

Biostratigrafia sedimentov bádenu z oblasti Veľkej Trne a revízia jej starších poznatkov (Východoslovenská panva)

ADRIENA ZLINSKÁ

Štátny geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava;
adriena.zlinska@geology.sk

Biostratigraphy of Badenian sediments from the village of Veľká Trňa and revision of earlier knowledge (East Slovakian Basin)

From the TR-5 borehole (Veľká Trňa) of the depth interval 20–165 m, a total number of 49 taxons of foraminifers were determined (Tab. 1) with a quantity prevalence of plankton in the first three studied samples (20 m, 55–60 m, 80 m). In the depth of 165 m the planktonic component starts to retreat due to the prevalence of agglutinated forms and the calcareous benthos.

According to the present foraminiferal microfauna, we can consider the studied deposits like related to the same chronostratigraphic stage – Badenian. Within this stage we can divide 2 substages: the older – Moravian (165 m) and the younger – Wieliczian (20 to 80 m).

Revision of older works in this area allowed to review earlier microfaunistic results, mainly from the research on the Borša map sheets (M-34-128-C-d; M-34-128-A-d; M-34-128-C-b; Lehotayová, 1963a), that were stratigraphically uncertain. Based on the *Elphidium josephinum* (ORB.) and *Orthomorphina dina* (VENGL.) foraminifers, they were classified as Sarmatian in age. Similarly also the TR-26 and 27 boreholes (Zlinská, 1984a, b) were reambuluted. These are close to the TR-5 borehole, and we recognized the same lithostratigraphic units in them.

Key words: biostratigraphy, Middle Miocene, Lower and Middle Badenian, foraminifers, East Slovakian Basin

Úvod

V rámci vyhľadávacieho prieskumu na antracit bol v r. 1984 vtedajším Geologickým prieskumom v Zemplínskych vrchoch realizovaný vrt TR-5, lokalizovaný SZ od Veľkej Trne (obr. 1, 2). Jeho celková hĺbka je 619 m, do hĺbky 1 m sú kvartérne sedimenty, do 256,3 m bližšie nešpecifikované spodno- až strednobádenské usadeniny a pod ním až do konečnej hĺbky vrtu horniny stefanského veku. Podrobný profil vrtu je uvedený v správe Együda et al. (1985), zjednodušený na obr. 2. Vrt nebol doteraz mikrofaunisticky spracovaný. Zo 4 vzoriek (20 m, 55 – 60 m, 80 a 165 m) zoskartovaného vrtu sme získali kvantitatívne bohaté diverzifikované spoločenstvo foraminifer bádenu, v hĺbkach 20 – 80 m stredného a v hĺbke 165 m spodného, mikrofaunisticky ide o zóny planktonických foraminifer *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* a *Globigerina druryi* – *G. decoraperta* podľa členenia Cichu et al. (1975). Podľa členenia Grilla (1941, 1943) je to lagenidová zóna a zóna aglutinancií (obr. 3). Sedimenty litologicky predstavujú nižnohrabovské (morav) a vranovské (vielič) súvrstvie (Vass, 2002). Súčasne sme prehodnotili staršie mikrofaunistické výsledky z predmetnej oblasti, najmä z výskumu na liste Borša (M-34-128-C-d; M-34-128-A-d; M-34-128-C-b; Lehotayová, 1963a), ktoré mali neistú stratigrafickú pozíciu, a na základe typických foraminifer sme ich priradili k sarmatu. Z prv vyhodnotených vrtov TR-26 a TR-27 (Zlinská, 1984a, b; obr. 1), lokalizovaných

neďaleko vrtu TR-5, sa nám opätovnou separáciou a zahustením odberov podarilo získať mikrofaunu spodného a stredného bádenu (Tab. 1).

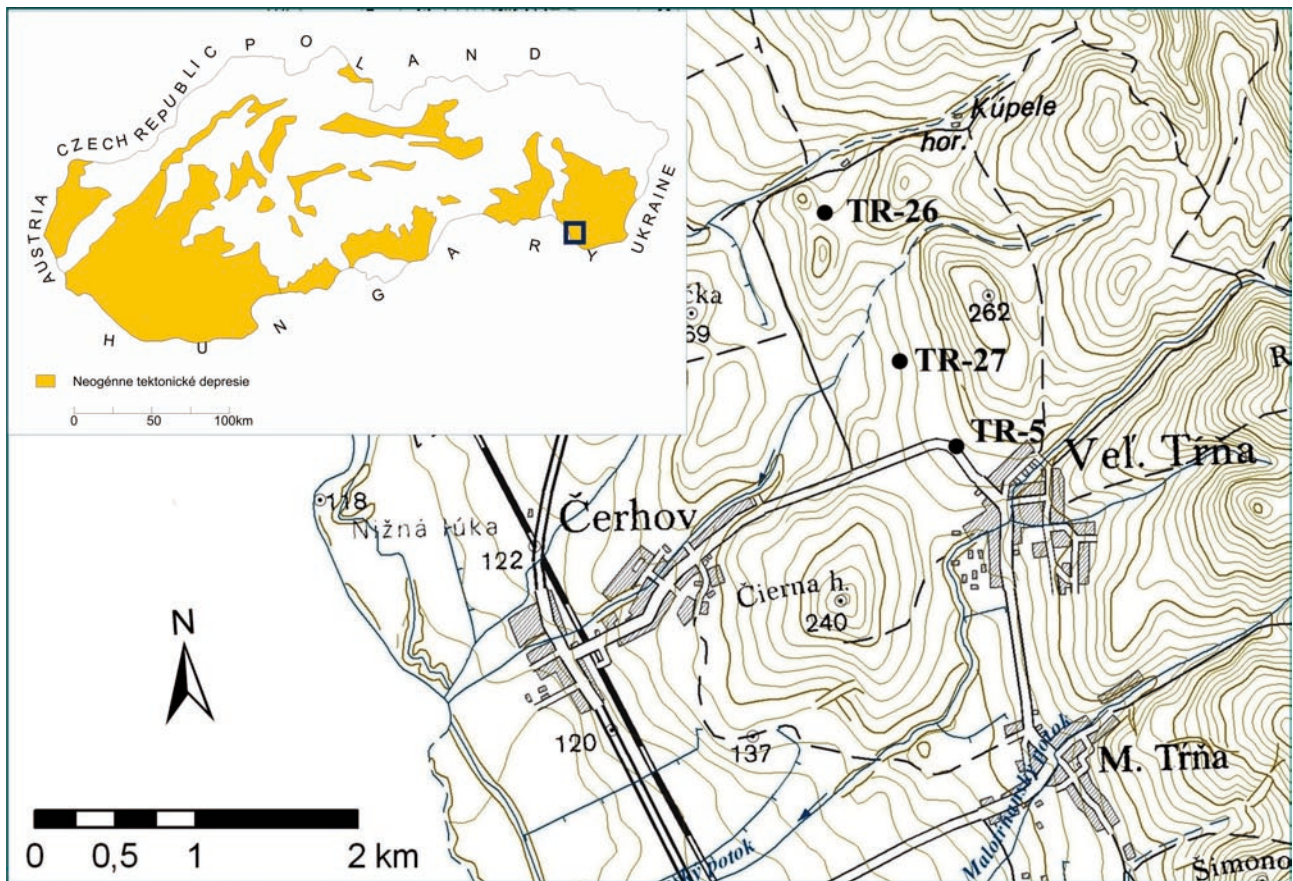
V nasledujúcej kapitole podávame charakteristiku len študovaných litostratigrafických jednotiek.

