

# Stratigraficky nejmladší vápnité nanofosilie v sedimentech české křídové pánve

## The stratigraphically youngest calcareous nanofossils of the Bohemian Cretaceous Basin

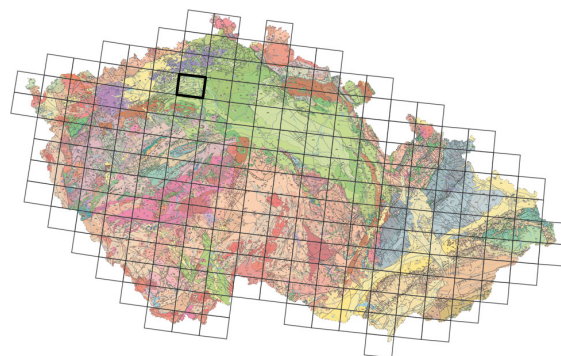
LILIAN ŠVÁBENICKÁ – PETR KYCL – VLADISLAV RAPPRIČH

Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha, Czech Republic;  
lilian.svabenicka@geology.cz, petr.kycl@geology.cz,  
vladislav.rapprich@geology.cz

**Key words:** Bohemian Cretaceous Basin, Upper Coniacian, calcareous nanofossils, biostratigraphy

**Summary:** The youngest hitherto known calcareous nanofossils of the Bohemian Cretaceous Basin were found in the area of Litoměřice, NW Bohemia. Rocks were sampled during the engineering-geological survey of a landslide near Dobkovičky for the purpose of detecting their origin (Figs 1 and 2, Table 1). The presence of the nanofossils reliably distinguished sediments of the Bohemian Cretaceous Basin from the altered Tertiary volcanoclastics and Tertiary and Quaternary deposits that were macroscopically alike. The landslide was activated in June, 2013 and radically damaged the body of the high-way D8 Prague–Dresden under construction.

Grey, whitish grey and light green-grey marly claystones of the Břežno Formation provided well preserved nanofossils with biostratigraphic markers *Lucianorhabdus cayeuxii* and *Micula concava* indicating the Upper Coniacian with questionable exceed into Santonian. Three following nanofossil associations were recognized: 1 – *Micula staurophora*, *Lithastrinus septenarius* and sporadic *Marthasterites furcatus*, UC10 zone; 2 – *Lithastrinus grillii* and *Lucianorhabdus inflatus*, zone UC11a-b zone; 3 – *Lucianorhabdus cayeuxii*, *L. arcuatus*, *Micula concava* and *M. cubiformis*, UC11c zone (Table 2). Moreover, the association No. 3 contains species their first occurrence being mentioned from the uppermost Coniacian –



(02-43 Litoměřice)

*Cribracorona gallica*, *Gartnerago clarusora*, *G. margaritatus*, *Stauroolithites imbricatus*, *Tortolitus dodekachelyon*, and *Prediscosphaera* cf. *desiderograndis* (Fig. 3). The abundance of nanofossils and their excellent preservation document shallow epicontinental sea with normal salinity. Quantitative fluctuations of *Biscutum ellipticum* and *Helicolithus trabeculatus* are recorded. These phenomena may reflect the paleoenvironmental changes connected with the Coniacian-Santonian boundary interval. Distribution of nanofossil marker species, biostratigraphic interpretation and photodocumentation are presented. No macrofauna has been recorded.

Nanofossils were investigated from the isolated chip sampling and not from the continuous section. Deposits were sampled from three boreholes surrounding landslide, two manual soil-sounding and from the side minor scarp of the landslide. So, the presented data have only the informative character.

Při průzkumných inženýrskogeologických pracích na sesuvu Dobkovičky, který poškodil v červnu 2013 těleso dálnice D8 na Litoměřicku v severozápadních Čechách, byly odebrány vzorky hornin, u nichž bylo nutné rychle zjistit jejich genezi a geologickou pozici (Kycl 2015). Přítomnost nanofosilií odlišila bezpečně sedimenty české křídové pánve (ČKP) od alterovaných vulkanoklastik a terciérních a kvartérních uloženin, makroskopicky velmi podobných. V těchto sedimentech byla zjištěna zatím stratigraficky nejmladší společenstva vápnitých nanofosilií v pánvi.

