

# VÝSLEDKY MIKROPALEONTOLOGICKÉHO STUDIA VRTŮ VYHLOUBENÝCH V RÁMCI VÝZKUMU SESUVŮ V MAGURSKÉM FLYŠI

Results of micropaleontological study of boreholes drilled for research  
of landslides in the Magura flysch

Miroslav Bubík<sup>1</sup>, Lilian Švábenická<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Česká geologická služba, Leitnerova 22, 602 00 Brno; e-mail: bubik@cgu.cz

<sup>2</sup> Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha; e-mail: svab@cgu.cz

(25-23 Rožnov pod Radhoštěm, 25-24 Turzovka, 25-43 Púchov)

**Key words:** *Outer Flysch Carpathians, Cretaceous, Paleogene, biostratigraphy, Foraminifera, Radiolaria, calcareous nannofossils*

## Abstract

Continuously cored boreholes drilled in framework of landslide research in the Outer Flysch Carpathians were studied micropaleontologically. Biostratigraphic results of boreholes near Nedašov indicate tectonic slice of the Bystrica Unit behind the nappe front of the Bílé Karpaty Unit not recognized by geological mapping. Agglutinated foraminifera zones in the Malá Bystřice 2 Borehole allowed evidence the repetition of Eocene strata in landslide accumulation due tectonic or landslide movements. In the Soláň Formation of the Solánek 1 Borehole pyritized radiolarians of Maastrichtian age indicate formation of oxygen-minimum zone above the bottom waters during deposition.

## Úvod

V rámci výzkumného úkolu "Svahové deformace v České republice" bylo v letech 2002 až 2004 vyvrtáno 7 vrtů na sesuvech nebo v jejich bezprostřední blízkosti. Všechny vrty byly průběžně jádrovány a provedly je firmy Němec, Bruntál (Léskové 1, Malá Bystřice 2, Raťkov 1, Solánek 1), GeoIng, Jihlava (Malá Bystřice 1) a TopGeo (Nedašov 1 a 2). Z regionálně geologického hlediska se jedná o různé jednotky v rámci magurské skupiny příkrovů: račanskou, bystrickou a bělokarpatskou. Cílem vrtů bylo ověření mocnosti sesuvných akumulací případně zjištění geotechnických vlastností hornin podléhajících svahovým deformacím. Zároveň však byla využita příležitost provést mikropaleontologické zhodnocení vrtů pro potřeby geologické mapování 1:25000 na Vsetínsku a zlepšení regionálně geologického poznání flyše na Moravě.

### Léskové 1

Vrt byl situován v horní části údolí Velké Hanzlůvky v místní části Léskové poblíž nově vybudované údolní vodní nádrže, výška 740 m n. m. Vrt zastihl soláňské souvrství v blízkosti sesuvu a dosáhl hloubky 20 m. Mikrofauna z šedých jílovců je zastoupena středně diversifikovanými společenstvy aglutinovaných foraminifer (viz tab. 1). Stratigraficky umožňují zařazení do širšího intervalu campan-paleocén. Bližší zařazení umožňuje chudý vápňitý nanoplankton z tmavošedého jílovce z hloubky 4,9 m. Asociace s *Broinsonia parca constricta* patří campanu, zóna UC14–UC16.

### Malá Bystřice 1

Vrt byl situován v rozsáhlém sesuvném území Vaculov-Sedlo ca. 200 m jv. pod rybníkem, v točně lesní cesty.

Vrt zastihl mělký sesuv, naložený na hlubokém kerném rotačním sesuvu a dosáhl hloubky 26,5 m. Sesuvná akumulace je tvořena horninami belovežského souvrství. Zelenošedý jílovec z hloubky 10,1 m vedle četnějších kostí a zubů ryb a jehlic hub neposkytl stratigraficky významné mikrofosílie.

### Malá Bystřice 2

Vrt byl situován na stejném sesuvu jako předchozí, asi 200 m jz. pod rybníkem, v ohybu lesní cesty. V tomto místě se nachází odlučná oblast mělkého sesuvu, naloženého na hlubokém kerném rotačním sesuvu. Vrt zastihl belovežské souvrství až do konečné hloubky 59,8 m.

