

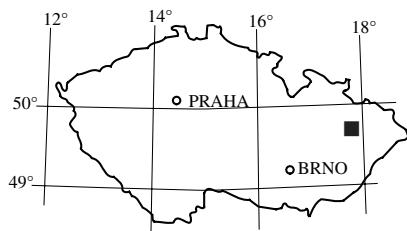
## HRANICE ALB-CENOMAN V SEDIMENTAČNÍM PROSTORU SLEZSKÉ JEDNOTKY NA ZÁKLADĚ STUDIÍ FORAMINIFER A VÁPNITÝCH NANOFOSILÍ (ZÁPADNÍ KARPATY, ČESKÁ REPUBLIKA)

### Albian-Cenomanian boundary in the depositional area of Silesian Unit according to study of foraminifers and calcareous nannofossils (Outer Western Carpathians, Czech Republic)

LILIAN ŠVÁBENICKÁ – LENKA HRADECKÁ

Česká geologická služba, Klárov 131/3, P.O.Box 85, 118 21 Praha; svab@cgu.cz, hradecká@cgu.cz

(25-21 Nový Jičín)



**Key words:** Outer Western Carpathians, Silesian Unit, Albian-Cenomanian boundary, foraminifers, calcareous nannofossils, biostratigraphy

**Abstract:** The study of foraminifers and calcareous nannofossils from isolated samples of Cretaceous pelitic sediments from Štramberk-Kotouč quarry and the abandoned quarry of Jasenice was concentrated on the Albian and Cenomanian assemblages. Mostly poor and badly preserved Albian foraminiferal and nannofossil associations and more diversified Cenomanian ones contain important species to determine the Albian-Cenomanian boundary.

Late Albian is marked by the last occurrence of foraminiferal species *Ticinella primula* and by the first occurrence of *Gavelinella cenomanica*. On the basis of calcareous nannofossils the first occurrences of *Eiffellithus monechiai*, *E. turrisieiffelii* and a short stratigraphic range of *Arkhangelskiella antecessor* (BC27/UC0b) are important for the upper part of Late Albian.

Early Cenomanian deposits has been identified by the presence of representatives of foraminiferal genus *Rotalipora* and by the first occurrences of calcareous nannofossils *Prediscosphaera cretacea* (BC27/UC0c) and *Corollithion kennedyi* (UC1a).

## Úvod

Foraminifery a vápnité nanofosilie albského a cenomanského stáří byly zjištěny v pelitických sedimentech bašského vývoje slezské jednotky Západních Karpat. Tyto sedimenty, většinou šedé až černošedé jílovce, vyplňují kapsy a rozsedliny v tektonicky porušených vápencích jurského stáří na lokalitách Štramberk – lom Kotouč (SVOBODOVÁ et al. 2004) a v opuštěném lomu Jasenice. Takový odkryv, který by umožnil studium postupných změn ve vývoji bioty a přesně stanovit hranici alb-cenoman, nebyl dosud nalezen. Biostratigrafické výsledky jsou získány pouze z odběrů izolovaných vzorků. Navíc lom Kotouč je v činnosti a sedimenty, které byly odebrány v letech 2000–2002, jsou již v velké části odtěženy.

## Metodika

Vzorky pro studium foraminifer a vápnitých nanofosilií byly zpracovány v laboratořích ČGS metodami, které jsou popsány v práci SVOBODOVÁ et al. (2004). Pro korelace planktonických foraminifer byla použita evropská a mediteránní planktonická zonace podle ROBASZYNSKÉHO a CARONOVÉ (1995). Vápnité nanofosilie byly korelovaný podle BC zón pro spodní křídu (BOWN et al. 1998) a UC zón pro svrchní křídu (BURNETT 1998).

## Výsledky

### Alb

Sedimenty obsahují většinou chudá, nízce diverzifikovaná a velmi špatně zachovaná společenstva foraminifer a vápnitých nanofosilií. Nanofosilie jsou většinou přítomny ve fragmentech a nesou známky silného naleptání.