Charakteristika litostratigrafických jednotiek bádenu Trebišovskej panvy (obr. 3)

Z hľadiska regionálnogeologického členenia Západných Karpát (Vass et al., 1988) patrí študovaná oblasť k vnútrohorskej Východoslovenskej panve, ktorú epigeneticky rozdeľujú neovulkanity Slanských vrchov na čiastkovú Trebišovskú panvu a Prešovskú kotlinu. K Východoslovenskej panve sa neformálne priradujú aj Moldavská kotlina a údolie riečky Roňava, ktoré formálne a geneticky prináležia k tylovej hlbine Karpát. Neogén v J časti Východoslovenskej nížiny leží transgresívne a diskordantne na predneogénnom podloží. Reprezentujú ho sedimenty a vulkanity počínajúc karpatom a končiac pliocénom.

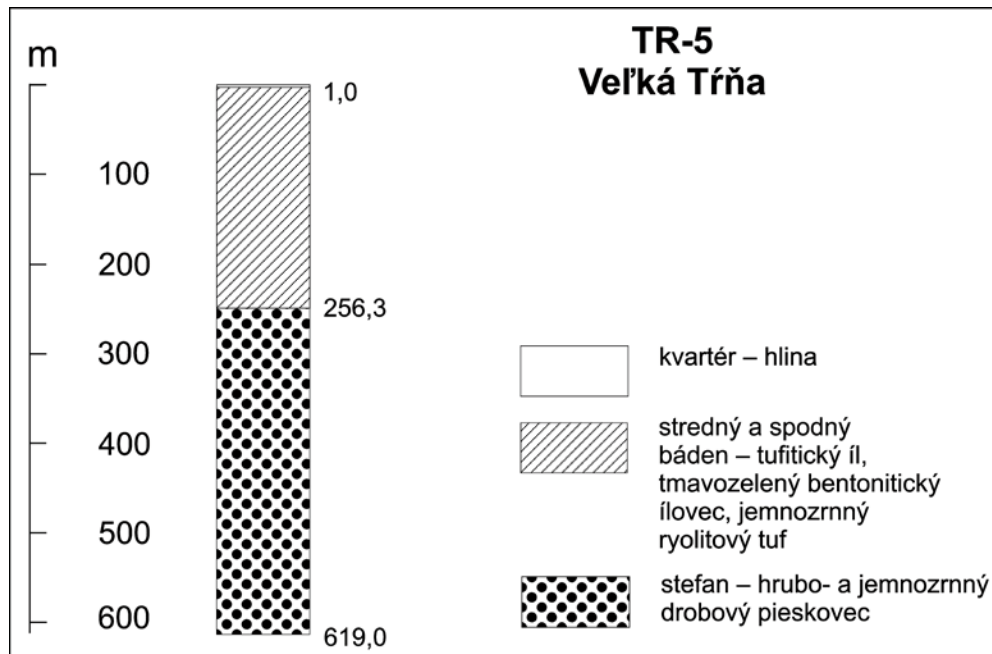
Nížnohrabovské súvrstvie

Názov je odvodený od obce Nižný Hrabovec, JV od Vranova nad Topľou (Vass, 2002; obr. 3). Súvrstvie je tvorené vápnitým pieskovcom, siltovcom a ílovcom s polohami ryodacitového tufu. Zeolitizovaný tuf je



Obr. 1. Lokalizácia TR vrtov.

Fig. 1. Location of TR wells.



Obr. 2. Vrt TR-5 – litologický profil.

Fig. 2. TR-5 well – lithological profile.

vyčlenený ako nižšia litostratigrafická jednotka hrabovský tuf. Súvrstvie vzniklo v prostredí morského šelfu. V súvrství sú aj zlepenca a lokálne aj sadrovcové konkrécie. Súvrstvie leží so skrytou diskordanciou na kladzianskom súvrství (karpat), resp. diskordantne na predneogénnom podloží. Je konkordantne zakryté vranovským súvrstvím stredného bádenu.

V okolí Černochova bolo toto súvrstvie hrubé asi 70,0 m prevrtnané vrtom Zi-9. Podľa litologického opisu Ivana (1962) je tvorené sivými piesčitými, resp. bentonickými ílmi, ktoré sa striedajú s pieskovecami a v spodnej časti aj so zlepenkami. Zlepenca sú polymiktné, s obliakmi hornín budujúcimi Zemplínske vrchy. Ide zrejme o transgresívnu fáciu. Vo vrchnej časti sú ryolitové tufy s pemzou, s úlomkami a obličkami ryolitov a karbónskych pieskovcov.

Najúplnejší profil spodného bádenu zo SV svahov zemplínskej hrasti poskytol vrt Zatin-I, v ktorom neprevrtnaná hrúbka spodného bádenu dosahuje 600 m (Tereska, 1969). Sedimenty spodného bádenu sú tvorené vápniťmi prachovcami a ílovcami s polohami vápniťmi pieskovcov, kyslých tufov až tufov a ryodacitu. Opísané súvrstvie obsahuje morskú mikrofaunu. Cicha (in Čechovič et al., 1963) zistil v okolí Černochova mikroasociácie s *Lenticulina (Planularia) auris*, *Globorotalia mayeri* a paralelizoval predmetné súvrstvie s lagenidovými zónami Viedenskej panvy, t. j. so spodným bádénom. Z vrtu Zi-10 (černochovský záliv) Lehotayová (in Ivan, 1962) zistila bohaté planktonické spoločenstvo s *Orbulina suturalis*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia scitula*, *Globoquadrina* sp. a bentonickými druhmi *Pullenia bulloides*, *Nonion pompilioides*. Autorka však toto spoločenstvo neklasifikuje ako typické spodnobádenské.

Vranovské súvrstvie

Názov je odvodený od mesta Vranov nad Topľou, nachádzajúceho sa v severnej časti Východoslovenskej panvy. Súvrstvie pozostáva zo sivých vápniťmi siltovcov, ílovcov a pieskovcov. V okolí Trebišova v spodnej časti súvrstvia sú polohy kyslých tufov (Vass a Čverčko, 1985). Vzniklo v plytkomorskom šelfovom prostredí. V okolí Zemplínskych vrchov leží buď na spodnom bádene (nižnohrabovskom súvrství), alebo transgresívne a diskordantne na predterciálnom podloží, pričom je zakryté, alebo sa laterálne zastupuje so zbudským súvrstvím (stredný bádén). Na vranovskom súvrství leží diskordantne lastomírske alebo klčovské súvrstvie (vrchný bádén). Maximálna hrúbka vranovského súvrstvia je 600 m.