### Předchozí výzkumy

Geologický výzkum se v minulých třiceti letech biostratigrafickému studiu nejmadších vrstev v ČKP systematicky

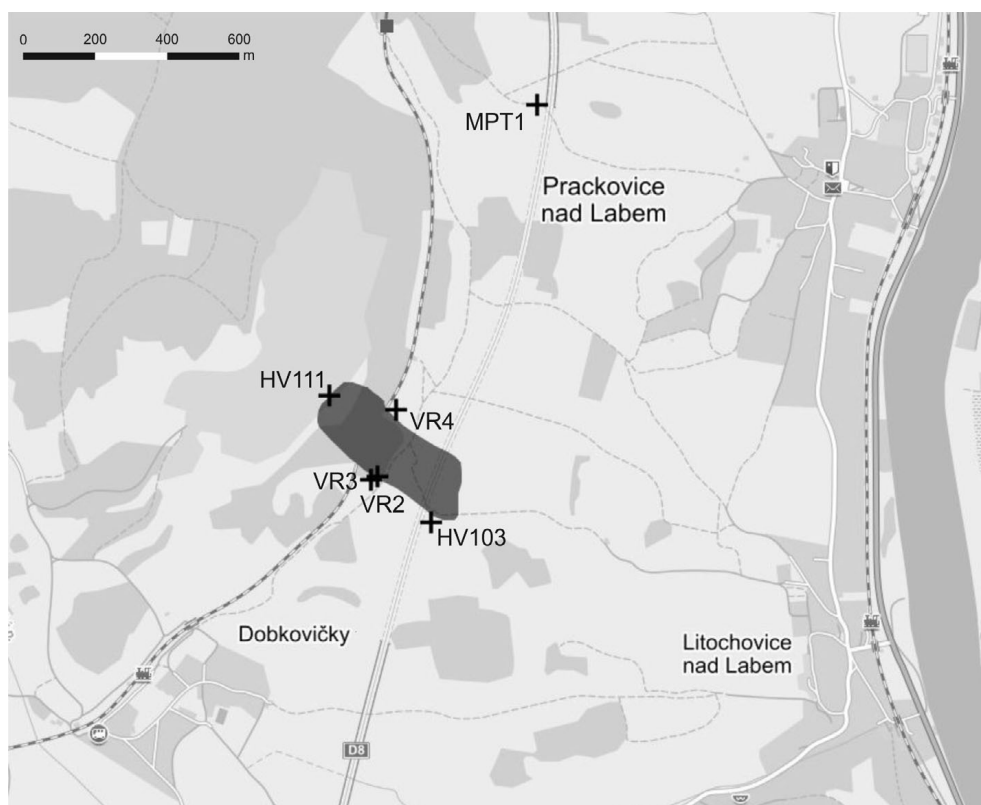
nevěnoval, a tak byla dosavadní data na základě vápnitých nanofosilií získána pouze nahodile, jsou útržkovitá a bez dalších korelací.

Vápnité nanofosilie středního coniacu, spodní část zóny UC10 (Burnett 1998) s druhy *Micula staurophora* a *Lithastrinus septenarius* byly zjištěny ve vrtu Volfartice Vf-1 v sedimentech, z nichž Hercogová (in Čech et al. 1987) uvádí aglutinované foraminifery již santonského stáří. V diskusi práce je upozorněno na nesoulad interpretace těchto foraminifer i s makrofaunou, která rovněž doložila coniac. Stratigraficky mladší nanofosilie s *Lithastrinus grillii*, zóna UC11a, uvádí Bubík et al. (2001) z klasické lokality Lužice (Luschitz, Reuss 1844). Jako zatím stratigraficky nejmladší popsala Svobodová et al. (2014) nanofosilie *Lucianorhabdus cayeuxii* a *Micula concava* ze sedimentu odebraného z výplně obývací komory amonita

Tabulka 1. Pozice vzorků  
Table 1. Position of samples

Sample point	Type	Depth of sampling (m)	X (m)	Y (m)	Z – collar of well, sound (m)	Z – sample (m)
MPT1	borehole	2.40	985 717.51	763 622.43	295.46	293.06
VR2	outcrop	1.00	986664.00	764182.00	315.00	314.00
VR4	manual sound	1.20	986509.00	764104.00	321.00	319.80
HV111	borehole	70.00	986424.08	764305.94	384.52	314.52
VR3	manual sound	1.20	986654.00	764200.00	321.00	319.80
HV103	borehole	9.30	986803.48	764050.81	291.67	282.37
HV103	borehole	18.00	986803.48	764050.81	291.67	273.67

souřadný systém Křovák (S-JTSK), vrty byly zaměřeny geodeticky, sondy a výchoz zaměřeny GPS (WGS84 přečteno na S-JTSK)  
Křovák (S-JTSK) coordinate system, boreholes were localized geodetically, manual sounds and outcrop were localized by GPS (WGS84 recalculated to S-JTSK)



Obr. 1. Situační schéma sesuvu u Dobkoviček s vyznačením lokality (■) Prackovice nad Labem s nálezem amonita *Texanites pseudotexanus* (de Grossouvre, 1894).  
Fig. 1. Location of landslide near Dobkovičky including Prackovice nad Labem locality (■), discovery place of ammonite *Texanites pseudotexanus* (de Grossouvre, 1894).