Ve foraminiferových společenstvech převládají aglutinované druhy *Dorothia filiformis* (BERTHELIN) a zástupci rodu *Haplophragmoides*, *Marssonella*, *Gaudryina*, viz lokalita Štramberk – lom Kotouč (tab. 1). Vápnitý bentos je tvořen několika exempláři skupiny gavelinel [*Lingulogavelinella jarzevae* VASILENKO, *L. globosa* (BROTZEN) a *Gavelinella* sp.] a některých zástupců čeledí Nodosariidae [např. *Laevidentalina sororia* (REUSS)] a Vaginulinidae (např. *Lenticulina pulchella* (REUSS), *Psilocitharella recta* (REUSS)) ve smyslu LOEBLICH a TAPPANOVÉ (1988). Drobný plankton, zastoupený rody *Hedbergella* a *Ticinella* včetně druhu *T. primula*, je přítomen spíše ojediněle. Bohatší výskyt foraminifer byl zjištěn v sedimentech opuštěného lomu Jasenice včetně druhů, jejichž stratigrafický rozsah doznívá ve středním albu [např. *Hemirobulina linearis* (REUSS), *Pseudolamarckina nitens* (REUSS)] nebo na bázi svrchního albu [*Astacolus linearis* (REUSS)] sensu MEYN and VESPERMANN (1994), viz tab. 2.

Ve společenstvech vápnitých nanofosilií kvantitativně převládá druh *Watznaueria barnesae*. Ze stratigraficky důležitých druhů se vyskytují *Prediscosphaera columnata*, *Axopodorhabdus albianus*, *Eiffellithus monechiai* a *E. turrisieiffelii* (lokalita Štramberk – lom Kotouč, tab. 3). Redepozice ze starších sedimentů nebyly pozorovány. Početnější nanofosilie se stratigraficky významným druhem *Arkhangelskiella antecessor* se vyskytovaly pouze na lokalitě Jasenice ve vzorku 1 (tab. 2).

Tabulka 1. Rozšíření foraminifer na lokalitě Štramberk – lom Kotouč

Foraminifera	Albian			Cenomanian							
	Late		T. primula	Early				Middle		Late	
Planktonic zonation	? 52/IX	11/VI 49B/VIII	53/IX	15/V	49C/VIII	0/VIII	29/IV	30/IV	1/VIII	48/I	2/VIII
Samples											
<i>Ammobaculites</i> sp.									XX		
<i>Ammobaculites lepidus</i>									X		
<i>Ammodiscus cretaceus</i>											X
<i>Ammodiscus gaultinus</i>							X	X		XX	
<i>A. reophacoides</i>										X	
<i>Arenobulimina macfadyeni</i>	X	X		X			X	X		X	
<i>Arenobulimina preslii</i>								X	X	XX	
<i>Astacolus laevigatus</i>		X			X					X	
<i>Astacolus chaini</i>										X	
<i>Ataxophragmium</i> sp.	X						X				X
<i>Dentalina</i> sp.					X		X	X	X	X	
<i>Dorothia filiformis</i>										X	
<i>Dorothia turris</i>							X				
<i>Gaudryina trochus</i>	X	X									X
<i>Gaudryina dispanza</i>											
<i>Gavelinella baltica</i>									X		
<i>Gavelinella cf. cenomanica</i>	X		X				X	X			
<i>Gavelinella</i> sp.										X	
<i>Globigerinelloides ultramicro</i>						X					XX
<i>Globorotalites cf. brotzeni</i>		X								X	
<i>Glomospira irregularis</i>										X	
<i>Gyroidinoides infracretacea</i>							X			X	X
<i>Haplophragmoid. latidorsatus</i>			X							X	
<i>Hedbergella delrioensis</i>	X	X		X	X				X	X	XX
<i>Hedbergella planispira</i>	X	X		X							X
<i>H. portdownensis</i>							X				
<i>Hedbergella sigali</i>	X										
<i>Hedbergella simplex</i>						X			X		X
<i>Hemirobulina linearis</i>						X					
<i>Laevidentalina sororia</i>	X		X								
<i>Lenticulina gaultina</i>		X									
<i>Lenticulina</i> sp.	X			X	X				X	XX	X
<i>Lingulogavelinella jarzevae</i>	XX	XX		X					X		
<i>L. albiensis arachnoidea</i>						X	X				
<i>Lingulogavelinella globosa</i>	X						XX	X			X
<i>L. pazioe</i>				X	X	XX	XX				X
<i>Marginulina elongata</i>											X
<i>Marssonella oxycona</i>	XX	X		XX				XX	XX	X	X
<i>Neobulimina minima</i>					X		X				
<i>Nodosaria</i> sp.	X										
<i>Pleurostomella reussi</i>									X		X
<i>Praebulimina avexa</i>					X			X			
<i>Psilocitharella recta</i>			X			X					
<i>Ramulina laevis</i>	X					X		X	X		
<i>Rotalipora appenninica</i>											X
<i>Rotalipora cushmani</i>											X X
<i>Rotalipora gandolfi</i>											X
<i>Rotalipora globotruncanoides</i>					X	X				X	X
<i>Rotalipora greenhornensis</i>					X				X		
<i>Rotalipora reicheli</i>								X	X	XX	
<i>Saracenaria triangularis</i>										X	
<i>Spiroplectammina scotti</i>										X	
<i>Textularia foeda</i>				X							
<i>Ticinella primula</i>			X								
<i>Tritaxia plummerae</i>									X		
<i>Trocholina remesiana</i>								XXXR			
<i>Trocholina soleensis</i>								xR			
<i>Turrispirillina</i> sp.			xR					xR	xR	xR	xR