Podľa vrtu TR-37, situovaného SZ od obce Veľká Tárňa, vranovské súvrstvie je vyvinuté prevažne v monotónnej prachovcovo-ílovcovej fáci. Ílovce a prachovce majú sivú až sivozelenú farbu, sú často piesčité a prechádzajú do prachovcov. Sú v nich laminky, útržky a polohy ryolitových tufov a tufov, miestami bentonitizovaných. Siltovcovo-ílovcová litofácia prevláda aj v panvovom vývoji, kde hlavnú masu súvrstvia tvoria vápniťmi siltovce a ílovce s polohami pieskovca. V okolí Kráľovského Chlmca do vranovského súvrstvia vstupujú vulkanické a vulkanoklastické horniny, ktoré tvoria výrazný vrstevný celok.

Vranovské súvrstvie obsahuje morské foraminifery, ktoré opísala z vrtu pri Veľatoch Lehotayová (1963a, b) a z vrtu TR-37 pri Trní Kantorová (in Baňacký et al., 1984). Spoločenstvo pozostáva okrem iného z druhov: *Valvulinera marmaroschensis*, *V. complanata*, *Cyclamina vulchoviensis*, *C. zemlinica*, *Uvigerina pygmaoides*, *U. aculeata*, *U. asperula*, *U. hispida*, *U. hispidocostata*,

STUPEŇ	Foraminiferové biozóny centrálnej Paratetydy			Litostratigrafické jednotky Trebišovskej panvy (Vass, 2002; upravené)	
	Cicha et al., 1975		Grill, 1941, 1943		
SARMAT			<i>Nonion granosum</i>	Ptrukšianske súvrstvie	
			<i>Elphidium hauerinum</i>	Kochanovské súvrstvie	
			<i>Elphidium reginum</i>	Stretavské súvrstvie	
BÁDEN	vrchný	<i>Velapertina</i>	<i>Uvigerina hispidocostata</i> <i>Pavonitina</i>	<i>Ammonia beccarii</i> bulimino-bolivínová	Lastomírske súvrstvie
	stredný	<i>Globigerina druryi</i> <i>G. decoraperta</i>	<i>Pseudotriplasia elongata</i> <i>Uvigerina semiornata brunensis</i>	<i>Spiroplectammina carinata</i> (zóna aglutinancií)	Zbudské súvrstvie Vranovské súvrstvie
	spodný	<i>Orbulina suturalis</i> <i>Praeorbulina</i>	<i>Lenticulina echinata</i>	vrchná lagenidová zóna (<i>Lenticulina cultrata</i>) spodná lagenidová zóna (<i>Planulina wuellerstorfi</i>)	Nižnohrabovské súvrstvie

Obr. 3. Biozonácia bádenu a sarmatu centrálnej Paratetydy (Zlinská, 1992c, 2005b).

Fig. 3. Biozonation of the Badenian and Sarmatian in the Central Paratethys (Zlinská, 1992c, 2005b).

Taxón	TR-5				TR-26				TR-27					
	Hĺbka (m)													
	20	55-60	80	165	80	135-135,2	230	232-232,2	11,8	60-60,5	85	123-126	134-137	265
<i>Lobatula lobatula</i> (W.-J.)			x			x		x		x			x	
<i>Margulinopsis</i> sp.								x						
<i>Martinottiella karreri</i> (Cush.)								x	x					x
<i>Melonis pompilioides</i> (F. - M.)			x			x	x	x	x	x	x	x		
<i>Nodosaria paupercula</i> Rss.								x						
<i>Nodosaria hirsuta</i> Orb.								x						
<i>Nonion commune</i> (Orb.)			x					x						
<i>Orbulina suturalis</i> Broennimann	x		x			x	x	x		x	x	x	x	
<i>Oridorsalis umbonatus</i> Rss.												x		
<i>Paragloborotalia mayeri</i> (Cush. – Ell.)		x				x	x				x	x		
<i>Paragloborotalia siakensis</i> (Le Roy)								x			x			
<i>Paragloborotalia</i> sp.	x													
<i>Plectofrondicularia digitalis</i> (Neugeb.)								x						
<i>Porosonion granosum</i> (Orb.)										x				
<i>Praeglobobulimina pupoides</i> (Orb.)						x						x		
<i>Praeglobobulimina pyrula</i> (Orb.)			x											
<i>Praeorbulina glomerosa</i> (Blow)											x		x	
<i>Praeorbulina glomerosa circularis</i> (Blow)								x						
<i>Pullenia bulloides</i> (Orb.)						x	x	x		x	x	x		
<i>Pyrgo</i> sp.				x										
<i>Quinqueloculina</i> sp.												x		
<i>Repmanina charoides</i> (J. - P.)													x	
<i>Reticulophragmium venezuelanum</i> (Maync)						x								
<i>Reussella spinulosa</i> (Rss.)														x
<i>Sigmoilinita tenuis</i> (Czjz.)				x						x		x		
<i>Siphonina reticulata</i> (Czjz.)										x				
<i>Siphotextularia inopinata</i> Lucz.								x						
<i>Sphaeroidina bulloides</i> Orb.			x	x						x	x			
<i>Spiroloculina canaliculata</i> Orb.											x	x		
<i>Spiroplectinella carinata</i> (Orb.)	x	x	x							x				
<i>Stilostomella adolphina</i> (Orb.)								x						
<i>Turborotalita quinqueloba</i> (Natland)	x											x		
<i>Uvigerina aculeata</i> Orb.		x	x							x	x			
<i>Uvigerina grilli</i> Schmid	x	x												
<i>Uvigerina hispidocostata</i> Cush. - Todd								x						
<i>Uvigerina macrocarinata</i> P. - T.								x						
<i>Uvigerina pygmaea</i> Orb.										x				
<i>Uvigerina semiornata adolphina</i> von Daniels - Cicha											x	x		
<i>Uvigerina semiornata kusteri</i> von Daniels - Cicha											x			
<i>Uvigerina schwageri</i> Brady								x						
<i>Uvigerina venusta</i> Franzenau	x	x	x		x						x	x		
<i>Vaginulinopsis pedum</i> (Orb.)										x				
<i>Valvulineria complanata</i> (Orb.)	x	x	x	x	x				x			x	x	
<i>Zeaglobigerina druryi</i> (Akers)	x				x						x			
<i>Zeaglobigerina nepenthes</i> Todd	x		x											
<i>Zeaglobigerina woodi</i> (Jenkins)										x				

U. semiornata, *Globigerina praebulloides*, *G. bulloides*, *G. concinna*, *Orbulina suturalis*, *Globigerinoides trilobus*, *Globorotalia bykovaevae*, *G. mayeri*, *Pseudotriplasia elongata*. Ide o typické spoločenstvo vieliča (zóna *Spiroplectamina carinata*, obr. 3). Spoločenstvá foraminifer z vrtu TR-37 (Veľká Trňa) poukazujú na kolísanie hĺbok mora v priebehu sedimentácie vranovského súvrstvia. Na báze sedimentov vranovského súvrstvia (aspoň v okolí Zemplínskych vrchov) sa nachádzajú litorálne usadeniny. Neskoršie dochádza k prehĺbeniu mora až na rozhranie sublitorál – vrchný batyál, ku ktorému došlo zrejme tektonickou aktivitou pri výzdvihu zemplínskeho ostrova. Ukončenie sedimentácie súvrstvia prebieha opäť v podmienkach litorálneho pásma.