*Texanites pseudotexanus* (de Grossouvre, 1894). Nález koreluje se zónou UC11c nejvyššího coniacu. Nanofosilie s *Lucianorhabdus* cf. *cayeuxii*, *Lithastrinus grillii*, *Micula concava* a fragmenty *Prediscosphaera* cf. *grandis* byly také zaznamenány ve vrtu Lochočice GÚ-24 v hloubce 119,5 m, kde Hercogová (nepubl. údaj 1984) našla santonské bentické foraminifery.

V posledním desetiletí je svrchnímu coniacu a hranici coniac-santon věnována v literatuře značná pozornost. V sedimentech evropské platformní křídly jihovýchodního Německa a jihozápadního Polska tomuto intervalu věnovali pozornost Lees (2008) a Kedziersky (2008), hranici coniac-santon pak studovali Hampton et al. (2007), Melinte a Lamolda (2007) a Blair a Watkins (2009).

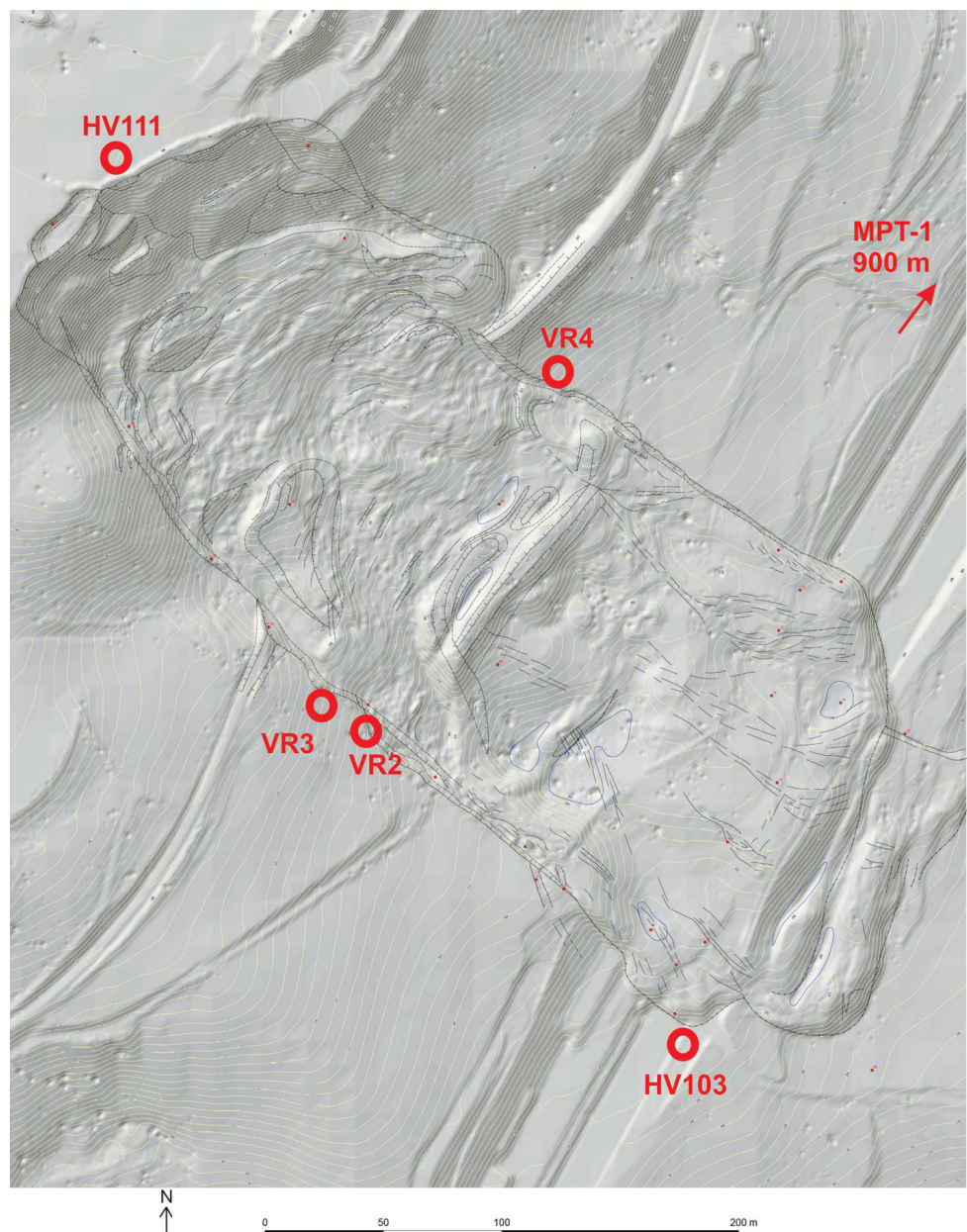
## Materiál

Vzorky pro studium vápnicových nanofosilií byly odebrány při inženýrskogeologických průzkumných pracích na sesuvu Dobkovičky (obr. 1), a to ze tří vrtů (MPT1, HV103, HV111), dvou ručně zarážených sond (VR3 a VR4) a z výchozu v boční odlučné stěně sesuvu (VR2). Pět vzorků (HV103 – dva vzorky, HV111, VR3 a VR4) bylo odebráno mimo hlavní proud sesuvu – jeden v jeho boční odlučné hraně (VR2) a jeden z vrtu MPT1, situovaného 900 m ssv. od sesuvu (obr. 2). Pozici vzorků tedy neovlivnil pohyb hmoty sesuvu Dobkovičky, aktivovaného 7. června 2013. Jejich lokalizace byla zaměřena GPS a u vrtů převzata z přesného geodetického měření



Obr. 2. Sesuv u Dobkoviček na podkladě LIDAR dat s vyznačením odběru vzorků.

Fig. 2. Landslide near Dobkovičky using LIDAR data and sample position.



(tab. 1). Litologicky jsou to šedé, šedohnědé a bělavě šedé vápnité jílovce až jíly a náleží svrchní části březenského souvrství.

## Metody

Vzorky byly připraveny v laboratořích České geologické služby na Barrandově. Ze sedimentů byla dekantací separována frakce 2–30  $\mu\text{m}$  (Švábenická 2012). Preparáty byly studovány ve světelném polarizačním mikroskopu Nikon Microphot-FXA s imerzním objektivem 100 $\times$ . Dokumentace byla zhotovena digitální kamerou Nikon DXM 1200F, SW ACT-1.

Biostratigrafické závěry a UC zóny jsou interpretovány podle Burnett (1998), litostratigrafické zařazení sedimentů podle Čecha et al. (1980).