x = 1–5 jedinců ve vzorku, xx = 5–10 jedinců ve vzorku, xxx = více než 10 jedinců ve vzorku, R = redepozice.

Tabulka 2. Rozšíření foraminifer a vápnitých nanofosilií na lokalitě Jasenice a jejich biostratigrafická interpretace

Jasenice (abandoned quarry)	Albian				
	Middle	Upper		L - Middle	Upper
Standard nannoplankton zones (SISSINGH 1977)	CC8b	CC9b	Foraminiferal planktonic zonation (ROBASZYNSKI & CARON 1995)	Ticinella primula	?
Boreal nannoplankton zones (BOWN et al. 1998)	BC24	BC27/UC0b			
Sample No.	2	1	Sample No.	2	1
nannofossil abundance	L	L	foraminiferal abundance	M - L	M - L
nannofossil preservation	P	P	foraminiferal preservation	M - P	M - P
<i>Arkhangelskiella antecessor</i>		R	<i>Ammodiscus cretaceus</i>	R	
<i>Axopodorhabdus albianus</i>		VR	<i>Astacolus linearis</i>	R	
<i>Biscutum constans</i>	R		<i>Brunsvigella angustissima</i>	R	
<i>Broinsonia signata</i>		R	<i>Conorotalites bartensteini</i>	R	
<i>Chiastozygus litterarius</i>	R	R	<i>Dentalina monile</i>	R	
<i>Cretarhabdus conicus</i>	R		<i>Dorothia filiformis</i>		F
<i>Cyclagelosphaera margerelii</i>	R	R	<i>Gavelinella sp.</i>		R
<i>Cyclagelosphaera reinhardtii</i>	r	R	<i>Glomospira charoides</i>		R
<i>Discorhabdus ignotus</i>	R		<i>Haplophragmoides sp.</i>		R
<i>Eprolithus floralis</i>	R	R	<i>Haplophragmium inconstans erectum</i>		R
<i>Grantarhabdus coronadventis</i>	R	VR	<i>Hedbergella delrioensis</i>	R	
<i>Grantarhabdus medi</i>	f		<i>Hedbergella planispira</i>	R	
<i>Haqius circumradiatus</i>		VR	<i>Hemirobulina linearis</i>	R	
<i>Manivitella pemmatoides</i>	R	f	<i>Hyperammina gaultina</i>		R
<i>Perissocyclus plethotretus</i>	r		<i>Trochammina depressa</i>		R
<i>Polypodorhabdus madingleyensis</i>	R		<i>Laevidentalina linearis</i>	R	
<i>Prediscosphaera columnata</i>	R		<i>Laevidentalina pseudochrysalis</i>	R	
<i>Radiolithus planus</i>	R	VR	<i>Lenticulina muensteri</i>	R	R
<i>Retacapsa angustiforata</i>	R		<i>Lenticulina pulchella</i>	R	
<i>Retacapsa crenulata</i>	R		<i>Lenticulina turgidula</i>	R	
<i>Rhagodiscus asper</i>	R	R	<i>Marginulinopsis? gracilissima</i>	R	
<i>Rhagodiscus splendens</i>	F		<i>Pleurostomella obtusa</i>	R	
<i>Rotelapillus crenulatus</i>		R	<i>Pseudolamarckina nitens</i>	R	
<i>Speetonia colligata</i>	r		<i>Pyrulina obtusa</i>		R
<i>Tegumentum stradneri</i>	R	R	<i>Ramulina laevis</i>		R