Z vrtu BB-1 lokalizovaného neďaleko Byšty opisuje Zlinská (1996) z hĺbky 2,6 – 63,5 m asociáciu foraminifer spiroplektaminovej zóny s: *Cyclammina vulchoviensis* VENGL., *C. aff. complanata* CHAPMAN, *Textularia ex gr. laevigata* ORB., *Spiroplectinella carinata* (ORB.),

Globigerina praebulloides BLOW, *G. concinna* Rss., *Batysiphon taurinense* SACCO, *Melonis pompilioides* (F.-M.), *M. soldanii* (ORB.), *Valvulineria complanata* (ORB.) a i..

Biozonácia litostratigrafických jednotiek bádenu Trebišovskej panvy na základe foraminifer (obr. 3)

V nasledujúcej časti sa venujeme biozonácii študovaných litostratigrafických jednotiek tejto oblasti (Vass, 2002), ktoré sme korelovali so štandardnými biozónami (Grill, 1941, 1943; Cicha et al., 1975; obr. 3).

Spodný bádenu

V mikrofaunistickom vývoji spodná hranica moravu je definovaná vymiznutím indexových druhov karpatskej zóny *Cyclammina karpatica* – *Uvigerina bononiensis*

primiformnis (= *Pappina primiformnis*). Morav je korelovateľný so zónou planktonických foraminifer *Praeorbulina* – *Orbulina suturalis* a so zónou bentonických foraminifer *Lenticulina echinata* (Cicha et al., 1975). Podľa Grilla (1943) je to vrchná a spodná lagenidová biozóna. Charakterizujú ho euhalinné asociácie hlbšieho neritika až plytkobatyálnej zóny.

V nižnohrabovskom súvrství sa prvýkrát objavujú planktonické rody a druhy foraminifer s *Praeorbulina glomerosa* (BLOW), ďalej sú prítomné: *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. bulloides* ORB., *G. diplostoma* RSS., *G. concinna* RSS., *G. apertura* CUSH., *G. opinata* (PISHV.), *Globigerinoides sicanus* DE STEF., *G. trilobus* (RSS.), *G. quadrilobatus* (ORB.), *Paragloborotalia siakensis* (LE ROY), *P. mayeri* (CUSH. ET ELL.), *Globigerinella obesa* BOLLI, *Zeaglobigerina woodi* (JENK.), *Globoquadrina dehiscens* (CHAP., PARR ET COLL.) a vo vyššej časti zóny aj *Orbulina suturalis* BROENN. Z bentonických foraminifer sa objavujú hlavne zástupcovia čeladi *Vaginulinidae* a *Uvigerinidae*, rody *Lenticulina* [*L. echinata* (ORB.)] a z uvigerín pre morav typická *U. macrocarinata* PAPP ET TURN. Sprevádzajú ich: *Vaginulina legumen* (L.), *Planularia dentata* (KARR.), *P. antillea ostraviensis* VAS., *Pyramidulina raphanistrum* (L.), *Lenticulina arcuatostrata* (HANTK.), *L. cultrata* (MONT.), *L. gibba* (ORB.), *L. inornata* (ORB.), *L. melvilli* (CUSH. ET RENZ), *L. vortex* (F. ET M.), *Bolivina hebes* MACFAD., *B. dilatata* RSS., *Stilostomella adolphina* (ORB.), *Praeglobobulimina pupoides* (ORB.), *Uvigerina pygmaea* ORB., *U. semiornata semiornata* ORB., *U. venusta venusta* FRANZ., *Amphistegina hauerina* ORB., a i..

Stredný bádén

Vielič je na Východoslovenskej nížine zastúpený vranovským a evaporitickým zbudzským súvrstvím, v S časti Košickej kotliny vrchnou časťou mirkovského súvrstvia (Karoli a Zlinská, 1988). Mikrofaunisticcky prislúcha zóne planktonických foraminifer *Globigerina decoraperta* – *G. druryi* a zóne bentonických foraminifer *Uvigerina semiornata brunensis* – *Pseudotriplasia elongata* (Cicha et al., 1975). Podľa Grilla (1941) stredný bádén predstavuje zóna *Spiroplectammia carinata* (= *Spiroplectinella*, Čtyroká a Zlinská, 1992, 1993a, b; Zlinská a Čtyroká, 1993).

Vielič sa vyznačuje hojným zastúpením aglutinovaných foriem, ako *Pseudotriplasia elongata* MAL., *Bathysiphon taurinense* SACCO, *Haplophragmoides vasiceki vasiceki* C. ET Z., *Cyclammia complanata* CHAPM., *C. zemplanica* C. ET Z., *C. vulchoviensis* VENGL. a *Spiroplectinella carinata* (ORB.), ktorej posledný výskyt vo vrchnom vieliči ohraničuje vrchnú hranicu zóny, spolu s objavením sa planktonického rodu *Velapertina* a bentonického rodu *Pavonitina*. Z vápňitých foriem sú charakteristické ostnaté uvigeríny *U. aculeata orbignyana* CZJZ., *U. aculeata aculeata* ORB., *Uvigerina semiornata kusteri* VON DANIELS – CICHÁ a *Uvigerina semiornata adolphina* VON DANIELS – CICHÁ.

Planktonickú zložku zastupuje prvýkrát vo vieliči sa objavujúci druh *Globigerina decoraperta* TAKAY ET SAITO, ďalej *Zeaglobigerina druryi* (AKERS) a *Z. nepenthes*

(TODD). Sprevádza ich: *Paragloborotalia mayeri* (CUSH. ET ELL.), *Paragloborotalia siakensis* (LE ROY), *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. bulloides* ORB., *G. apertura* CUSH., *Globoquadrina dehiscens* (CHAP., PARR ET COLL.), *Globigerinoides quadrilobatus* (ORB.), *G. trilobus* (RSS.), *Orbulina suturalis* BROENN. a i..

Vo vrchnom bádene-kosove dochádza k diferenciácii mikrofauny na morskú, ktorá je zastúpená v spodnej časti podstupňa a reprezentuje ju lastomírské súvrstvie, a brachyhalinnú vo vrchnej časti podstupňa, reprezentovanú kľčovským súvrstvím, ktoré prechádza do najspodnejšieho sarmatu.

Prehľad mikrofaunistických štúdií a ich revízia

V rámci geologického výskumu neogénu východného Slovenska mikropaleontologicky vyhodnotila Bystrická (1954) z oblasti na východ od Slanských vrchov niekoľko vzoriek, ktoré zaradila do karpátu, bádenu a sarmatu. Íly, príp. piesky vystupujúce na povrch v blízkosti obce Veľký Kazimír, na juh od obce Torkoš a Byšta, obsahujú chudobnú netypickú mikroasociáciu foraminifer karpátu.