Ze čtyř mikropaleontologických vzorků byla získána relativně bohatá fauna bentických foraminifer (tab. 2). Biostratigrafickou interpretaci profilu lze opřít o výkyt druhů *Saccaminoides carpathicus* a *Reticulophragmium amplexans* – indexových druhů stejnojmenných zón (Olszewska 1997). Prvně jmenovaná zóna je korelována se spodním, druhá se středním eocénem. Distribuce obou zón ve vrtu dokládá opakování sledu spodní–střední eocén. V hloubkovém intervalu 41–45 m byly pozorovány významné smykové plochy (I. Baroň, V. Baldík, původní popis vrtu), které patně oddělují oba sledy.

### Nedašov 1

Vrt byl realizován v místní části Salašiska, v okrajové části sesuvu. V porušených zelenošedých, podřadně hnědočerných jílovcích a šedých pískovcích dosáhl konečné hloubky 32 m. Litostratigrafická příslušnost vrstev není jasná. Mikropaleontologické vzorky z hloubky 16,25–16,35 a 20,0–20,1 m obsahovaly jen ojedinělé a stratigraficky neprůkazné bentické foraminifery „*Rhi-*

zammina“ sp., *Bathysiphon gerochi* Mj. a *Chilostomella* sp. Naproti tomu bohatý vápnlitý nanoplankton umožňuje bližší stratigrafické zařazení. V hloubce 16,25–16,35 m bylo zjištěno společenstvo s vyšší druhovou diversitou a převahou zástupců Prinsiaceae a rodu *Coccolithus*. Přítomnost druhů *Lophodolichus rotundus*, *L. mochloporus*, *Sphenolithus furcatolithoides*, *Helicosphaera lophota* a *Reticulofenestra umbilica* (ojedíněle) dovoluje zařazení do vyšší části zóny NP15 (střední eocén). Následující vzorek z hloubky 20,0–20,10 m obsahoval chudší, hůře zachovalé

nanofosilie s výrazně nižší druhovou diversitou. Společenstvo s *Reticulofenestra coenurum*, *Cyclicargolithus* sp., *Coronocycclus nitescens*, atd. indikuje střední eocén – pravděpodobně před prvním výskytem *R. umbilica*. Konečně vzorek z hloubky 39,8–40,0 m obsahoval bohaté, dobře zachovalé a vysoce diversifikované společenstvo. Společný výskyt *Rhabdosphaera inflata*, *Nannotetrina cristata*, *Ellipsolithus lajollaensis*, *Discoaster septenradiatus*, *D. binodosus* lze interpretovat jako vyšší část zóny NP14 až hranici NP14/NP15 (střední eocén).