## Výsledky

Sedimenty obsahovaly většinou dobře zachované vápnité nanofosilie, a to společenstva jak chudší (5–20 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu), tak i bohatá ( $\pm 50$  jedinců v 1 zorném poli mikroskopu). Součástí široce diverzifikovaných společenstev jsou druhy *Micula staurophora*, *Broinsonia parca expansa*, *Marthasterites furcatus*, zástupci rodu *Lucianorhabdus* a vzácně *Grantarhabdus coronadventis* (obr. 3). K početně hojným patří jedinci *Watznaueria barnesiae*, *Gartnerago obliquum*, *Microhabdulus belgicus* a zástupci rodu *Zeughrabdutus*; v některých vzorcích je zřejmý kvantitativní nárůst *Helicolithus trabeculatus* a zástupců rodu *Biscutum* (tab. 2).

Pozorována je nepravidelná přítomnost stratigraficky významných druhů *Lithastrinus septenarius*, *L. grillii*, *Micula concava*, *M. cubiformis*, *M. swastica*, *Chiastozygus*

Tabulka 2. Výskyt stratigraficky významných nanofosilií a jejich stratigrafická interpretace  
Table 2. Distribution of stratigraphically significant calcareous nannofossils and their stratigraphic interpretation

		Stage		Sample	Nannofossil abundance Specimens per 1 field of view	<i>Acuturris scotus</i> (Risatti) Wind and Wise	<i>Biscutum ellipticum</i> (Górka) Grün	<i>Braarudosphaera bigelowii</i> (Gran and Braarud) Deflandre	<i>Broinsonia parca expansa</i> Wise and Wind	<i>Calculites obscurus</i> (Feflandre) Prins and Sissingh	<i>Chiastozygus stylesii</i> Burnett	<i>Cribrocorona gallica</i> (Stradner) Perch-Nielsen	<i>Grantarhabdus coronadventis</i> (Reinhardt) Grün	<i>Gartnerago clarusora</i> Varol	<i>Gartnerago margaritatus</i> Blair and Watkins	<i>Helicolithus trabeculatus</i> (Górka) Verbeek	<i>Kamptnerius magnificus</i> Deflandre	<i>Lithastrinus grillii</i> Stradner	<i>Lithastrinus septenarius</i> Forchheimer	<i>Lucianorhabdus arcuatus</i> Forchheimer	<i>Lucianorhabdus cayeuxii</i> Deflandre		
		Upper	Nannoplankton zones (Burnett 1998)																				
Coniacian	Middle	Upper	UC11 (pars)	c (pars)	MPT1, 2.4 m	±50/1	VR	C	VR	F				VR			A	VR	F		F	R	
					VR2, 1.0 m	±50/1	VR	A		R-F	cf.			VR	R	VR	F-C	R	R-F	VR	R	R	R
					VR4, 1.2 m	30-40/1	VR	C-A		R-F	cf.	VR	R	VR			F-C	VR	R		VR	R	
	lower part	UC10	(pars)	a-b	HV111, 70 m	±1/1		R									R		VR				
					VR3, 1.2 m	>>50/1	VR	A	VR	R				VR			F-C	R	VR			R	VR
					HV103, 9.3 m	40-50/1		C		R							F				VR		
				HV103, 18.0 m	20-30/1		C	VR	R-F			VR			C	VR							