Spodnobádenské sedimenty našla Bystrická (l. c.) v okolí obcí Veľatý, Byšta, Dvor Mária, Brezina (Kolbaš), Veľký Kazimír. Vo vrchnej časti spodnobádenského vrstevného sledu pozoruje striedanie horizontov stenohalinnej fauny s brakickou.

Sarmat s typickou brakickou mikroasociáciou uvádza Bystrická (l. c.) z potoka pri Kuzmiciach, z pravého brehu rieky Olšavy, severne od obce Olšovany, z južného okraja Kalše, z potoka pri Bohdanovciach, z potoka Roňva medzi majerom Gender a viaduktom, západne od Kuzmíc, pri Slivníku a Slovenskej Huti, pri stanici v Slanci, na východ a severozápad od jazera Izra.

Zo vzoriek odobratých z vrtnu Michalany-1, od hĺbky 140 až 283,7 m, určila Jendrejáková (1957) vyšší bádén. V profile vrtnu sa prejavuje striedanie brakickej a morskej mikrofauny. Pri jej zrovnávaní dospela k záveru, že sa najviac približuje foraminiferovým asociáciám vrtnu pri Veľatoch.

Foraminiferové asociácie vrchného bádenu zistili Cicha a Kheil (1962) vo vrte VT-3 (Michalany). Asociácie zodpovedajú bulimino-bolivínovej zóne (obr. 3). Z častejšie sa tu vyskytujúcich foriem uvádzajú: *Ammonia beccarii*, *Porosonion granosum*, *Spiroloculina canaliculata*, *Bulimina elongata*, *Caucasina schischkinskaye*, *Quinqueloculina reussi*, *Quinqueloculina boueana*, *Quinqueloculina karreri*, *Elphidium* aff. *rugosum*, *E. fichtellianum*, *E. flexuosum*, *E. crispum* a *Cibicides* ex gr. *lobatulus*. Ku koncu sedimentácie vrstiev s faunou tejto zóny dochádza v značnej časti Východoslovenskej panvy k regresii.

V nadloží vrstiev bulimino-bolivínovej zóny je transgresívne uložené brakické až sladkovodné súvrstvie, ktoré bolo sledované vrtnami pri Sečovciach, Albínove, medzi Sečovcami a Michalovcami a medzi Bidovcami a Herlanmi. Mikrofaunisticcky bolo súvrstvie detailne študované predovšetkým vo vrte Sečovce-1 Zapletalovou (1960). Ako vyplýva z jej výskumov, 1 500 m mocné brakické súvrstvie vrchného bádenu charakterizuje

sedimentácia v sladkovodnom až brachyhalinnom prostredí s vysladzovaním smerom do nadložia, kým sedimentácia brakického vrchného bádenu v podloží brakického spodného sarmatu je ukončená vrstvami s veľkými elfídiami a spodnosarmatskými ostrakódami.

V rámci geologického výskumu na liste Borša (M-34-128-C-d; M-34-128-A-d; M-34-128-C-b) vyhodnotila Lehotayová (1963a) z plytších vrto, rýh (Zi – Luhyňa, Mi – Michalany) a odkryvov (Veľká Trňa – lom) 51 vzoriek na mikrofaunu. Väčšina vzoriek zodpovedá vrchnobádenskému veku, stratigrafické postavenie sedimentov sarmatského veku nie je jednoznačné a nepodarilo sa jej ho potvrdiť. Značná časť vzoriek však obsahuje mikrofosílie, ktoré by mohli zodpovedať ako bádenským, tak aj sarmatským sedimentom.

Pri revízii sa nám však podarilo zistiť vo vzorke Zi-25/19,2 m spoločenstvo cibicides-amóniovo-elfídiové s typickým druhom sarmatu *Elphidium josephinum* (ORB.). Rovnako v hĺbke 47,6 – 48,1 m tohto vrtu boli zistené artikulíny, ktoré sú typickými predstaviteľmi sarmatu.

Vo vzorke Mi-1/41 – 42,5 m Lehotayová (l. c.) uvádza asociáciu s *Porosonion granosum*, *Nonion commune* a *Elphidium josephinum* (ORB.). Foraminiferové spoločenstvo, známe väčšinou z plytkých brakických vôd, sa nedá jednoznačne stanoviť, ako ani to, či ide o bádenské a či o sarmatské sedimenty. Podľa Cichu et al. (1998) *Elphidium josephinum* (ORB.) je typickým druhom sarmatu, čiže vzorky sú tiež sarmatské.

O vzorkách z vrtu Mi-2/91,6 – 93 m a 97 – 98 m Lehotayová (l. c.) síce píše, že obsahujú pyritové konkrécie, nedajú sa stratifikovať a zoznam taxónov neuvádza, ale na strane druhej v prílohe fototabuliek je znázornené spoločenstvo z hĺbky 97 – 98 m s textom, že ide pravdepodobne o sarmatskú mikrofaunu. Z čiastočného náhľadu na spoločenstvo foraminifer pozorujeme veľmi hojné zastúpenie plytkovodných miliolidných foriem, nonionidy a nodozariidný druh *Orthomorphina dina* (VENGL.), ktorý je známy len zo staršieho sarmatu, teda zo zóny veľkých elfídií (*E. reginum*, Grill, 1941; obr. 3), čiže vzorky sú skutočne sarmatské.

Vo vrte Mi-4 Michalany v hĺbke 40 – 41 m Lehotayová (l. c.) uvádza elfídiá, miliolidy a *Elphidium josephinum* (ORB.), podľa našej revízie ide o sarmatské sedimenty, v hĺbke 43 – 44 m aj druh *Ammonia beccarii* a drobné miliolidy. Ochudobnené spoločenstvá s druhom *Ammonia beccarii* a netypickými elfídiami, ktoré Lehotayová (l. c.) nevie zaradiť, by mohli byť kľúčovským súvrstvím (zóna *Ammonia beccarii*, Grill, 1941), ktoré z vrchného bádenu zasahuje do najspodnejšieho sarmatu (napr. vz. Zi-24).

Z plytších vrto bentonitového ložiska v oblasti Michalian (Mi-4, 5, 7, 9, 10) vyhodnotila Lehotayová (1963b) bádenskú a sarmatskú mikrofaunu. Vo vrte Mi-10 situovanom priamo v bentonitovom ložisku Michalany určila hranicu medzi bádénom a sarmatom v hĺbke okolo 103 m. Vo vrte Tai-1 vo Veľkej Trni v hĺbke 10,7 – 60 m identifikovala bádén s netypickou mikrofaunou.

Lehotayová (in Ivan, 1966) popisuje z vrtu Veľaty (bez metráže) bohatú mikrofaunu s typickým strednobádenským druhom *Pseudotriplasia elongata* MALECKI.

V oblasti trňansko-luhyňskej prepadliny situovaný vrt TR-37 zaradila Kantorová (in Baňacký et al., 1984) na základe foraminifer do stredného bádenu. Metráž nie je uvedená.

