

# Pelitická facie v nadloží pískovcového tělesa Příhrázských skal, severovýchodní Čechy (litologie a biostratigrafie na základě studia vápnných nanofosilií)

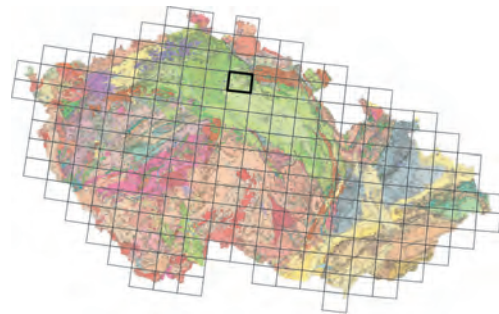
Pelitic facies above the sandstone body of Příhrázské skály Rocks, NE Bohemia (lithology and calcareous nanofossil biostratigraphy)

LILIAN ŠVÁBENICKÁ – JAROSLAV VALEČKA

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1;  
lilian.svabenicka@geology.cz, jaroslav.valecka@geology.cz

**Key words:** Bohemian Paradise area, NE Bohemia, Bohemian Cretaceous Basin, Coniacian, lithology, lithostratigraphy, calcareous nanofossils, biostratigraphy

**Abstract:** Lithology and calcareous nanofossils were studied in the pelitic facies above the quartzose sandstone body of the Příhrázské skály Rocks, Jizera development of the Bohemian Cretaceous Basin, NE Bohemia. Material was obtained from the Mužský Muž-1 borehole drilled in 2010. Two layers of regional correlation importance were recognized: 1. layer with rusty orange-coloured clayey flasers in the uppermost part of quartzose sandstones designated as "Upper Red Layer" (Čech 2009), 2. layer of firm gray marlstone above the body of quartzose sandstone of the Příhrázské skály Rocks (in niveau of 2.0–3.6 m above it) that could be correlated with the similar layer recorded in the same level 8–14 km far to SE. Lithostratigraphically, quartzose sandstones are correlated with the Teplice Formation and the overlying pelites already with the Březno Formation. The layer of firm gray marlstone may be compared with the Rohatce Member. Nanofossils were present in the interval of 3.90–9.20 m. According to the presence of *Broinsonia parca expansa*, transitional forms of genera *Quadrum-Micula* and absence of *Helicolithus*



(03-34 Sobotka)

*trabeculatus* sediments are correlated with the upper part of UC9c zone, Lower Coniacian. In the depth of 9.20 m, nanofossil assemblage is characteristic by common *Marthasterites furcatus* accompanied by *Kamptnerius magnificus*. In overlying sediments, both species occur only in low numbers. This level probably recorded the top of interval with common occurrence ("acme") of *M. furcatus*, that was described in the uppermost Turonian and Lower Coniacian (Švábenická 2010). The transitional forms of genera *Quadrum-Micula* and questionable specimens of *Micula cf. adumbrata* are discussed. Deposition of the quartzose sandstone body of the Příhrázské skály Rocks spans the time interval of "acme" *Marthasterites furcatus* (upper part) that is correlated with the Turonian-Coniacian boundary and lowermost Coniacian.

V roce 2010 byl v rámci projektu VaV MŽP „Geopark Český ráj“ vyhlouben vrt Mužský Muž-1, situovaný u v. okraje obce Mužský, 500 m jjz. od vrchu Mužský (kóta 463,4, resp. 467,1), 4 km východně od v. okraje Mnichova Hradiště. Záměrem vrtu bylo ověřit sedimenty v nadloží pískovcového tělesa Příhrázských skal a zjistit jejich litologický vývoj, mocnost a stratigrafické stáří.

## Materiál a metody

Sedimenty ke studiu vápnných nanofosilií byly odebrány pouze z pelitické facie v intervalu 3,9–10,1 m, která je vyvinuta v nadloží tělesa křemenných pískovců Příhrázských skal.

V laboratoři byla ze sedimentů dekantací separována frakce 2–30 µm a pro přípravu preparátů použit kanadský balzám.