	L1		S1				
	8,65	17,5-17,6	4,1-4,25	10,1-10,3	15,6-15,8	19,8-20,0	
<i>Ammolagena clavata</i> (J.&P.)	R						
<i>Ammodiscus pennyi</i> C.&J.	R		cf				
<i>Ammodiscus planus</i> Loeb.	cf		R	R		R	
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> Grz.				R			
<i>Ammosphaeroidina pseudopauciloculata</i> (Mj.)	R		R	R	R	R	
<i>Annectina grzybowskii</i> (Jurk.)	cf						
<i>Bathysiphon gerochi</i> Mj.					R	R	
<i>Bathysiphon</i> sp. 1 (Bubik, 1995)		R		F	R	R	
<i>Caudammina excelsa</i> (Dyl.)	R	R	R	R	R	R	
<i>Caudammina ovuloides</i> (Grz.)			R	R		R	
<i>Caudammina ovulum</i> (Grz.)	R		R				
<i>Glomospira charoides</i> (J.&P.)		R	R	R	R		
<i>Glomospira gordialis</i> (J.&P.)	cf			R	R	cf	
<i>Glomospira irregularis</i> (Grz.)			R			R	
<i>Glomospira</i> sp.1 (Bubik, 1995)				R			
<i>Gyroidinoides nitidus</i> (Rss)				R			
<i>Haplophragmoides horridus</i> (Grz.)				R			
<i>Haplophragmoides</i> sp.			R	R		R	
<i>Hormosina trinitatis</i> C.&R.			R				
<i>Hyperammina nuda</i> Subb.						R	
<i>Kalamopsis grzybowskii</i> (Dyl.)			R	R		R	
<i>Karrerulina</i> spp.		A		F	F	R	
<i>Karrerulina coniformis</i> (Grz.)			R	R	R		
<i>Nothia latissima</i> (Grz.)					F	R	
<i>Nothia</i> sp.	D	F	A	A	F	R	
<i>Paratrochamminoides contortus</i> (Grz.)			R				
<i>Paratrochamminoides dubius</i> (Grz.)		cf	R		R		
<i>Paratrochamminoides olszewskii</i> (Grz.)	R		cf	R	R	R	
<i>Paratrochamminoides variolarius</i> (Grz.)		R		R			
<i>Praesphaerammina gerochi</i> (Hanz.)		R					
<i>Psammosphaera fusca</i> (Sch.)		R					
<i>Psammosphaera irregularis</i> (Grz.)	R			R		R	
<i>Recurvoides anomis</i> Mj.			R				
<i>Recurvoides recurvoidiformis</i> (N.&T.)	R		R				
<i>Recurvoides retroseptus</i> (Grz.)	cf	cf	R			R	
<i>Recurvoides simuloplanus</i> N.&P.					R		
<i>Remesella varians</i> (Glaes.)				R			
<i>Rhabdammina cylindrica</i> Glaes.	cf		cf				
„ <i>Rhizammina</i> “ sp.	F	R	A	R	R	R	
<i>Rzehakina epigona</i> (Rz.)						R	
<i>Rzehakina inclusa</i> (Grz.)				R			

<i>Saccamina placenta</i> (Grz.)	R	R	R		R	R
<i>Sorosphaera?</i> sp.	R		R			
<i>Spiroplectammina dentata</i> (Alth)				R	R	
<i>Spiroplectammina spectabilis</i> (Grz.)				cf		
<i>Spiroplectammina</i> sp. 1 (Bubik, 1995)	R					
<i>Subreophax</i> sp.			R			
<i>Thalmanammmina subturbinata</i> (Grz.)	cf	R	R			R
<i>Thalmanorecurvovoides</i> sp.		R			R	
<i>Trochammina boehmi</i> Franke	R					
„ <i>Trochammina</i> “ <i>quadriloba</i> (Grz.)			R			R
<i>Trochamminoides subcoronatus</i> (Grz.)	R					R
<i>Amphipyndax pseudoconulus</i> (Pess.)						R
<i>Dictyomitra multicosata</i> Zittel				cf		
<i>Dictyomitra</i> sp.					D	R
<i>Gongylothorax maguraensis</i> Bak					F	R
<i>Lithocampe</i> sp.					R	
<i>Rhopalosyringium magnificum</i> C.&C.					R	R

Tab. 1 – Distribuce bentických foraminifer a radiolarií ve vrtech Léskové 1 a Solánek 1. Značky: R – vzácný, F – častý, A – hojný, D – dominantní, x – přítomen, cf – nejistá determinace („confer“).

Tab. 1 – Distribution of benthic foraminifers and radiolarians in the Léskové 1 and Solánek 1 boreholes. Symbols: R – rare, F – frequent, A – abundant, D – dominant, x – present, cf – questionable determination („confer“).

### Nedašov 2

Vrt byl situován v místní části Hrušovec, 20 m nad roklí periodického potoka, výška 450 m n. m. Toto území patří k akumulční části sesuvu založeného v bystrických vrstvách bystrické jednotky. Vrt dosáhl hloubky 40 m.