<i>Tranolithus gabalus</i>		VR	<i>Saracenaria pyramidata</i>	R	
<i>Tranolithus orionatus</i>	R		<i>Ticinella primula</i>	R	
<i>Tubodiscus sp. 1 (sensu BOWN et al. 1998)</i>		R	<i>Trochammina depressa</i>		R
<i>Watznaueria barnesae</i>	A	A			
<i>Watznaueria biporta</i>	R	R			
<i>Watznaueria britannica</i>	R	F			
<i>Watznaueria fossacincta</i>	F	R			
<i>Zeugrhabdotus diplogrammus</i>	R	R			
<i>Zeugrhabdotus embergerii</i>		f			

Výskyt foraminifer: R = chudý (1–10 jedinců), F = hojný (10 a více jedinců).

Výskyt nanofosilií: A = velmi bohatý (>10 jedinců v jednom poli mikroskopu), C = bohatý (1–10 jedinců v jednom poli), F = hojný (1–9 jedinců v deseti polích mikroskopu), R = chudý (ojedinělé výskyty v preparátu, f = pouze v úlomcích, r = přeplavené druhy ze starších sedimentů, ? = identifikace obtížná. Bohatost vzorků: H = bohatý (nanofosilie jsou hlavní součástí sedimentu, > 30 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu), M = středně bohatý (10–30 jedinců v jednom poli a více než 10 druhů foraminifer ve vzorku), L = chudý (anorganická složka sedimentu tvoří hlavní součást preparátu, nanofosilie se vyskytují ojediněle, méně než 10 druhů foraminifer ve vzorku).

Zachování foraminifer a nanofosilií: M = středně dobře zachované, P = špatně zachované, VP = velmi špatně zachované.

## Cenoman

Ve srovnání s podložními vrstvami obsahují tyto sedimenty bohatší společenstva s vyšší druhovou diverzitou jak foraminifer, tak vápnitých nanofosilií.

Schránky zejména vápnitých druhů foraminifer jsou však špatně zachované, často druhotně odvápněné, rekrytalované a malých rozměrů. Ve vzorcích převládá vápnitý bentos (např. zástupci rodu *Lingulogavelinella*) doprovázený jemně aglutinovanými schránkami druhů *Arenobulimina macfadyeni* CUSHMAN, *A. presliae* (REUSS) a *Marssonella oxycona* (REUSS). Mělkovodní útesové, původně přitmelené schránky rodu *Trocholina* spolu s některými lentikulinami byly pravděpodobně redeponovány z jury. Hojnější plankton je začleněný především rody *Rotalipora*, *Hedbergella* a *Globigerinelloides* včetně stratigraficky významného druhu *R. globotruncanoides* a *R. reicheli*. Kromě schránek foraminifer se ve výplavech často vyskytují i ostny ježovek, úlomky mechovek a žraločí zoubky (viz tab. 1).