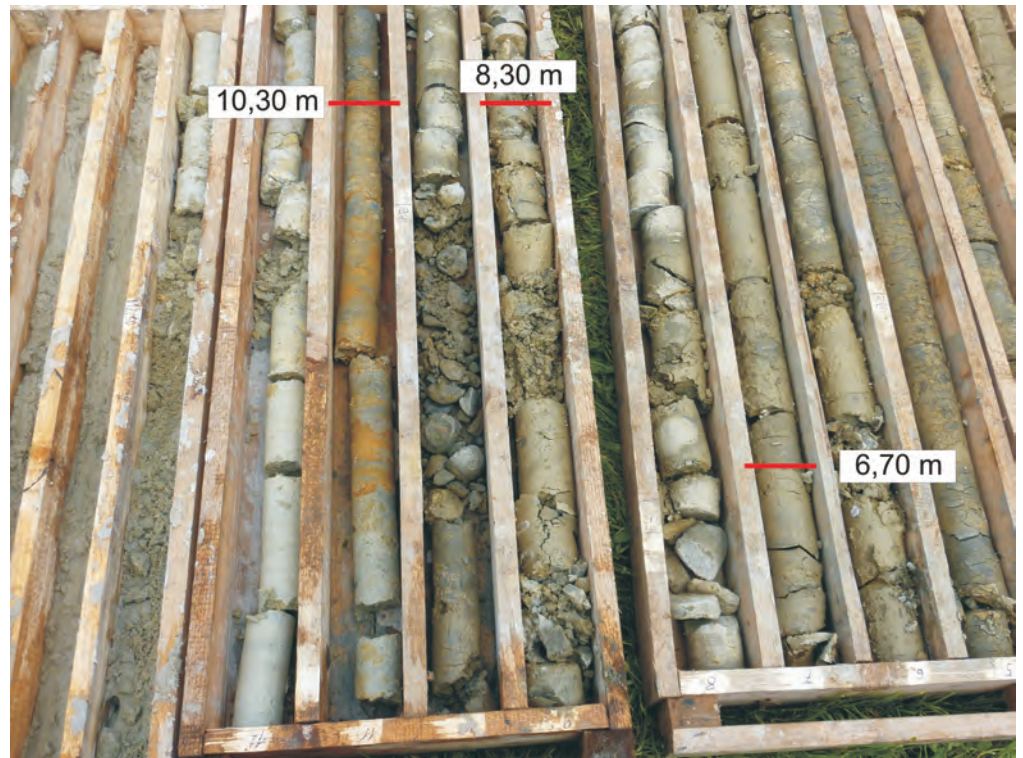
Vzorky byly studovány a fotodokumentace provedena ve světelném mikroskopu Nikon Microphot-FXA v procházejícím a polarizovaném světle s použitím imerzního objektivu 100×. Stratigrafické korelace a další interpretace vycházejí ze standardních nanoplanktonových zón UC (Upper Cretaceous; Burnett 1998).

## Výsledky

### Litologie

Vrt dosáhl hloubky 30 m. Pod 0,80 m mocnou navázkou byly do hloubky 10,30 m (obr. 1) zastíženy šedé až sytě šedé slabě vápnné jílovce a níže křemenné pískovce tělesa Příhrázských skal. Hranice mezi jílvci a pískovci je ostrá. V intervalu 6,70–8,30 m je v jílovcích neostře ohraničená poloha

Obr. 1. Vrt Muž-1, vápnité pelity (vpravo) se v hloubce 10,30 m ostře ukládají na pískovce, v jejichž nejvyšší části je patrná poloha s rezavě oranžovými jílovitými šmouhami; v hloubce 6,70–8,30 m poloha pevného slínovce.



relativně pevného světle šedého slínovce (obr. 1). Vyšší pevnost polohy způsobuje především zvýšený obsah  $\text{CaCO}_3$  ve srovnání s jílovcí (20–25 %, resp. kolem 10 %); silicifikace nebyla (ve výbrusu) zjištěna. Těleso pískovce Příhraszkých skal je ve vrtu Muž-1 tvořeno světle nažloutle šedými, slabě silicifikovanými, středně zrnitými křemennými pískovci s podílem hrubozrné frakce a s akcesorickými zrnky kaolinizovaných živců. V poloze těsně pod hranicí s nadložními vápnitými jílovcí v hloubce 10,30–10,80 m jsou pískovce nápadně rezavě oranžovým zbarvením, vázaným hlavně na jílovité šmouhy (viz obr. 1). Monotónní charakter pískovců ve vrtu Muž-1 přerušuje ještě výskyt tvrdých, bělavě šedých, silně kalcifikovaných a nepravidelně ohraničených konkrecionálních partií v hloubce 11,05 až 11,40 m a poloha středně zrnitých pískovců s nerovnými šedočernými jílovitými šmouhami a vrstevními povlaky v hloubce 21,75–21,85 m. Stanovení stratigrafické pozice stropu pískovců Příhraszkých skal je významné mimo jiné z hlediska předpokládané diachronity hranic pískovcových těles v Českém ráji.