Mikrofauna je zastoupena převážně aglutinovanými foraminiferami, méně vápnlitými (bentos i plankton), jádry radiolarií (*Spumellaria*) a vzácně pyritizovanými rozsivkami (tab. 3). Foraminifery vyšší části provrtané akumulace zahrnují vedle průběžných druhů i druhy charakteristické pro paleocén (*Remesella varians*, *Recurvoides gerochi*), resp. svrchní paleocén až nejnižší eocén (*Morozovella* cf. *aequa*, *Subbotina trilocolinoides*). Vápnlité nanofosilie z hloubky 7,6–7,7 m jsou rozbité a silně naleptané. Kvantitativně převažují svrchnokřídové druhy nad obtížně identifikovatelnými paleogenními nanofosiliemi (*Coccolithus pelagicus*, *?Sphenolithus* sp., *Chiasmolithus* sp.) takže neumožňují bližší stratigrafické zařazení. Od hloubky cca 18 m níže lze sedimenty považovat za střednoeocenní. Vzorek ze

MALÁ BYSTRICE 2	6,7-6,8	32,4-32,6	47,1-47,2	59,55-59,75
<i>Ammolagena clavata</i> (J.&P.)	R			
<i>Ammodiscus bornemanni</i> (Rss)			cf	
<i>Ammodiscus cretaceus</i> (Rss)	R			
<i>Ammodiscus glabratus</i> C.&J.		R		
<i>Ammodiscus planus</i> Loeb.		R	cf	
<i>Cribratomoides subglobosus</i> (Cush.)		R		
<i>Eratidus grzybowskii</i> Kamin.&Grad.		R		
<i>Glomospira charoides</i> (J.&P.)	R	F	R	R
<i>Glomospira glomerata</i> (Grz.)	R			R
<i>Glomospira gordialis</i> (J.&P.)	R	R	R	R
<i>Glomospira irregularis</i> (Grz.)	R	R	R	
<i>Haplophragmoides horridus</i> (Grz.)	R	R		
<i>Haplophragmoides walteri</i> (Grz.)				R
<i>Haplophragmoides</i> sp. 4 (Bubík, 1995)				R
<i>Hyperammina nuda</i> Subb.		R		
<i>Kalamopsis grzybowskii</i> (Dyl.)		cf		
<i>Karrerulina tenuis</i> (Grz.)	R	R		R
<i>Karrerulina conversa</i> (Grz.)			R	
<i>Lituotuba vermetiformis</i> (Grz.)		R		cf
<i>Nothia latissima</i> (Grz.)				R
<i>Nothia</i> sp.	R	F	R	
<i>Paratrochamminoides deformis</i> (Grz.)		R		R
<i>Paratrochamminoides dubius</i> (Grz.)				R
<i>Paratrochamminoides olszewskii</i> (Grz.)	R	R		R
<i>Paratrochamminoides variolarius</i> (Grz.)	R		R	R
<i>Plectrocurvovoides parvus</i> Krash.		R		R
<i>Psammospaera fusca</i> (Sch.)	R	F	R	R
<i>Pseudonodosinella nodulosa</i> (Brady)	R	R		cf
<i>Recurvovoides anormis</i> Mj.	R	R		
<i>Recurvovoides eggeri</i> (Cush.)	cf			
<i>Recurvovoides simuloplanus</i> N.&P.	R		cf	
<i>Recurvovoides walteri</i> (Grz.)			R	cf
<i>Reophax duplex</i> Grz.		R		
<i>Reophax elongatus</i> Grz.				R
<i>Reticulophragmium amplexens</i> (Grz.)	R		R	
<i>Rhabdammina cylindrica</i> Glaes.	R		F	
<i>Rhabdammina discreta</i> Brady	R			cf
„ <i>Rhizammina</i> “ sp.	R	R	R	R
<i>Saccammina placenta</i> (Grz.)				R
<i>Saccaminoides carpathicus</i> Geroch		R		R
<i>Sculptobaculites barri</i> (Beckm.)	R			
<i>Sculptobaculites fontinensis</i> (Terq.)		R		
<i>Sorosphaera?</i> sp.	R			
<i>Spiroplectammina spectabilis</i> (Grz.)		R		
<i>Subreophax scalaria</i> (Grz.)				cf
<i>Thalmannammina subturbinata</i> (Grz.)				R
„ <i>Trochammina</i> “ <i>quadriloba</i> (Grz.)				R
<i>Trochamminoides subcoronatus</i> (Grz.)		R	R	R
<i>Spumellaria</i> indet.		F		A