Vápnité nanofosilie jsou špatně zachované. Nejnižší část cenomanu je vyznačena prvním výskytem druhu *Prediscosphaera cretacea*. V nadloží se objevují druhy *Corollithion kennedyi*, *Lithraphidites acutus* a *Gartnerago theta*, jejichž krátký interval výskytu je korelován v rámci cenomanu (tab. 4). Tyto sedimenty byly zjištěny pouze v lomu Štramberk – lom Kotouč (tab. 3).

## Hranice alb-cenoman

Pro stanovení hranice alb-cenoman je v těchto sedimentech důležitý poslední výskyt druhu *Ticinella primula* (spodní část svrchního albu) a nástup *Gavelinella cenomanica* ve svrchní části svrchního albu. Významná je přítomnost foraminiferových druhů *Rotalipora globotruncanoides* (starší synonymum *R. brotzeni*) a *Lingulogavelinella pazdroe* GAWOR-BIEDOWA, jejichž první výskyt je uváděn od báze cenomanu. Ze stratigraficky dále pro cenoman důležitých bentozních druhů byla zaznamenána *Lingulogavelinella globosa* ve vzorku Š0/VIII z lomu Štramberk – Kotouč (tab. 1) a *Rotalipora reicheli*, jejíž krátký interval výskytu je korelován se středním cenomanem.

Důležitými eventy vápnitých nanofosilií pro identifikaci hranice alb-cenoman jsou první výskytu druhů *Eiffellithus monechiae* (záona BC26), svrchní alb, *Eiffellithus turriseiffelii* (záona BC27/UC0a), svrchní část svrchního albu a krátký interval výskytu druhu *Arkhangelskiella antecessor*, který je korelován v rozsahu zóny BC27/UC0b, nejvyšší alb. Přítomnost druhů *Prediscosphaera cretacea* (BC27/UC0c) a *Corollithion kennedyi* (UC1a) indikuje spodní část spodního cenomanu. V preparátech byly tyto stratigraficky důležité druhy nalezeny pouze v jednotlivých exemplářích.

## Diskuse

Biostratigrafické zařazení sedimentů na základě studia obou skupin mikroorganismů je shodné, s výjimkou dvou vzorků z lokality Štramberk – lom Kotouč Š48/I a Š2/VIII – viz tabulky 1 a 3. V těchto vzorcích byla zjištěna forami-

nifera *Rotalipora cushmani*, jejíž první výskyt je uváděn od svrchního cenomanu. Pravděpodobně druhotně ochuzená společenstva nanofosilií zde indikují svrchní alb (Š48/I) nebo spodní cenoman (Š2/VIII).

Albské stáří je doloženo výskytem foraminifery *Ticinella primula* Luterbacher ve vzorku Jasenice 2 a Š49B/VIII – zóna *Ticinella primula*, spodní až střední alb, sporadicky až svrchní alb (ROBASZYNSKI – CARON 1995). Zároveň byly nalezeny bentické druhy, které např. v jihozápadním Německu svým výskytem nepřesahují hranici alb-cenoman (*Laevidentalina linearis* (ROEMER), *Laevidentalina pseudochrysalis* (REUSS), *Astacolus linearis* (REUSS) a další (MEYN a VESPERMANN 1994).

Pro stanovení hranice alb-cenoman je důležitá *Rotalipora globotruncanoides* (= *R. brotzeni*, starší synonymum) podle ROBASZYNSKÉHO & CARONOVÉ (1995), která nastupuje na hranici alb/cenoman. Sporadickejší výskyt tohoto druhu byl zaznamenán ve vzorcích Š49C/VIII, Š0/VIII z lomu Kotouč (tab. 1) – zóna *Rotalipora globotruncanoides*, spodní cenoman. Zároveň bylo v některých vzorcích doloženo cenomanské stáří nálezem bentického druhu *Lingulogavelinella pazdroe* GAWOR-BIEDOWA, který byl popsán ze severozápadního a centrálního Polska z oblasti mezi Lodží a Štětíniem (GAWOR-BIEDOWA 1972) a jehož výskyt začíná ve spodním cenomanu.