### Vápnité nanofosilie

Sedimenty poskytly středně bohatý (20–30 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu) až chudý (1–5, maximálně 10 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu) a velmi špatně zachovaný vápnitý nanoplankton. Nanofosilie jsou mechanicky poškozené (většinou fragmenty) a silně korodované zejména ve spodní části studovaného profilu. Vzorok odebrané v těsném nadloží křemenných pískovců z hloubek

10,10 m a 9,80 m vápnitý nanoplankton neobsahovaly (viz tab. 1). Patrně zde došlo k druhotnému odvápnění sedimentů a tak i ke zničení vápnitých exoskeletů těchto jednobuněčných organismů nanoflóry.

V hloubce 9,20 m byly zjištěny chudé, rozbité, silně korodované a tedy velmi špatně identifikovatelné nanofosilie (5–15 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu). Společenstvo je zřetelně druhotně ochuzené, přítomny jsou pouze „robustnější“ plakolity, nanofosilie tvořené jemnými trámečky chybí (rody *Stoverius*, *Corollithion*, *Rotelapillus*). Druhotné ochuzení společenstva indikuje i kvantitativně vysoké zastoupení druhu *Watznaueria barnesiae* (Black) Perch-Nielsen (sensu Roth – Krumbach 1986). Nápadně hojný výskyt byl zaznamenán u druhu *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, ostatní nanofosilie se vyskytují ojediněle (viz tab. 1). Ze stratigraficky významných zde byly zjištěny druhy *Broinsonia parca expansa* Wise a Watkins, *Lithastrinus septenarius* Forchheimer, *Zeughrabdothus biperforatus* (Gartner) Burnett, *Quadrum gartneri* Prins a Perch-Nielsen a relativně hojnější *Kamptnerius magnificus* Deflandre.

Od hloubky 8,32 m se charakter společenstva mění. Nanofosilie jsou četnější (10–20, maximálně 30 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu), ale stále velmi špatně zachované. Společenstva mají vyšší druhovou diversitu, ale počet jedinců *M. furcatus* se výrazně snížil a směrem do nadloží ještě ubývá až pouze k ojedinělým fragmentům, které byly nalezeny v hloubce 3,90 m. Zajímavý je i kvantitativní úbytek druhu *K. magnificus*.

V hloubce 8,32 m se objevují přechodné exempláře polycyclolitů *Quadrum-Micula* (obr. 2, 23 a 24) a *?Micula* sp. Problematické exempláře *?Micula* cf. *adumbrata* Burnett

Tabulka 1. Výskyt vápnitých nanofosilií ve vrtu Mužský Muž-1, jejich semikvantitativní analýza a biostratigrafická interpretace (v šedých polích vyznačeny stratigraficky důležité nanofosilie)

Mužský Muž-1		litostratigrafie																														
		(Čech et al. 1980)	hloubka (m)	četnost nanofosilií	zachování nanofosilií	<i>Almuellerella octoradiata</i>	<i>Amphizygus brooksii</i>	<i>Biscutum constans</i>	<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	<i>Broinsonia enromis</i>	<i>Broinsonia enromis-parca</i>	<i>Broinsonia parca expansa</i>	<i>Broinsonia (Vagalapilla) matalosa</i>	<i>Broinsonia signata</i>	<i>Calcutites ovalis</i>	<i>Chiastopzygus literarius</i>	<i>Corolithion signum</i>	<i>Cretarhabdus conicus</i>	<i>Cribrosphaerella ehrenbergii</i>	<i>Cyclagelosphaera margerelii</i>	<i>Cyclagelosphaera reinhardtii</i>	<i>Cyclagelosphaera rotaclypeata</i>	<i>Cylindralithus biarcus</i>	<i>Eiffelithus eximius</i>	<i>Eiffelithus gorkae</i>	<i>Eiffelithus turrisseiffelii</i>	<i>Eiffelithus turrisseiffelii-eximius</i>	<i>Eprolithus floralis</i>	<i>Eprolithus moratus</i>	<i>Gartnerago obliquum</i>	<i>Grantarhabdus coronadventis</i>	
spodní coniae UC9c	?Micula adumbrata	3,9	M	P	VR	R				R	R-F	R	VR	VR	R	VR							R	R-F	R	F	R-F	R-F		F		
		4,9	M	P	R	VR	VR			R	R-F			VR				R	R		VR			VR	R		F	F	F		F	VR
		5,9	VL	EP				VR	VR				R		VR	R		VR		VR	VR	VR			VR	R	R	R	R		R	VR
	Broinsonia parca expansa	6,9	M	VP							R-F	R-F				R		R		VR					R	R	F		R-F	r	R-F	VR
		7,2	M	VP	VR					R		R-F			VR	R		R		VR				VR	R	R	F	VR	F		F	VR
		7,85	L	EP												R									R	VR	R		R		R	
	„acme“ M. furcatus	8,32	M	VP	VR		VR				R-F	R-F		R		R		R		R				R	R		R	R	R		R	VR
		9,2	L	VP	VR					R	R-F	R-F	R	VR		R		R		R				R	R		R		F		R	
	?	9,8	BEZ VÁPINITÝCH NANOFOSILIÍ																													
10,1																																