světlo hnědošedého vápenného jílu z hloubky 18,65–18,70 m obsahoval bohatší společenstvo s *Chiasmolithus gigas*, *Ch. modestus*, *Sphenolithus spiniger* a *Lophodolichus acutus*. Uvedené druhy dokládají zónu NP15 (střední eocén). Hnědošedé a šedé vápenné jílovce z hloubky 22,16–22,26 m poskytly druhy *Sphenolithus spiniger*, *Chiasmolithus modestus* a *Coronocyclus nitescens*. Rovněž toto společenstvo patří zóně NP15. Střední eocén dokládá i výskyt planktonických foraminifer *Turborotalia boweri*, *Subbotina eocaena*, *Acarinina bullbrookii* (tab. 3). V zelenošedém, tmavě skvrnitým jílovci (hemipelagitu) z hloubky 37,55–37,60 m bylo zjištěno i autochtonní společenstvo bentických foraminifer s *Reticulophragmium amplexens* stejnojmenné zóny (střední eocén).

### Rařkov 1

Vrt se nachází mezi potoky Rařkov a Bzový, místní část Rákoška, asi 400 m j. od vrchu Hluboká (835 m n. m.). Vrt dosáhl hloubky 20 m uvnitř vsetínských vrstev račanské jednotky. Světlo šedohnědý jílovec z hloubky 12,05–12,10 m poskytl chudou faunu bentických foraminifer s dominancí *Chilostomella azerbaijanica* Khalilov a ojedinělými aglutinovanými formami: *Karrerulina* cf. *horrida* Mj., *Thalmannammina?* sp, *Bathysiphon?* sp. Pro stratigrafické zařazení provrtaných sedimentů jsou nejcennější vápenné nanofosilie. Jílovce z hloubky 8,0 m poskytly bohaté společenstvo s *Cribrocentrum reticulatum*, *Clausicoccus subdistichus*, *Dictyococcites bisectus*, *Helicosphaera lophota* a *Neococcolithes dubius*, discoasteridi a chiasmoliti chybí. Toto společenstvo umožňuje zařazení v rozsahu zóna NP15-NP18 (vyšší střední eocén až nejnížší svrchní eocén). Přítomnost *Lanternithus minutus* a absence discoasteridů indikují chladnější vody. Jílovce z hloubky 17,1 m poskytly bohaté avšak druhově chudé společenstvo s *Cribrocentrum reticulatum*, *Neococcolithes dubius*, *Discoaster taniiaj*. zařaditelné do zóny NP17 (vyšší střední eocén). Společenstvo obsahuje minimum discoasteridů a chiasmolitů, helikosféry chybí.

### Solanec 1

Vrt byl situován do blízkosti rodinného domu č.p. 99, asi 450 m j. od kóty Kyvňáčky (815,6 m n. m.), v údolí pravostranného přítoku Soláneckého potoka pramenícího v místní části Martiňák. Zastiženy byly svahovou deformací neporušené ráztocké vrstvy solánského souvrství (račanská jednotka) do konečné hloubky 20 m. Tmavošedé, šedé a zelenošedé jílovce ráztockých vrstev obsahují relativně bohatá společenstva aglutinovaných foraminifer. Výskyt druhů *Rzehakina inclusa*, *Remesella varians* a *Spiroplectammina* cf. *spectabilis* v hloubce 10,1–10,3 m dokládá maastricht.

Tab. 2 – Distribuce bentických foraminifer a radiolarií ve vrtu Malá Bystrice 2. Značky distribuce viz tab. 1.

Tab. 2 – Distribution of benthic foraminifers and radiolarians in the Malá Bystrice 2 Borehole. For symbols see tab. 1.