Mnozí zástupci stratigraficky důležité foraminiferové skupiny gavelinel přecházejí ze svrchního albu do cenomanu, jako např. *Lingulogavelinella jarzevae*, *L. albiensis arachnoides* GAWOR-BIEDOWA nebo *Gavelinella cenomanica* (BROTZEN) (HRADECKÁ 1996), takže v tomto případě ztrácejí u některých studovaných vzorků svůj stratigrafický význam.

Ve stratigrafických zonacích není uváděna nanofosilie, jejíž první výskyt je korelován přesně s hranicí alb-cenoman (BURNETT 1998). K identifikaci spodního cenomanu se ve studovaném materiálu osvědčila přítomnost druhu *Prediscosphaera cretacea*. Názor na první výskyt této nanofosilie však není v literatuře jednotný. BURNETT (1998) uvádí výskyt *P. cretacea* jako diachronní, a to v oblasti Mont Risou v jižní Francii v zóně BC27/UC0c těsně nad bází cenomanu ještě před nástupem *Corollithion kennedyi* a ve spodním cenomanu jižní Anglie v zóně UC1d.

Vápnité nanofosilie albského a cenomanského stáří byly ve vnější skupině flyšového pásmá Západních Karpat dále zjištěny v magurské skupině příkrovů, v délce jednotce račanské na lokalitách Tesák (druhy *Eiffellithus turriseiffelii* a *Lithraphidites acutus*, viz BUBÍK et al. 1993) a Mikulůvka s výskytem druhů *Corollithion kennedyi* a *Helenea chiaertia* (ŠVÁBENICKÁ et al. 1997). Tyto sedimenty patří k rajnochovickému souvrství, které leží v podloží rudohnědých nevápnitých jílovců kauberského souvrství.

## Závěr

Výsledky biostratigrafického studia ukazují, že v distálním prostoru slezské jednotky byly na přelomu spodní a svrchní křídy, respektive na hranici alb-cenoman ukládány sedimenty v marinním prostředí. Albské stáří je zde doloženo

Tabulka 3. Rozšíření vápnitých nanofosilií na lokalitě Štramberk – lom Kotouč a jejich biostratigrafická interpretace

Tabulka 3, pokračování

Calcareous nannofossils	Albian				Cenomanian						
	Early	Late		Early	Early-Middle		?Middle-early			Late	
Calcareous nannofossil zones BC (BOWN, 1998); UC (BURNETT, 1998)	BC23	BC27/UC0				UC1-?UC3a	UC1- -UC3d	?UC3-UC4			
		a-b	b	c							
CC zones (sissingh 1977)	CC8a	CC9a-b				CC9c - CC10a			CC10a		
Sample No.	53/IX	48/I	11/VI	49B/VIII	0/VIII	2/VIII	49C/VIII	30/IV	51/IX	29/IV	1/VIII
<i>Speetonia colligata</i> BLACK			r								
<i>Stauroolithites</i> sp.				R							
<i>Stauroolithites crux</i> (DEFLANDRE and FERT) CARATINI			R								
<i>Stradneria</i> sp.											R
<i>Tegumentum stradneri</i> THIERSTEIN			R	R			R			R	
<i>Tranolithus gabalus</i> STOVER						R	C				
<i>Tranolithus orionatus</i> (REINHARDT) REINHARDT			R		R	R	C				
<i>Tubodiscus</i> sp.			r								
<i>Watznaueria barnesae</i> (BLACK) PERCH-NIELSEN	C	F	A	C	A	A	A	A	A	A	A
<i>Watznaueria bipora</i> BUKRY		R	R	R	F	F	F		F		F
<i>Watznaueria britannica</i> (STRADNER) REINHARDT			F	R	F		R	R		R	R
<i>Watznaueria fossacincta</i> (BLACK) BOWN						R					
<i>Zeugrhabdotus bicrescenticus</i> (STOVER) BURNETT					R		R	R			F
<i>Zeugrhabdotus diplogrammus</i> (DEFLANDRE) BURNETT	F	F	F	F	F	C	F	F			C
<i>Zeugrhabdotus embergerii</i> (NOËL) PERCH-NIELSEN	R	R	R	R		F	F	R		F	F
<i>Zeugrhabdotus erectus</i> (DEFLANDRE) REINHARDT			F								
<i>Zeugrhabdotus noeliae</i> ROOD et al.				F		C	F			R	C
<i>Zeugrhabdotus scutula</i> (BERGEN) RUTLEDGE and BOWN			F		F						R
<i>Zeugrhabdotus xenotus</i> (STOVER) BURNETT			R								