výskyt jednotlivých druhů: A – velmi hojný (>10 jedinců/1 zorné pole mikroskopu), C – hojný (1–10 jedinců/1 zorné pole), F – přítomen (1–9 jedinců/10 zorných polí), R – vzácný (občasný výskyt), VR – velmi vzácný (jednotlivý výskyt), r – přepravený ze starších sedimentů, ? – diskutabilní; zachování nanofosilií: P – špatné (rozpuštění nebo mechanické poškození špatné, jedinci jsou snadno identifikovatelní), VP – velmi špatné (díky rozpuštění a mechanickému poškození je identifikace jedinců obtížná), EP – extrémně špatné (rozpuštění, rekrystalizace a mechanické poškození jsou velmi silné, nanofosilie jsou většinou v drobných úlomcích a identifikace většiny jedinců je téměř nemožná); množství nanofosilií ve vzorcích: M – střední (počet jedinců v 1 zorném poli mikroskopu se pohybuje mezi 20 a 30), L – nízké (10 až 20 jedinců v jednom zorném poli).

byly zjištěny v hloubkách 4,90 m a 3,90 m (obr. 2, 25–28). Nepravidelný výskyt byl zaznamenán u druhu *Reinhardtites* cf. *anthophorus* (Deflandre) Perch-Nielsen.

## Diskuse

Ve vrtu Mužský Muž-1 byly rozeznány dvě polohy, které mohou mít význam pro regionální korelaci:

1. Poloha relativně pevného světle šedého slínovce (6,70–8,30 m) v nadloží pískovcového tělesa byla ve stejné stratigrafické úrovni pozorována i ve výchozech u Podkosti, 8 km jv. od vrtu. Pevnější polohu slínovce v úrovni 4,80 m nad stropem tělesa hruboskalského křemenného pískovce popsal Čech (2009) ve vrtu MV-10 Mladějov situovaném 14 km vjv. od vrtu Muž-1. Tato pevná poloha světle šedého slínovce zřejmě tvoří regionálně korelovatelný horizont.
2. Poloha s rezavě oranžově zbarvenými jílovitými šmouhami v nejvyšší části pískovců (10,30–10,80 m) byla zaznamenána i ve stropu tělesa hruboskalského pískovce, ve

kterém je označena jako „svrchní červená poloha“ (Čech 2009).

Litostratigraficky jsou křemenné pískovce řazeny do teplického souvrství a vápnité pelity v jejich nadloží již do souvrství březenského. Pevná poloha šedého slínovce může být ekvivalentem rohateckých vrstev.