Kvantitativní zastoupení: A – >10 jedinců/1 zorné pole mikroskopu, C – 10 až 5 jedinců/1 zorné pole mikroskopu, F – 4–1 jedinec/1 zorné pole mikroskopu, R – 9–1 jedinec/10 zorných polí mikroskopu, VR – < 1 jedinec /10 zorných polí mikroskopu, cf. – confer.

Abundance of taxa: A (abundant) – > 10 specimens per 1 field of view of the microscope, C (common) – 10–5 specimens per 1 field of view, F (few) – 4–1 specimens per 1 field of view, R (rare) – 9–1 specimens per 10 fields of view, VR (very rare) – < 1 specimen/10 fields of view, cf. – confer.

*stylesii*, *Uniplanarius gothicus*, *Watznaueria quadriradiata*, *Lucianorhabdus arcuatus*, *L. inflatus*, *L. cayeuxii*, *Staurolithites imbricatus* a *Reinhardtites anthophorus* (tab. 2). Vzácně byly zjištěny nanofosilie, jejichž výskyt nebyl doposud v sedimentech ČKP znám: *Cribrocorona gallica*, *Gartnerago clarusora*, *G. margaritatus*, *Prediscosphaera cf. desidero-grandis* a *Tortololithus dodekachelyon* (viz tab. 2). Velmi vzácně a většinou pouze v úlomcích se vyskytly exempláře *Kamptnerius magnificus* a *Braarudosphaera ex gr. bigelowii*.

Ve společenstvech se vzácně objevovaly i špatně zachované (korodované) nanofosilie redeponované ze stratigraficky starších vrstev svrchního cenomanu – *Axopodorhabdus albianus* (VR2, VR4), *Lithraphidites acutus* (VR2), *Helenea chiesta* (VR2) – a z turonu: *Eprolithus eptapetalus* (VR2) a *Stoverius achylosus* (HV103, 9,3 m).

## Stratigrafická interpretace

Společenstva nanofosilií lze rozdělit do následujících skupin (od podloží do nadloží – tab. 2):

