): Výsledky mikropaleontologických analýz (nanofosilie) svrchnokřídových sedimentů na listu 13-324 Kutná Hora. – MS Čes. geol. služba. Praha.

ZELENKA, P. (1996): Křídové sedimenty na Kolínsku, Kutnohorsku a v okolí Uhlířských Janovic. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1995, 182–183.

ZELENKA, P. (2003): Křídové sedimenty na území listu 13-322 Kolín. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2002, 46–47.

Žilné roje ultradraselných melasyenitových až melagranitových porfyrů ze středočeského plutonického komplexu a šumavského moldanubika

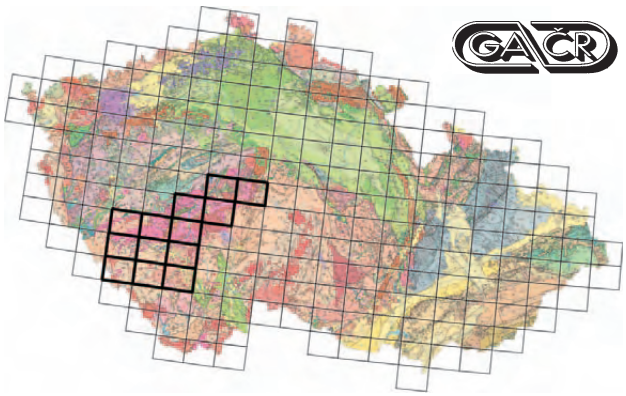
Dyke swarms of ultrapotassic melasyenite to melagranite porphyries from the Central Bohemian Plutonic Complex and the Šumava part of the Moldanubicum

FRANTIŠEK V. HOLUB [1] – KRYŠTOF VERNER [1, 2] – MARTINA STUDENÁ [1] – LUCIE ORSÁGOVÁ [1]

[1] *Ústav petrologie a strukturní geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2; frholub@natur.cuni.cz*

[2] *Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1*

(12-44 Týnec nad Sázavou, 13-33 Benešov, 22-21 Příbram, 22-22 Sedlčany, 22-13 Nepomuk, 22-14 Blatná, 22-23 Mirovice, 22-31 Sušice, 22-32 Strakonice, 22-33 Kašperské Hory, 22-34 Vimperk, 22-41 Písek, 22-43 Vodňany)



Key words: dykes, melagranite porphyry, quartz melasyenite porphyry, ultrapotassic rocks, minette, geochemistry, Central Bohemian Pluton, Moldanubian Zone

Abstract: Numerous dykes of melasyenite, quartz melasyenite and melagranite porphyries sometimes accompanied by minettes are typical for prevailing parts of the Central Bohemian Plutonic Complex (CBPC) of Variscan age and for a large part of the Šumava Moldanubicum S of CBPC. Their chemistry, contrasting with common granitoids, corresponds to ultrapotassic silica-saturated plutonic rocks cropping out in E part of CBPC. All these rocks are rich in MgO (> 3 wt%), Cr (commonly > 200 ppm), K_2O (6 to 7 wt%) and many mantle-incompatible elements, namely Cs, Rb, Pb, Th, U. Their parental mafic magmas originated within anomalous domains of lithospheric mantle metasomatized with upper-crustal material. Melagranite porphyries are chemically identical with durbachitic melagranites, i.e. the "light facies" of the Čertovo břemeno type, and show petrographic features of hybrid rocks originated by magma mixing. The quartz melasyenite porphyries are very similar to the most SiO_2-rich varieties of the Tábor syenitoids and lack any unequivocal petrographic criteria for their hybrid origin.

Středočeský plutonický komplex (SPK) protíná enormní množství horninových žil velmi variabilního složení – různých typů lamprofyrů, žilných porfyrů granitového až gabrového složení, diabasů, leukogranitů až aplitů. Z pravých žilných hornin, majících porfyrické struktury a znaky rychlého tuhnutí, jsou zdaleka nejrozšířenější dvě horninové skupiny – minety a křemenné melasyenitové až melagranitové porfyry (někdy souhrnně označované „lamproidní žilné porfyry" – Holub 1990). V literatuře byly tyto horniny označovány různě – granitové či žulové porfyry, granodioritové