Výskyt nanofosilií: A = velmi bohatý (>10 jedinců v jednom poli mikroskopu), C = bohatý (1–10 jedinců v jednom poli), F = hojný (1–9 jedinců v deseti polích mikroskopu), R = chudý (ojedinělé výskyt v preparátu, f = pouze v úlomcích, r = přeplavené druhy ze starších sedimentů, ? = identifikace obtížná).

Bohatost vzorků: H = bohatý (nanofosilie jsou hlavní součástí sedimentu, > 30 jedinců v jednom zorném poli mikroskopu), M = středně bohatý (10–30 jedinců v jednom poli), L = chudý (anorganická složka sedimentu tvoří hlavní součást preparátu, nanofosilie se vyskytuje ojediněle).

Zachování nanofosilií: M = středně dobře zachované, P = špatně zachované, VP = velmi špatně zachované.

sporadickým výskytem foraminifery *Ticinella primula*. Významná je přítomnost foraminifer *Rotalipora globotruncanoides* a *Lingulogavelinella paxdroe*, jejichž první výskyt definuje bázi cenomanu, tj. spodní část planktonické zóny *Rotalipora globotruncanoides* (viz tab. 4). Ve spojenstvích nanofosilií je nejvyšší alb vyznačen prvním výskytem *Eiffellithus turrisieffelii* a krátkým intervalem výskytu *Arkhangelskiella antecessor*. První výskyt *Corolithion kennedyi* definuje bázi zóny UC1, která je korelována se spodní částí spodního cenomanu.

Podle STRÁNÍKA et al. (1996) byl sedimentační prostor slezské jednotky Západních Karpat umístěn na jv. svazích evropské platformy, asi 100 km jz. od dnešní pozice, tj. na sz. okraji Tethys. Výskyt většinou mělkovodních druhů foraminifer a přítomnost vápnitých nanofosilií indikuje sedimentaci v mělkém moři o normální salinitě. Způsob zachování foraminifer a nanofosilií upozorňuje na blízkost pevniny, ze které byly do sedimentační pánve pravděpodobně přinášeny rostlinné zbytky (SVOBODOVÁ et al. 2004). Tlením této organické hmoty byl uvolňován CO<sub>2</sub>, který postmortálně rozpouštěl vápnité schránky výše uvedených mikroorganismů.