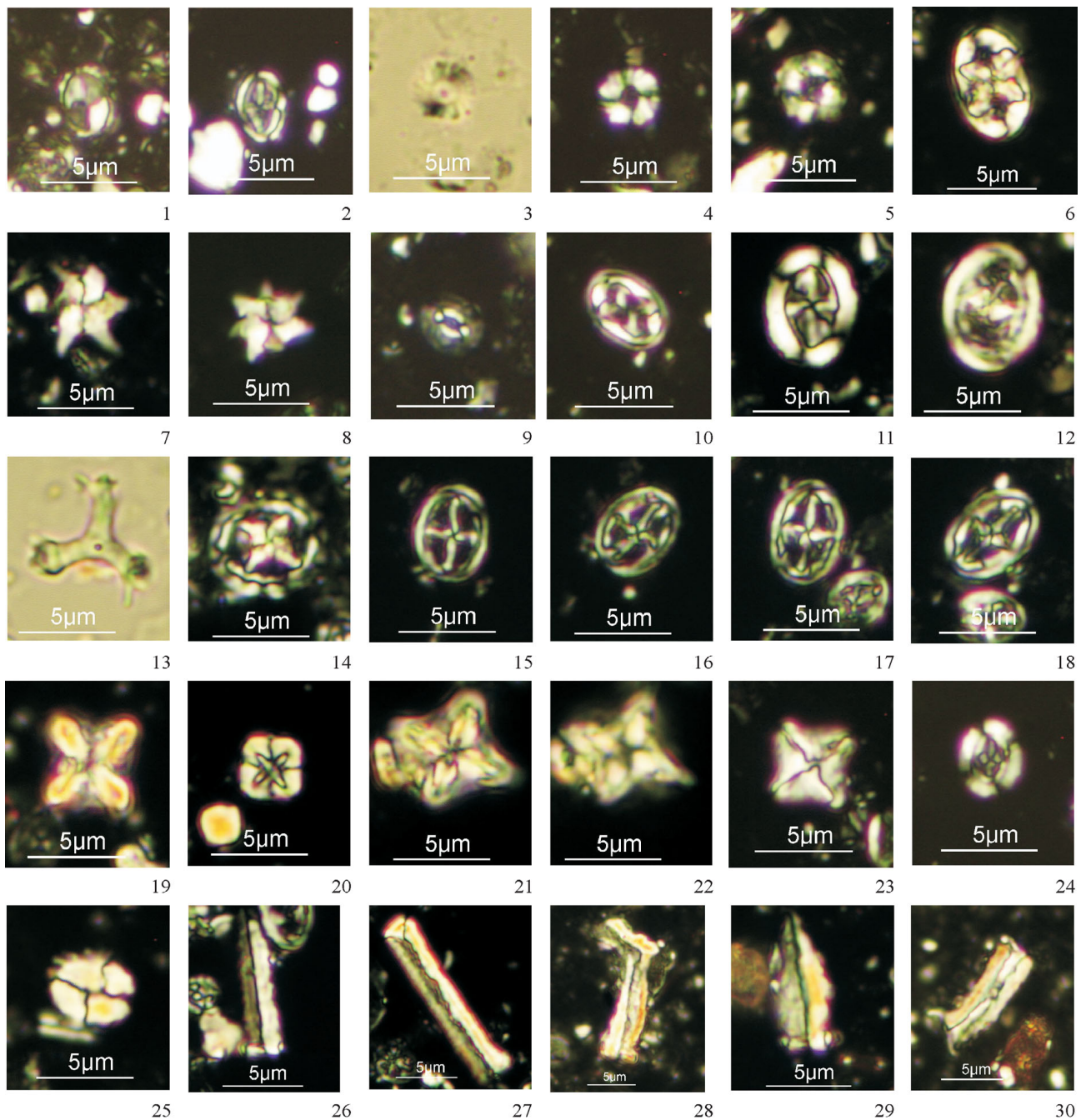
– *Micula staurophora*, *Lithastrinus septenarius* a vzácný *Marthasterites furcatus*. Jedinci *Helicolithus trabeculatus* a *Biscutum ellipticum* jsou relativně hojní (až 5 jedinců v 1 zorném poli mikroskopu). Spodní část středního coniacu, zóna UC10.

– *Lithastrinus grillii* a *Lucianorhabdus inflatus*; *M. furcatus* v některých vzorcích chybí. Objevuje se *Lucianorhabdus arcuatus*. Kvantitativní zastoupení *B. ellipticum* a *H. trabeculatus* kolísá. *L. septenarius* není přítomen. Svrchní část středního coniacu, zóna UC11a-b.

– *Lucianorhabdus cayeuxii* (vzácný), *L. arcuatus*, *Micula concava*, *M. cubiformis*; nepravidelný výskyt *M. furcatus*. Kvantitativně hojný *B. ellipticum* (5–10 jedinců v 1 zorném poli mikroskopu), *H. trabeculatus* početně kolísá (5–10 jedinců v 1 poli mikroskopu pouze ve vzorku MPT1). Svrchní coniac, zóna UC11c. V této skupině se nepravidelně objevují druhy *Gartnerago clarusora*, *G. margaritatus*, *Cribrocorona gallica*, *Prediscosphaera cf. desidero-grandis*, *Staurolithites imbricatus*, *Tortololithus dodekachelyon*, jejichž první výskyt je v literatuře uváděn buď v hraničním intervalu coniac-santon, nebo ve spodním santonu.







Obr. 3. Stratigraficky významné nanofosilie, střední a svrchní coniac, česká křídová pánev. Fotodokumentace v polarizovaném světle, pouze obr. 3 a 13 ve světle procházejícím.