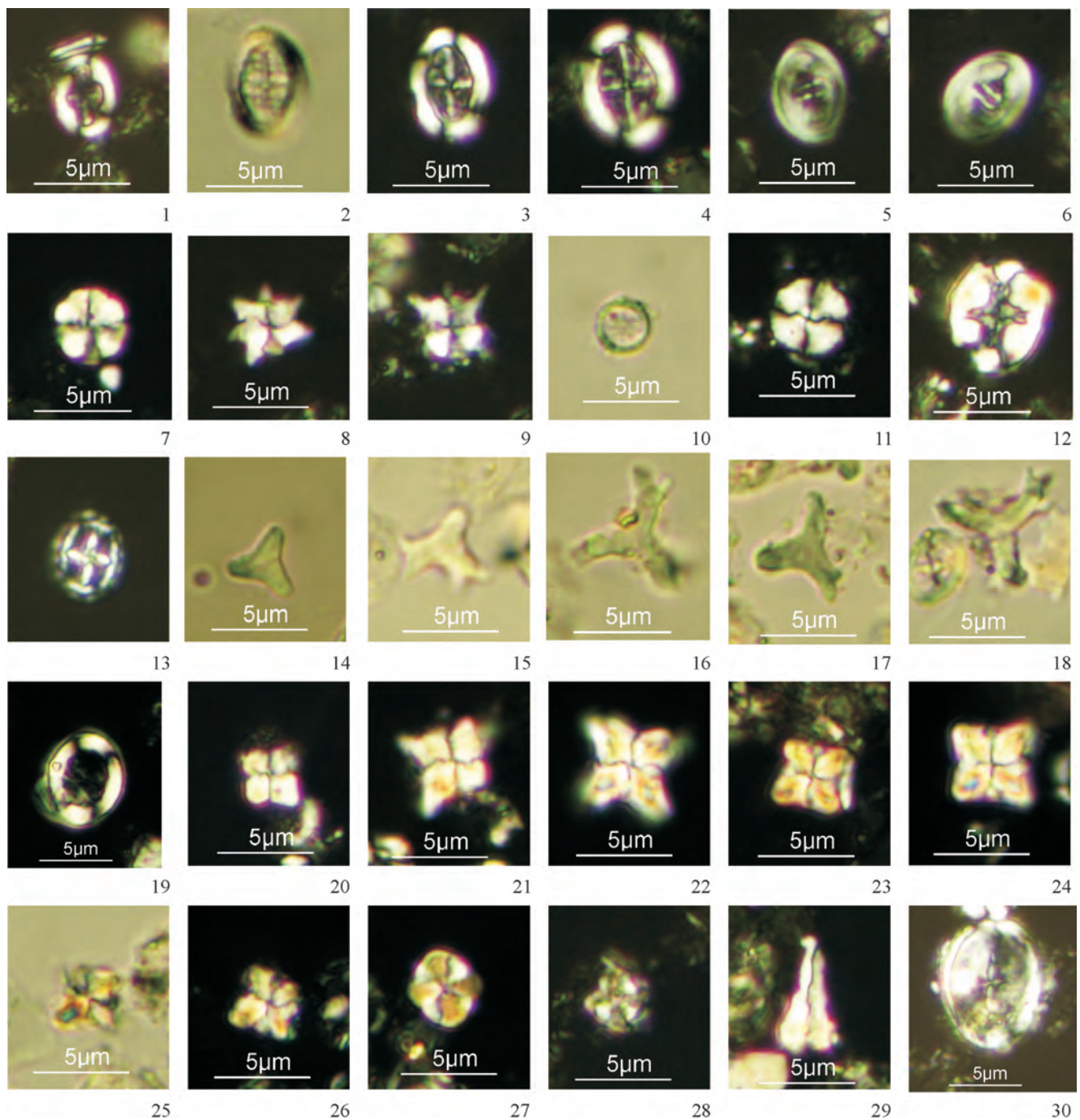
Nápadně hojný výskyt *M. furcatus* v hloubce 9,20 m a jeho náhlý kvantitativní úbytek v nadložních sedimentech profilu může být interpretován jako svrchní část (strop) intervalu s „acme“ *M. furcatus* (obr. 3), který byl popsán v sedimentech nejvyššího turonu a spodního coniaaku ve vrtu Střeleč V800 (Švábenická 2010). Vyšší část intervalu s „acme“ *M. furcatus* přecházela v profilu Střeleč V800 z pelitickej do flyšoidní facie spodního coniaaku a v těchto sedimentech bylo rovněž zaznamenáno kvantitativní navýšení druhu *K. magnificus*. Hojný výskyt *M. furcatus* byl ve vrtu Střeleč V800 potvrzen i v nejvýše odebraném vzorku (19,90 m) a lze předpokládat, že společenstva obohacená tímto druhem pokračují i v nadloží. Otázkou zůstává, zda nápadně hojný výskyt *M. furcatus*, zvýšený (i když nesrovnatelně nižší) počet jedinců *K. magnificus* a další změny ve

Tabulka 1 – pokračování

Mužský Muž-1		litostratigrafie																																																											
		(Čech et al. 1980)		hloubka (m)		četnost nanofosilií		zachování nanofosilií		<i>Haqius circumradiatus</i>		<i>Helicolithus trabeculatus</i>		<i>Hexalithus/Rucinolithus</i> (6–7 paprsků)		<i>Kampmerius magnificus</i>		<i>Liliasterites angularis</i>		<i>Lithastrinus septenarius</i>		<i>Lithraphidites carniolensis</i>		<i>Lucianorhabdus malariformis</i> „krátký“		<i>Lucianorhabdus maleformis</i>		<i>Lucianorhabdus quadrifidus</i>		<i>Manivittella pennatoidea</i>		<i>Marthasterites crassus</i>		<i>Marthasterites furcatus</i>		<i>Marthasterites cf. inconspicuus</i>		<i>Marthasterites simplex</i>		? <i>Micula</i> cf. <i>adumbrata</i>		<i>Placozygus</i> sp. cf. <i>P. fibuliformis</i>		<i>Prediscosphaera cretacea</i>		<i>Prediscosphaera cretacea</i> (malá)		<i>Prediscosphaera grandis</i> s.s.		<i>Prediscosphaera cf. grandis</i>		<i>Prediscosphaera ponticola</i>		<i>Prediscosphaera spinosa</i>		<i>Quadrum gartneri</i>		<i>Q. gartneri</i> – <i>U. gothicum</i>		<i>Quadrum-Micula</i>	
spodní coniac UC9c	? <i>Micula adumbrata</i>	březenké souvrství	? rohatecké vstavy	3,9	M	P						R		R-F							VR	ú.			R	VR	R-F	VR																																	
				4,9	M	P	VR				VR	R	R										R	R		VR	R	VR	F		R					R	VR																								
				5,9	VL	EP						VR	R					R									R																																		
				6,9	M	VP						R	R-F	VR	VR	VR		R								R-F	VR		VR		F						R																								
	7,2	M	VP		VR	VR			R	R-F	R	VR	R	VR										F			VR	F						R	VR																										
	7,85	L	EP									VR	VR											F										f																											
	8,32	M	VP									VR	VR																R-F														R	R																	
?				9,2	L	VP								R-F	?	R																																													
				9,8 10,1	BEZ VÁPŇNÝCH NANOFOSILIÍ																																																								