## Literatura

- BOWN, P. R. – RUTLEDGE, D. C. – CRUX, J. A. – GALLAGHER, L. T. (1998): Lower Cretaceous. In: BOWN, P. R. (ed.): Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. – University Press, Cambridge, 86–131.
- BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. In: BOWN, P. R. (ed.): Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. – University Press, Cambridge, 132–199.
- BUBÍK, M. – STRÁNÍK, Z. – ŠVÁBENICKÁ, L. – VŮJTA, M. (1993): Find of the Upper Albian in the Magura nappe of the Hostýnské vrchy Hills. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1991, 20–21. Praha.
- GAWOR-BIEDOWA, E. (1972): The Albian, Cenomanian and Turonian foraminifers of Poland and their stratigraphic importance. – Acta palaeont. pol., 17, 1, Warszawa.
- HRADECKÁ, L. (1996): Gavelinella Brotzen, 1942 and Lingulogavelinella Malapris, 1969 (Foraminifera) from the Bohemian Cretaceous Basin. – Sbor. geol. Věd, Paleont., 33, 79–96. Praha.
- LOEBLICH, A. R. Jr. – TAPPAN, H. (1988): Foraminiferal genera and their classification. – 1127 p., New York (Van Nostrand Reinhold Co.).
- MEYN, H. – VESPERMANN, J. (1994): Taxonomiche revision von Foraminiferen der Unterkreide SE-Niedersachsens nach Roemer (1839, 1841, 1842) und Reuss (1863). – Senckenberg. lethaea, 74 (1/2), 49–272.
- ROBASZYNSKI, F. – CARON, M. (1995): Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. – Bull. Soc. Géol. France, 166, 6, 681–692, Orléans.
- SISSINGH, W. (1977): Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton. – Geol. en Mijnb., 56, 37–65.

Tabulka 4. Výskyt stratigraficky významných foraminifer a nanofosilií v albu a cenomanu v sedimentačním prostoru slezské jednotky a korelace s planktonickými zónami podle ROBASZYNSKÉHO a CARONOVÉ (1995) a nanoplanktonovými zónami BC (BOWN et al. 1998) a UC (BURNETT 1998)

Age		Nannofossil zones	Nannofossil events	Foraminiferal zones	Foraminiferal events
		Upper (pars)			
CENOMANIAN	Lower	UC4	<i>Lithraphidites acutus</i>	Rotalipora cushioni	<i>Rotalipora globotruncanoides</i>
		UC3	<i>Corollithion kennedyi</i>	Rotalipora reicheli	<i>Lingulogavelinella globosa</i>
			<i>Gartnerago theta</i>		<i>Rotalipora reicheli</i>
			<i>Lithraphidites acutus</i>		
	Middle	UC2	<i>Zeugrhabdotus xenotus</i>	Rotalipora globotruncanoides	
		UC1	<i>Gartnerago theta</i>		
			<i>Corollithion kennedyi</i>		<i>Rotalipora globotruncanoides</i>
			<i>Prediscosphaera cretacea</i>		<i>Lingulogavelinella pazardroae</i>
		BC27/UC0	<i>Arkhangelskiella antecessor</i>		<i>Gavelinella cenomanica</i>
ALBIAN	Upper	BC26	<i>Eiffellithus turriseiffelii</i>	Rotalipora appenninica	
			<i>Eiffellithus monechiae</i>		
		BC25		Rotalipora ticinensis	
			<i>Axopodorhabdus albianus</i>		
			<i>Tranolithus orionatus</i>		
	Middle	BC24		Ticinella primula	<i>Pseudolamarckina nitens</i>
		BC23	<i>Prediscosphaera columnata</i>		<i>Saracenaria pyramidata</i>
			<i>Cylindricalithus nudus</i>		<i>Pyrulina obtusa</i>
					<i>Ticinella primula</i>

STRÁNÍK, Z. – BUBÍK, M. – ČECH, S. – ŠVÁBENICKÁ, L. (1996): The Upper Cretaceous in South Moravia. – Věst. Čes. geol. Úst., 71, 1, 1–30. Praha.

SVOBODOVÁ, M. – HRADECKÁ, L. – SKUPIEN, P. – ŠVÁBENICKÁ, L. (2004): Microfossils of the Albian and Cenomanian shales from the

Štramberk area (Silesian Unit, Outer Western Carpathians, Czech Republic). – Geol. carpath., 55, 5, 371–388. Bratislava.

ŠVÁBENICKÁ, L. – BUBÍK, M. – KREJČÍ, O. – STRÁNÍK, Z. (1997): Stratigraphy of Cretaceous sediments of the Magura group of nappes in Moravia (Czech Republic). – Geol. carpath., 48, 3, 179–191. Bratislava.