Fig. 3. Stratigraphically significant calcareous nanofossils, Middle and Upper Coniacian, Bohemian Cretaceous Basin. Cross-polarized light, figs 3 and 13 plane-polarized light. 1 – *Gartnerago clarusola*, VR4, VR2; 2 – *Gartnerago margaritatus*, VR2; 3–5 – *Cribracorona galli-ca*, VR2, VR4; 6 – *Chiastogygus stylesii*, VR4; 7 – *Lithastrinus grillii*, MPT1; 8 – *Lithastrinus septenarius*, HV103 9.3 m; 9 – *Biscutum ellipticum*, VR4; 10 – *Helicolithus trabeculatus*, VR2; 11 – *Broinsonia parca expansa*, MPT1 2.4 m; 12 – *Reinhardtites anthophorus*, VR4; 13 – *Marthasterites furcatus*, HV103; 14 – *Prediscosphaera cf. desidero grandis*, VR2; 15–18 – *Staurolithites imbricatus*, MPT1; 19 – *Micula staurophora*, VR2, VR4; 20 – *Micula cubiformis*, MPT1; 21, 22 – *Micula concava* (high and low focus) MPT1; 23 – *Micula cf. swastica*, VR2; 24 – *Watznaueria quadriradiata*, VR2; 25 – *Calculites obscurus*, VR4; 26 – *Acuturris scotus*, MPT1; 27, 28 – *Lucianorhabdus arcuatus*, VR2, MPT1; 29 – *Lucianorhabdus inflatus*, VR2; 30 – *Lucianorhabdus cayeuxii*, VR2.

– *Lithastrinus septenarius* (obr. 3/8), který je ve svrchním turonu a spodním coniacu ČKP běžnou součástí společenstev, se v těchto vzorcích vyskytuje již vzácně. LO *L. septenarius* definuje strop zóny UC11, spodní santon.

– *Quadrum gartneri*, jehož LO uvádí Burnett (1998) ve

svrchním coniacu, byl pozorován vzácně (tab. 2). Pouze jeden exemplář *Q. intermedium* (6 segmentů) byl nalezen v sondě HV103 v 9,3 m; LO tohoto druhu je uváděn ve středním coniacu (Burnett 1998).

V hraničním intervalu coniac-santon je v literatuře upo-

zorněno na kvantitativní navýšení nanofosilií, z nichž některá byla zaznamenána i zde. Za významný event této hranice považuje Hampton et al. (2007) acme *Helicolithus trabeculatus*. Hojný výskyt ( $\pm 10$  jedinců v 1 zorném poli mikroskopu, acme) tohoto druhu byl zjištěn ve vzorku MPT1, 2,4 m, a kvantitativní nárůst jedinců (5–10 jedinců v 1 zorném pole mikroskopu) byl zaznamenán i ve vzorcích VR2 a VR4, vždy v asociaci s *Lucianorhabdus cayeuxii*. Intervaly se zvýšeným počtem jedinců *H. trabeculatus* jsou však nárazově pozorovány i v turonu a středním coniacu ČKP (Švábennická 2015). Podobně byly v ČKP zaznamenány intervaly s hojným *Biscutum ellipticum*, ve středním a svrchním coniacu je lze interpretovat jako acme ( $> 10$  jedinců/1 pole mikroskopu). Intervaly se zvýšeným počtem jedinců *H. trabeculatus* a *B. ellipticum* se v ČKP časově nekryjí.

Na acme *Watznaueria quadriradiata* v nejvyšším coniacu upozorňují Blair a Watkins (2009). Tento druh je v ČKP pozorován vzácně již od vyššího středního turonu (Švábennická 2010), ve studovaných vzorcích však nebyl jeho kvantitativní nárůst zjištěn (viz tab. 2).

Ani jedna z uvedených nanofosilií není v literatuře popisována jako stratigrafický marker pro stanovení hranice coniac-santon. U většiny těchto druhů chybí přesná korelace s dalšími skupinami fosilií, především s makrofaunou.

Vzorky nepocházejí z kontinuálního profilu a tak nelze zaznamenat posloupnost eventů (FO a LO jednotlivých druhů, rozsahy acme) a sledovat jejich kvantitativní proměnlivost v čase.

## Závěr

Zatím stratigraficky nejmladší nanofosilie v české křídové pánvi byly zjištěny v sedimentech březenské souvrství u Dobkoviček na Litoměřicku. Společnost obsahovala druhy, které jsou v literatuře uváděny v nejvyšším coniacu nebo v hraničním intervalu coniac-santon: *Cribracorona gallica*, *Gartnerago clarusora*, *G. margaritatus*, *Lithastrinus grillii*, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Micula concava*, *Staurolithites imbricatus*, *Tortololithus dodekachelyon*, *Pre-discosphaera* cf. *desidero-grandis*. Protože nebyla v ČKP v tomto intervalu dosud provedena korelace makrofauny s nanofosiliemi v uceleném profilu, lze se pouze domnívat, že nejen *C. gallica*, ale i druhy *G. clarusora*, *P.* cf. *desidero-grandis* a *T. dodekachelyon* se zde poprvé vyskytují v nadloží báze eventu *pseudotexanus*, tedy v nejvyšší části/stropu coniacu.