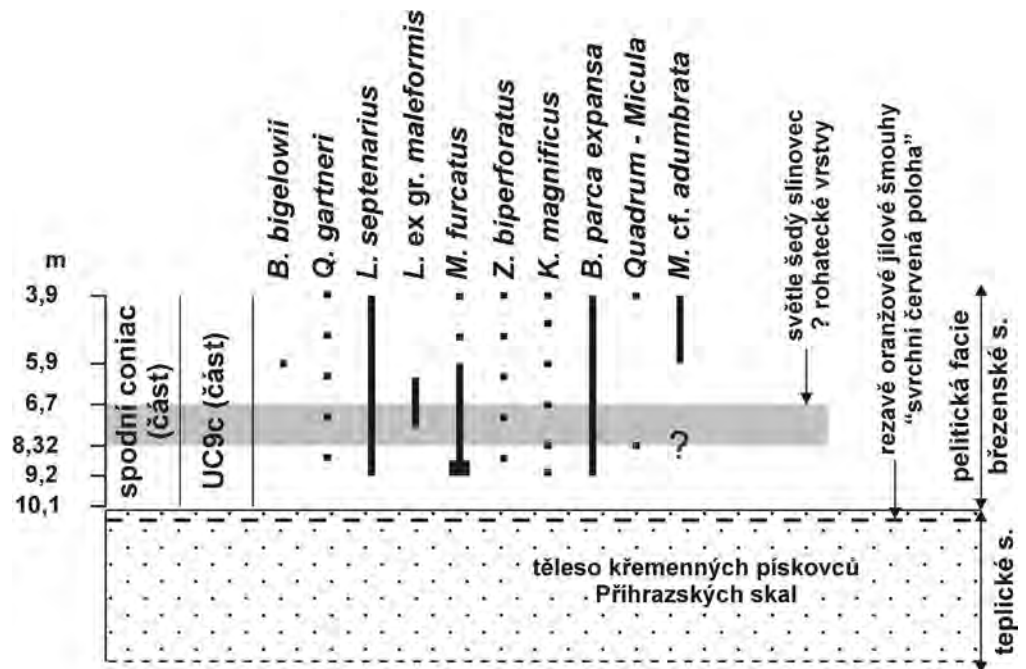
Tabulka 1 – pokračování

Mužský Muž-1		litostratigrafie																																																							
		(Čech et al. 1980)		hloubka (m)		četnost nanofosilií		zachování nanofosilií		<i>Reinhardtites anthophorus</i>		<i>Retacapsa crenulata</i>		<i>Rhagodiscus angustus</i>		<i>Rhagodiscus asper</i>		<i>Rotellapillus crenulatus</i>		<i>Seribiscutum prinitivum</i>		<i>Stoverius</i> sp.		<i>Tegumentum stradhneri</i>		<i>Thoracosphaera operculata</i>		<i>Thoracosphaera</i> sp.		<i>Tranolithus orionatus</i>		<i>Uniplanarius gothicus</i>		<i>Watznaueria barnesae</i>		<i>Watznaueria biporta</i>		<i>Watznaueria britannica</i>		<i>Watznaueria manivittae</i>		<i>Watznaueria ovata</i>		<i>Zeughrabdotholus bicresciticus</i>		<i>Zeughrabdotholus biperforatus</i>		<i>Zeughrabdotholus compactus</i>		<i>Zeughrabdotholus diplogrammus</i>		<i>Zeughrabdotholus embergerii</i>		<i>Zeughrabdotholus scutulata</i>		vnější cyklus	
spodní coniac UC9c	? <i>Micula adumbrata</i>	březenké souvrství	? rohatecké vstavy	3,9	M	P	VR		VR									VR	VR	R								R	C							R	R																				
				4,9	M	P	R	R		R	R											R	R							R-F	VR	VR																									
				5,9	VL	EP	R																																																		
				6,9	M	VP	R																			R																															
	7,2	M	VP		R	R	VR																																																		
	7,85	L	EP																																																						
	8,32	M	VP	VR																																																					
?				9,2	L	VP																																																			
				9,8 10,1	BEZ VÁPŇNÝCH NANOFOSILIÍ																																																				