Přesnější zařazení do svrchního maastrichtu dovolu-  
je nanoplankton zóny UC20a s *Nephrolithus frequens*  
(1ks), *Eiffellithus parallelus*, *Placozygus fibuliformis* a  
*Markalius inversus* z hloubky 13,2–13,3 m. Absence dru-  
hů nízkých šířek a přítomnost *Kamptnerius magnificus* a

*Prediscosphaera stoveri* dává společenstvu ráz vyšších  
zeměpisných šířek. Zvláštností fosilního záznamu jsou  
dokonale reliéfně pyritizované radiolarie s dominancí řádu  
Nassellaria (Tab.1). Podobnou faunu stejného zachování  
popisala z ráztockých vrstev na Vsetínsku Bąk (2003).

NEDAŠOV 2	7,6-7,7 18,65-18,8 22,16-22,26 26,1-26,2 30,5-30,57 34,1-34,15 37,55-37,6						
	<i>Ammoglobigerina globigeriniformis</i> (J. &P.)						
<i>Ammodiscus cretaceus</i> (Rss)	R						
<i>Ammodiscus planus</i> Loeb.				R			
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> Grz.	cf						F
<i>Ammosphaeroidina pseudopauciloculata</i> (Mj.)	R						
<i>Annectina grzybowskii</i> (Jurk.)	cf						
<i>Aschemocella subnodosiformis</i> (Grz.)	F						
<i>Bathysiphon gerochi</i> Mj.	R			R			
<i>Bathysiphon</i> sp. 1 (Bubik, 1995)	R						
<i>Budashevaella</i> sp.							R
<i>Buzasina galeata</i> (Brady)				R			
<i>Chilostomella</i> sp.							
<i>Cibicoides grossoconulus</i> Mj.							R
<i>Glomospira charoides</i> (J.&P.)		R					F
<i>Glomospira gordialis</i> (J.&P.)		R					
<i>Glomospira irregularis</i> (Grz.)		R	R				
<i>Haplophragmoides walteri</i> (Grz.)		R					
<i>Karrerulina conversa</i> (Grz.)		R					
<i>Karrerulina</i> sp.	R						
<i>Lituotuba vermetiformis</i> (Grz.)	R						
<i>Melonis</i> sp.				R			R
<i>Nothia</i> sp.	A	F	D	A			A
<i>Nuttallides truempyi</i> (Nutt.)							R
<i>Paratrochaminoides contortus</i> (Grz.)					R		
<i>Paratrochaminoides deformis</i> (Grz.)		R		R			
<i>Paratrochaminoides dubius</i> (Grz.)	R	cf		cf			
<i>Paratrochaminoides variolaris</i> (Grz.)							R
<i>Psammosphaera fusca</i> (Sch.)		F		R			
<i>Pseudonodosinella nodulosa</i> (Brady)			R	cf			

<i>Recurvoidella lamella</i> (Grz.)							R
<i>Recurvoides anormis</i> M.							cf
<i>Recurvoides gerochi</i> Pfl.	R		cf				
<i>Recurvoides recurvoidiformis</i> (N.&T.)	R						
<i>Recurvoides retroseptus</i> (Grz.)							R
<i>Remesella varians</i> (Glaes.)	R						
<i>Reticulophragmium amplexens</i> (Grz.)							A
<i>Rhabdammina cylindrica</i> Glaes.	R	F					
<i>Rhabdammina discreta</i> Brady	R						
„ <i>Rhizammina</i> “ sp.	F	R	A	R			R
<i>Saccamina placenta</i> (Grz.)	cf						
<i>Subreophax scalaria</i> (Grz.)				cf			
<i>Thalmannammina subturbinata</i> (Grz.)	cf		cf				
<i>Thalmannorecurvoides</i> sp.		R					
<i>Acarinina bullbrookii</i> (Bolli)							x
<i>Acarinina rugosoaculeata</i> (Subb.)							x
<i>Acarinina</i> sp.				x			
<i>Globigerinatheka senni</i> (Beck.)				x			x
<i>Morozovella aequa</i> (C.&R.)		cf					
<i>Pseudohastigerina micra</i> (Cole)					x		
<i>Subbotina eocaena</i> (Guemb.)					x		
<i>Subbotina linaperta</i> (Finl.)							x
<i>Subbotina triloculinoides</i> (Plum.)			x				
<i>Turborotalia boweri</i> (Bolli)					x		
<i>Turborotalia? hagni</i> (Gohr.)					x		
<i>Spumellaria</i> indet.				x	x		x
<i>Triceratium</i> sp. (Diatomacea)							x x