Ve společenstvech byl pozorován kvantitativní nárůst jedinců *Helicolithus trabeculatus* a *Biscutum ellipticum*, jenž může být odrazem změn, které se udály v hraničním období coniac-santon.

*Poděkování.* Studium vápnných nanofosilií doplnilo ke stratigrafickým korelacím v české křídové pánvi důležitá data, která byla sestavena v rámci projektu GAČR P210/10/0841 *Biostratigraphic*

*and palaeoenvironmental nanofossil correlation across the Late Cretaceous in the Bohemian Massif and Western Carpathians.* Autoři děkují za podnětné připomínky recenzentům A. Svobodové a M. Košťákovi.

## Literatura

- BLAIR, S. A. – WATKINS, D. K. (2009): High-Resolution Calcareous Nannofossil Biostratigraphy for the Coniacian/Santonian Stage Boundary, Western Interior basin. – *Cret. Res.* 30, 367–384.
- BUBÍK, M. – ČECH, S. – HRADECKÁ, L. – ŠVÁBENICKÁ, L. (2001): A.12. Lužice (“Luschitz”). In: BUBÍK, M., ed.: Fossil record of agglutinated rhizopods (Foraminifers, Testaceans) on the territory of the Czech Republic. Field trip guide of the 6<sup>th</sup> IAWF, Prague 2001, 53–56. – Czech Geol. Survey, Prague.
- BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. In: BOWN, P. R., ed.: Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy. – *Brit. Micropalaeont. Soc. London*, 132–199.
- ČECH, S. – HERCOGOVÁ, J. – KNOBLOCH, E. – PACLTOVÁ, B. – POKORNÝ, V. – SAJVEROVÁ, E. – SLAVÍK, J. – ŠVÁBENICKÁ, L. – VALEČKA, J. (1987): Upper Cretaceous in the borehole Volfartice VF-1. – *Sbor. geol. Věd, Geol.* 42, 113–159 (in Czech with English summary).
- ČECH, S. – KLEIN, V. – KRÍŽ, J. – VALEČKA, J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. – *Věst. Čes. geol. Úst.* 55, 5, 277–296.
- HAMPTON, M. J. – BAILEY, H. W. – GALLAGHER, L. T. – MORTIMORE, R. N. – WOOD, C. J. (2007): The biostratigraphy of Seaford head, Sussex, southern England; an international reference section for the basal boundaries for the Santonian and Campanian Stages in chalk facies. – *Cret. Res.* 28, 46–60.
- KAPLAN, U. – KENNEDY, W. J. (2000): Santonian ammonite stratigraphy of the Münster Basin, NW Germany. – *Acta Geol. pol.* 50, 99–117.
- KĘDZIERSKY, M. (2008): Calcareous nannofossil and inoceramid biostratigraphies of a Middle Turonian to Middle Coniacian section from the Opole Trough of SW Poland. – *Cret. Res.* 29, 451–457.
- KYCL, P. (2015): D8 motorway Dobkovičky landslide: the case history and repair options. – *Proc. Prague Geotechn. Days 2015*, 32–34. Prague.
- 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. – *Cret. Res.* 29, 40–64.
- MELINTE, M. C. – LAMOLDA, M. A. (2007): Calcareous nannofossil biostratigraphy of the Coniacian/Santonian boundary interval in Romania and comparison with other European regions. – *Cret. Res.* 28, 1, 119–127.
- SVOBODOVÁ, A. – KOŠTÁK, M. – ČECH, S. – ŠVÁBENICKÁ, L. (2014): New biostratigraphic evidences (texasitid ammonites, inoceramids and calcareous nannofossils) for the Upper and the uppermost Coniacian in the Bohemian Cretaceous Basin. – *Z. Dtsch. Gesell. Geowiss. spec. vol. “Cretaceous basins”* 165, 4, 577–589.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2010): Late Turonian and Turonian-Coniacian boundary according to study of calcareous nannofossils in the Bohemian Cretaceous Basin, Jizera development. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2009*, 58–64 (in Czech with English abstract).
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2012): Nannofossil record across the Cenomanian-Coniacian interval in the Bohemian Cretaceous Basin and Tethyan foreland basins (Outer Western Carpathians), Czech Republic. – *Geol. carpath.* 63, 201–217.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2015): Nannofossil correlation across the Cenomanian to Coniacian interval, Bohemian Cretaceous Basin and Waschberg-Ždánice-Subsilesian Unit, Outer Western Carpathians. In: BUBÍK, M. – CIUREJ, A. – KAMINSKI, M. A., ed.: 16th Czech-Slovak-Polish Palaeontological Conference and 10th Polish Mikropalaeontological Workshop. – Abstract Book and Excursion Guide, Grzybowski Found. Spec. Publ. 21, 69–71.