Obr. 2. Vrt Mužský Muž-1, stratigraficky významné druhy vápničných nanofosilií v pelitické facii v nadloží pískovcového tělesa Příhrázských skal. Snímky byly zhotoveny mikroskopem Nikon Microphot-FXA, Digital Camera DXM1200F, imerzní objektiv x100, zkřížené nikoly, pouze obr. 2, 10, 14–18 a 25 v procházejícím světle. 1 – *Broinsonia signata* (Noël) Noël, 6,9 m; 2, 3 – *Broinsonia enormis-parca*, 4,9 m; 4 – *Broinsonia parca expansa* Wise a Watkins, 4,9 m; 5, 6 – *Zeugrhabdothus biperforatus* (Gartner) Burnett, 4,9 m, 0° a 45°; 7 – *Eprolithus floralis* (Stradner) Stover, 8,32 m; 8, 9 – *Lithastrinus septenarius* Forchheimer, 6,9 m; 10 – *Rotelapillus crenulatus* (Stover) Perch-Nielsen, 4,9 m; 11 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, 8,32 m; 12 – *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, 8,32 m; 13 – *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette a Martini) Gartner, 4,9 m; 14 – *Marthasterites cf. inconspicuus* Deflandre, 6,9 m; 15 – *Marthasterites crassus* (Deflandre) Burnett, 8,32 m; 16, 17 – *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, 8,32 m; 18 – *Marthasterites simplex* (Bukry) Burnett, 4,9 m; 19 – *Polycycloplit*, 4,9 m; 20 – *Quadrum gartneri* Prins a Perch-Nielsen, 8,32 m; 21, 22 – *Quadrum-Uniplanarius*, ?*Uniplanarius gothicus* (Deflandre) Gattner a Wise, 4,9 m; 23, 24 – *Quadrum-Micula*, přechodné exempláře, 4,9 m a 3,9 m; 25–28 – ?*Micula cf. adumbrata* Burnett, 25–27 – stejný jedinec v procházejícím světle a zkřížených nikolech 0° a 45°, 3,9 m, 28 – 6,9 m.; 29 – *Lucianorhabdus* sp., 7,2 m; 30 – *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 8,32 m. U obrázků 9 a 13 je měřítko stejné jako u obr. 1.

Obr. 3. Vrt Mužský Muž-1, pelitická facie. Vyznačení regionálně významných horizontů, výskytu stratigraficky a paleoekologicky významných nanofosilií a jejich stratigrafické korelace. Poloha pevného světle šedého slinovce může být ekvivalentem rohateckých vrstev, tj. nejvyšší částí teplického souvrství.



společnosti jsou způsobeny změnou v litologickém vývoji sedimentů, nebo zda se jedná o jev, který by odpovídal globálním změnám na hranici turon-coniac a na bázi coniacu.

Z taxonomického i stratigrafického hlediska je zajímavá přítomnost přechodných forem rodů *Quadrum-Micula*. Jde o polycyclolity, jehož segmenty nejsou kubické, ale jsou distálně prodlouženy do laločného tvaru. V rekrystalovaném materiálu se však může jednat i o druhotné narůstání krystalů. Diskutabilní exemplář *Micula* sp. byl zaznamenán již v hloubce 8,32 m a jedinci podobní druhu *Micula cf. adumbrata* se pak vzácně objevovali v hloubce 6,90 a v rozmezí 4,90–3,90 m. Lees (2008) uvádí první výskyt *M. adumbrata* z několika lokalit severozápadní Evropy většinou v intervalu mezi posledním výskytem *Helicolithus turonicus* Varol a Girgis a prvním výskytem *Micula staurophora* (Gardet) Stradner ve spodním coniacu a koreluje jej s vyšší částí zóny UC9c (sensu Burnett 1998). Pelitická sekvence, která je vyvinuta v nadloží jizerského souvrství a v podloží tělesa křemenných pískovců, poskytla podobná společenstva nanofosilií (Všeň CV024, CV037, Dneboh CV001 a Kněžmost CV030, Valečka – Švábenická 2009). Sedimenty na lokalitě Dneboh CV001 byly odebrány pouze několik metrů pod bází tělesa křemenných pískovců Příhrazských skal. Tak jako ve vrtu Muž-1 v hloubce 9,20 m jsou i v těchto vzorcích společenstva charakteristická hojným výskytem *M. furcatus* a přítomností *B. parca expansa* a přechodných forem *Quadrum-Micula*. Ale s jediným rozdílem: v těchto vzorcích se ještě sporadicky vyskytuje *H. turonicus*, ve vrtu Muž-1 však tento druh již zaznamenán nebyl. Poslední výskyt *H. turonicus* uvádí Lees (2008) ve spodní části spodního coniacu před prvním výskytem rodu *Micula*. Sedimenty výše uvedených lokalit lze korelovat pravděpodobně se spodní částí intervalu s „acme“ *M. furcatus*.