Rovnako v tejto oblasti sa nachádzajúce vrty TR-26 a TR-27 (SV od Veľkej Trne) boli detailne študované Zlinskou (1984a, b) revidované. Foraminiferové asociácie neobsahovali zväčša indexové fosílie, až na druh *Uvigerina macrocarinata* P. – T. (TR-26/232 – 232,2 m), známy zo spodného bádenu. Vyššia časť tohto vrtu (TR-26/135 – 135,2 m) obsahuje viac aglutinovaných foriem, ktoré môžu indikovať stredný bádén. Vo vrte TR-27/60,5 – 65 m sú to ostnaté uvigeriny, ktoré poukazujú na túto časť bádenu.

Z novších biostratigrafických výskumov uskutočnených v predmetnej oblasti v rámci regionálnogeologického mapovania a vyhľadávania nerastných surovín treba spomenúť práce Zlinskej (1989, 1990, 1991, 1992a, b, c, 1996, 1997, 1998, 2004), Zlinskej a Fordinála (1988, 1995) a Tužinskej (1989, in Kobulský et al., 1989).

Tužinská (l. c.) študované vzorky z vrtu VTO-14 (Nová Vieska pri Bodrogu, od 96,0 m do 216,0 m) zaradila do vrchného bádenu.

Zlinská (1989) z vrtu VTO-14 študovala vzorky z hĺbok 96 – 220,7 m, do cca 103 m uvádza brakické súvrstvie sarmatu s druhmi *Ammonia beccarii* (L.) a *Porosonion granosum* (ORB.) (fototab. III, obr. 15, 16). Môže ísť o brakické kľúčové súvrstvie v nadloží morského lastomírského súvrstvia (obr. 3), ktoré z vrchného bádenu zasahuje do najspodnejšieho sarmatu. Morský vrchný bádén je vo vrte VTO-14 zastúpený do študovanej hĺbky 220,7 m.

Metodika

Foraminifery boli získané z výplavu bežným laboratorným postupom, plavením cez mlynársky hodváb a separáciou výplavu. Vyseparované exempláre sme študovali pod binokulárnou lupou. Na ilustráciu sme niektoré taxóny odsnímali pod rastrovacím elektrónovým mikroskopom Hitachi S-800 v Ústave informatiky SAV (fototab. I, II) a Jeol JSM-840 v ŠGÚDŠ (fototab. III). Okrem štúdia vrtu TR-5 boli zrevidované a vyhodnotené prv spracované vrty TR-26 (hĺbky 135 – 135,2 m a 232 – 232,2 m) a TR-27 (hĺbky 11,8 m, 60 – 60,5 m, 123 – 126 m a 134 – 137 m) (Zlinská, 1984a, b), situované neďaleko vrtu TR-5 (obr. 1, tab. 1). Doseparáciou a zahustením odberu vzoriek (z vrtu TR-26 hĺbky 80 m a 230 m, z vrtu TR-27 hĺbky 85 m a 265 m) sa nám v nich podarilo vyčleniť spodný a stredný bádén, čo doteraz pre absenciu indexových fosílií špecifikované nebolo, okrem hĺbky 232 – 232,2 m vo vrte TR-26, kde bola už skôr zistená spodnobádenská *Uvigerina macrocarinata* P. – T. (Zlinská, 1984a).

Výsledky

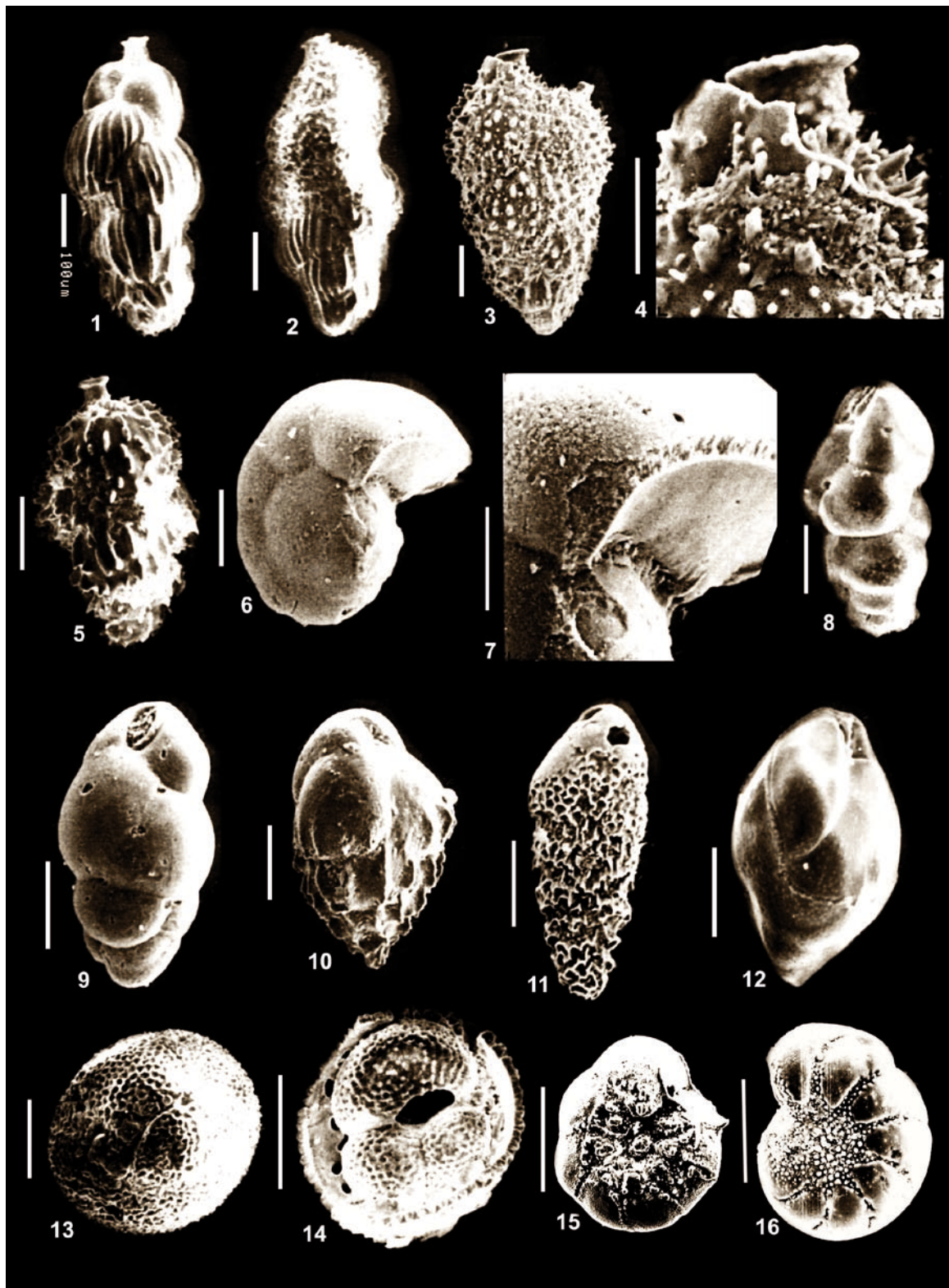
Z vrtu TR-5 situovaného SZ od Veľkej Trne (obr. 1) boli na mikrofaunistické spracovanie odobraté 4 vzorky z hĺbok 20 – 165 m (tab. 1). Litologicky vzorky zodpovedajú tmavozeleným jemnoaleuritickým ílovcem. Celkovo sme z nich získali 49 taxónov foraminifer.