Tab. 3 – Distribuce mikrofosilií (bentické i planktonické foraminifery, radiolarie, diatomy) ve vrtu Nedašov 2. Značky distribuce viz tab. 1.  
Tab. 3 – Distribution of microfossils (benthic and planktonic foraminifers, radiolarians, diatoms) in the Nedašov 2 Borehole. For explanation of distribution symbols see tab. 1.

### Závěr

Vrty realizované v rámci výzkumného úkolu zaměřeného na svahové deformace přinesly i řadu cenných poznatků pro geologii karpatského flyše na Moravě. Střednoeocénní sedimenty zastižené vrtem Nedašov 1 jsou mladší než javorinské či svodnické souvrství, které tvoří svahy v okolí sesuvu podle geologické mapy Krejčího (1992). Podle vápnatého nanoplanktonu jde o stejně staré sedimenty jako ve vrtu Nedašov 2 a patrně i o tytéž vrstvy - bystrické vrstvy zlínského souvrství bystrické jednotky. V odlučné oblasti sesuvu je proto třeba revidovat výsledky dřívějšího geologického mapování a ověřit zdroj sesuvné akumulace (? tektonická šupina bystrických vrstev za čelem bělokarpatké jednotky). Na druhé straně svrchní partie vrtu Nedašov

2 obklopeného pásmem bystrických vrstev, obsahují starší faunistické prvky, které by mohly pocházet ze svodnického souvrství. I v tomto případě je třeba ověřit zdroj zjištěné mikrofauny v okolí.

Opakování sukcese foraminiferových zón ve vrtu Malá Bystrice 2 dokládá opakování vrstevního sledu, které lze nejspíše interpretovat jako samostatné kry sesuvu (O. Krejčí, ústní sdělení).

Detailně reliéfně pyritizované radiolarie ve vrtu Solá-  
nec 1 mohou indikovat zónu kyslíkového minima ve vodním sloupci v době sedimentace ráztockých vrstev (viz Bąk & Sawłowicz 2000). Společenstva bentosu zároveň indikují dobře okysličené dnové vody pod touto zónou. Podobně zachovalé radiolarie popisuje Bąk (1999). Nově zjištěná fauna je však starší v rámci svrchního maastrichtu.

Bentosní foraminiferové společenstvo vsetínských vrstev s dominancí rodu *Chilostomella* ve vrtu Raťkov 1 indikuje hypoxii dnových či intersticiálních vod. To je ostatně charakteristickým faciálním rysem vsetínských vrstev.

#### Literatura

- Bąk, M. (1999): Uppermost Maastrichtian radiolaria from the Magura Nappe deposits, Czech Outer Carpathians. – Ann. Soc. Geol. Polon., 69, 3-4, 137-159. Krakow
- Bąk, M. – Sawłowicz, Z. (2000): Pyritized radiolarians from the Mid-Cretaceous deposits of the Pieniny Klippen Belt – a model of pyritization in an anoxic environment. – Geologica Carpathica, 51, 2, 91-99. Bratislava
- Bubík, M. – Adamová, M. – Franců, E. – Franců, J. – Gedl, P. – Švábenická, L. (2001): Výzkum hranice křída/terciér v magurském flyši v roce 2000. – Geol. výzk. Mor. Slez. v roce 2000, 22-26. Brno.
- Krejčí, O. (1992): Geologická mapa ČR 1:50000. – List 25-43 Púchov. Český geologický ústav, Praha.
- Olszewska, B. (1997): Foraminiferal Biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. – Ann. Soc. Geol. Polon., 67, 325-337. Krakow