## Závěr

V sedimentech vrtu Mužský Muž-1 byly rozeznány dvě polohy, které tvoří významné regionální korelační horizonty: 1. poloha s rezavě oranžově zbarvenými jílovitými šmouhami v nejvyšší části křemenných pískovců (10,30–10,80 m), která je známa i ze stropu tělesa hruboskalského pískovce jako „svrchní červená poloha“, 2. poloha pevného světle šedého slinovce v nadloží tělesa křemenných pískovců Příhrazských skal (6,70–8,30 m), která byla popsána i nad stropem tělesa hruboskalského pískovce (obr. 3). Křemenné pískovce jsou korelovány s teplickým souvrstvím a vápnité pelity v jejich nadloží s březenským souvrstvím. Pevná poloha šedého slinovce může být ekvivalentem rohateckých vrstev.

Vápnité nanofosilie v pelitické facii v nadloží pískovcového tělesa Příhrazských skal byly přítomny v intervalu 9,2–3,9 m. V hloubce 9,2 m tvořil výraznou součást společenstva *Marthasterites furcatus*, jehož výskyt byl v nadložních sedimentech zaznamenán pouze sporadicky. Vrtm tak byla pravděpodobně zachycena nejvyšší část intervalu s hojným výskytem („acme“) *M. furcatus* (obr. 3). Podle přítomnosti *Broinsonia parca expansa* a přechodných forem *Quadrum-Micula* a absence *Helicolithus turonicus* lze sedimenty korelovat s vyšší částí zóny UC9c, se spodním coniacem. Na základě stratigrafických korelací lze stanovit přibližný časový interval ukládání křemenných pískovců Příhrazských skal, který je pravděpodobně shodný s vyšší částí „acme“ *M. furcatus*, tj. nejvyšší turon až spodní část spodního coniacu.

*Poděkování.* Vrt Mužský Muž-1 byl vyhlouben s finanční podporou Ministerstva životního prostředí České republiky v rámci projektu výzkumu a vývoje „Evropský geopark Český ráj – vytvoření geoinformačního systému pro rozvoj regionu a ochranu geologického

*dědictví“, registrační číslo SP/2e6/97/08. Studie byla vypracována v rámci výzkumného záměru České geologické služby MZP0002579801, vápnité nanofosilie byly zpracovány jako dílčí studie pro projekt GA CR P210/10/0841 „Biostratigrafická a paleoenvironmentální korelace svrchní křídý Českého masivu a Západních Karpat na základě studia nanofosilií“.*

## Literatura

- BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. In: BOWN, P. R., ed.: *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. – Univ. Press, Cambridge, 132–199.
- ČECH, S. (2009): Některé nové nálezy inoceramové fauny v oblasti Českého ráje. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2008*, 87–90.
- ČECH, S. – KLEIN, V. – KRÍŽ, J. – VALEČKA, J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. – *Věst. Ústř. Úst. geol.* 55, 5, 277–296.
- LEES, J. A. (2008): The calcareous nannofossil record across the Late Cretaceous Turonian/Coniacian boundary, including new data from Germany, Poland, the Czech Republic and England. – *Cretaceous Res.* 29, 40–64.
- ROTH, P. H. – KRUMBACH, K. P. (1986): Middle Cretaceous calcareous nannofossil biogeography and preservation in the Atlantic and Indian Oceans: Implications for palaeoceanography. – *Mar. Micropaleont.* 10, 235–266.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2010): Svrchní turon a hranice turon-coniac na základě studia vápnitých nanofosilií v jizerském vývoji české křídové pánve. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2009*, 58–64.
- VALEČKA, J. – ŠVÁBENICKÁ, L. (2009): Stáří pelitické sekvence v nadloží jizerského souvrství v Českém ráji. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2008*, 45–48.