TAB. I. 1 – *Bulimina elongata* (ORB.), TR-5/20 m; 2 – *Globigerina praebulloides* BLOW, TR-5/20 m; 3 – *Globigerina bulloides* ORB., TR-5/20 m; 4, 7 – *Bolivina dilatata dilatata* Rss., TR-5/20 m; 5 – *Valvulineria complanata* (ORB.), TR-5/20 m; 6 – *Uvigerina grilli* SCHMID, TR-5/20 m; 8 – *Orbulina suturalis* BROENNIMANN, TR-5/20 m; 9 – *Globigerina diplostoma* Rss., TR-5/20 m; 10 – *Zeaglobigerina druryi* (AKERS), TR-5/20 m; 11 – *Spiroplectinella carinata* (ORB.), TR-5/55 – 60 m; 12 – *Uvigerina grilli* SCHMID, TR-5/55 – 60 m; 13 – *Uvigerina venusta* FRANZENAU, TR-5/55 – 60 m; 14 – *Bulimina elongata* (ORB.), TR-5/55 – 60 m; 15 – *Globigerinoides trilobus* Rss., TR-5/55 – 60 m; 16 – *Paragloborotalia mayeri* (CUSH. – ELLISOR), TR-5/55 – 60 m.



TAB. II. 1 – *Bolivina hebes* MACFAD., TR-5/80 m; 2 – *Uvigerina aculeata* ORB., TR-5/80 m; 3 – *Hansenisca soldanii* (ORB.), TR-5/80 m; 4 – *Globigerinoides trilobus* RSS., TR-5/80 m; 5 – *Nonion commune* (ORB.), TR-5/80 m; 6 – *Melonis pompilioides* (F. – M.), TR-5/80 m; 7 – *Spiroplectinella carinata* (ORB.), TR-5/80 m; 8 – *Bulimina striata* ORB., TR-5/80 m; 9 – *Uvigerina venusta* FRANZENAU, TR-5/80 m; 10 – *Melonis pompilioides* (F. – M.), TR-5/80 m; 11 – *Lobatula lobatula* (W. – J.), TR-5/80 m; 12 – *Globigerina diplostoma* RSS., TR-5/80 m; 13 – *Cancris auriculus* (F. – M.), TR-5/80 m; 14 – *Sigmoilinita tenuis* (CZJZEK), TR-5/165 m; 15 – *Bolivina hebes* MACFAD., TR-5/165 m; 16 – *Bulimina striata* ORB., TR-5/165 m.

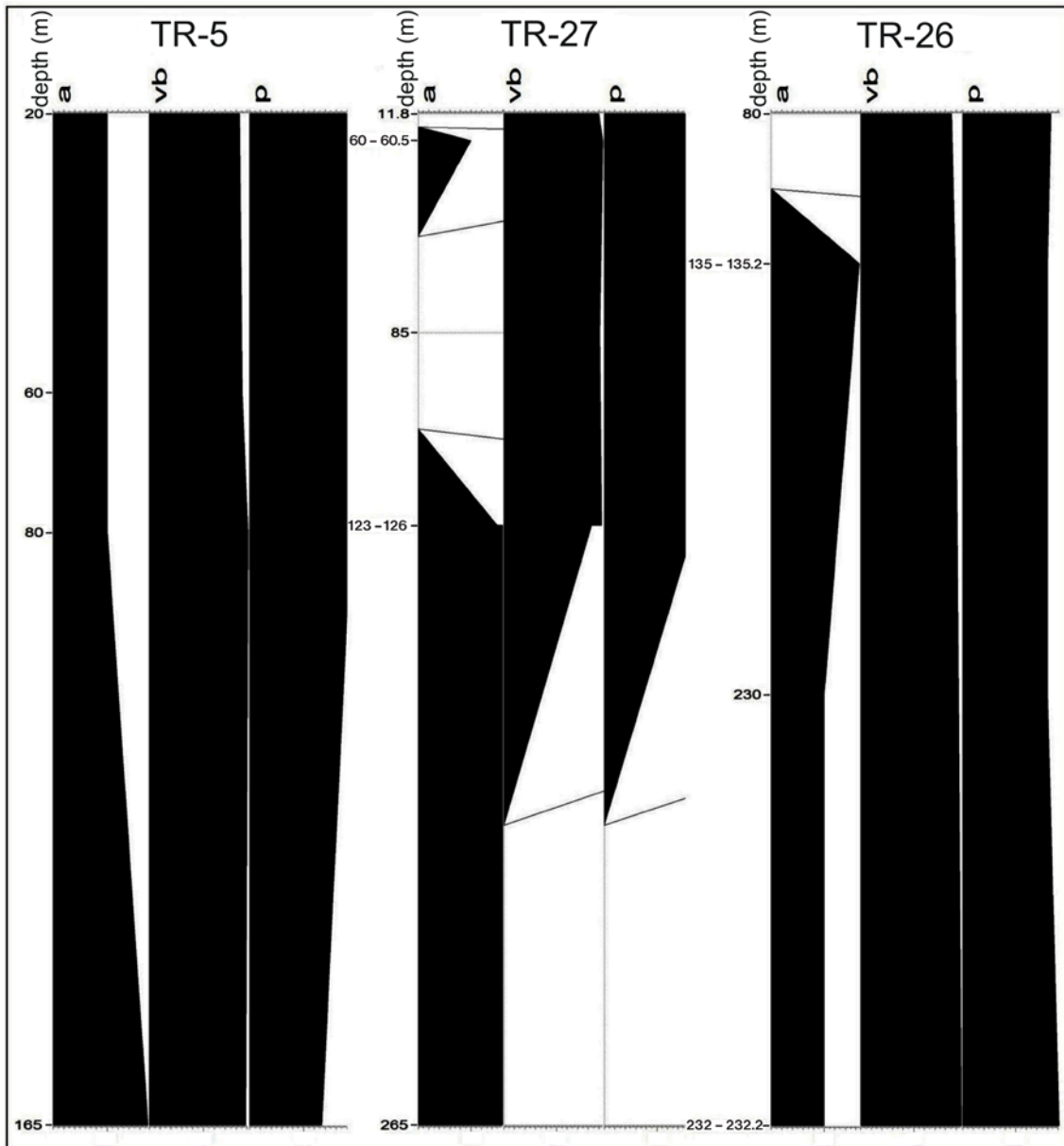


TAB. III. 1 – *Uvigerina semiornata adolphina* VON DANIELS – CICHA, TR-27/60,5 – 65 m; 2 – *Uvigerina* ex gr. *aculeata* (ORB.), TR-27/60,5 – 65 m; 3, 4 – *Uvigerina aculeata orbignyana* CZJZ., TR-27/60,5 – 65 m; 5 – *Uvigerina* sp., TR-27/60,5 – 65 m; 6, 7 – *Hansenisca soldanii* (ORB.), TR-27/60,5 – 65 m; 8, 9 – *Bulimina schischkinskayae* SAMOILOVA, TR-27/60,5 – 65 m; 10 – *Bulimina striata* (ORB.), TR-27/123 – 126 m; 11 – *Bolivina hebes* MACFADYEN, TR-27/123 – 126 m; 12 – *Praeglobobulimina pyula* (ORB.), TR-27/123 – 126 m; 13, 14 – *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN, TR-27/123 – 126 m; 15 – *Ammonia beccarii* (L.), VTO-14/100 m; 16 – *Porosonion granosum* (ORB.), VTO-14/100 m.

V hĺbkach 20 m, 55 – 60 m a 80 m má z foraminifer kvantitatívnu prevahu planktonická zložka zastúpená hlavne druhmi zo spektra *Zeaglobigerina druryi* (AKERS), *Globigerina apertura* CUSH. a *Zeaglobigerina nepenthes* (TODD). K najčastejšie sa vyskytujúcim formám, okrem spomenutých, patria: *Globigerina bulloides* ORB., *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globigerina tarchanensis* SUBB. – CHUTZ, *Globigerina diplostoma* Rss., *Globigerinella regularis* (ORB.), *Globigerinella obesa* (BOLLI), *Sphaeroidina bulloides* ORB., *Orbulina suturalis* BROENNIMANN a *Globigerinoides trilobus* Rss. (tab. 1). Chronologicky hĺbky zodpovedajú strednému bádenu

– vieliču. V zmysle členenia Cichu et al. (1975) ide o zónu planktonických foraminifer *Globigerina druryi*–*Globigerina decoraperta*, v ponímaní Grilla (1941) o zónu aglutinácií (*Spiroplectamina carinata*, obr. 3). Bohatá prítomnosť planktonickej zložky v hĺbkach 20 až 80 m svedčí o dobrej komunikácii s otvoreným morom. Litologicky ide o vranovské súvrstvie (Vass, 2002; obr. 3).

Foraminifery z tejto študovanej časti vrtu (20 – 80 m) môžeme korelovať s asociáciou foraminifer získaných vo vrte P-3 (SSZ od obce Zbudza) z hĺbky 624,3 m. Dokazuje to takmer identický planktón a uvigeríny (Zlinská, 2005a, b, 2008).



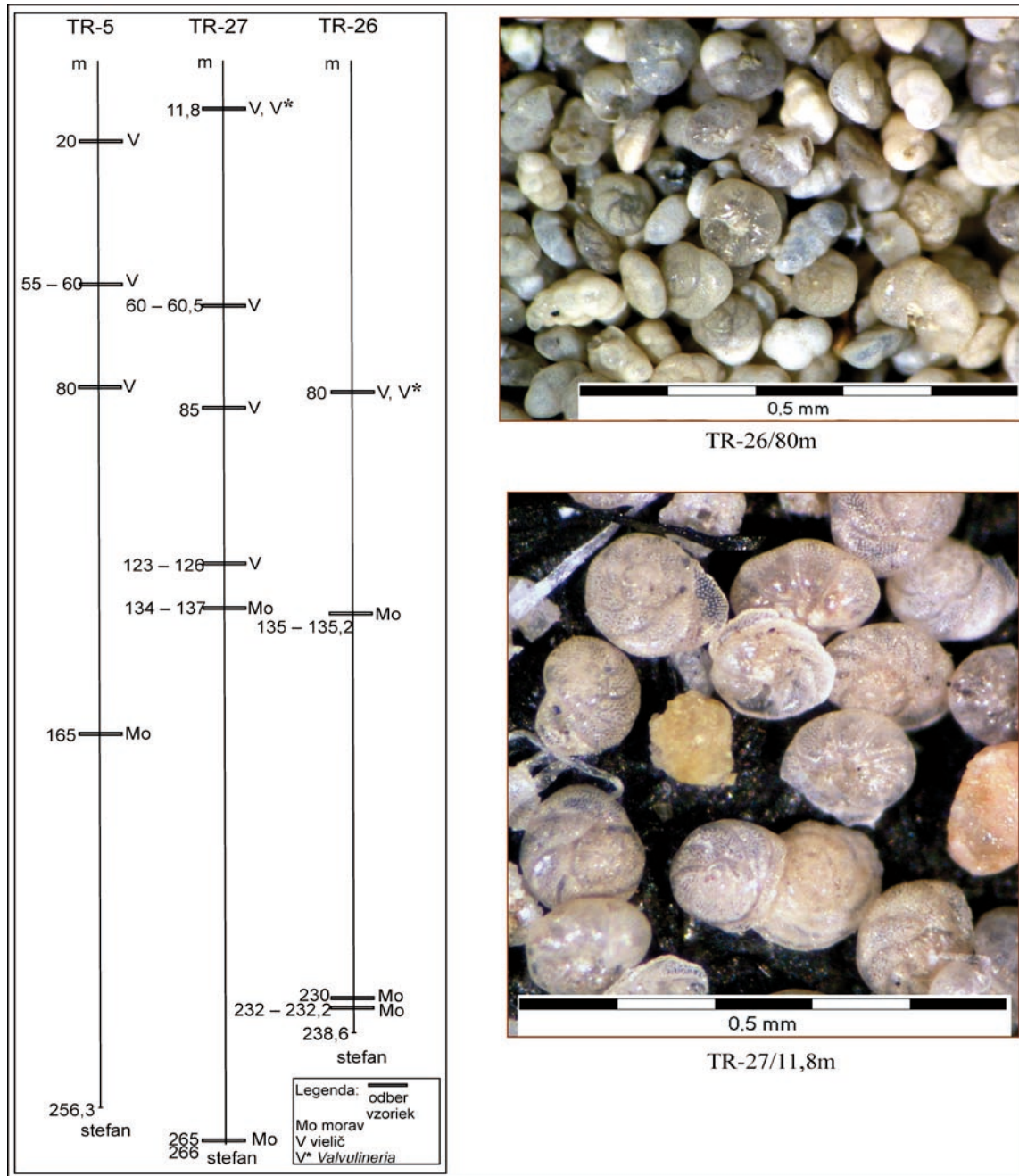
Obr. 4. Grafy pomerného zastúpenia foraminifer v jednotlivých metrážach TR vrtov (a – aglutinované, vb – vápnitý bentos a p – planktón).

Fig. 4. Proportional distribution charts of foraminifers in the TR wells (a – agglutinated foraminifera, vb – calcareous benthos and p – plankton).

V hĺbke 80 m planktonická zložka začína ustupovať na úkor aglutinovanej a vápničného bentosu (obr. 4) a v hĺbke 165 m je zastúpená už len dvoma druhmi (*Sphaeroidina bulloides* ORB. a *Globigerinoides trilobus* Rss.). Prevažuje aglutinovaná zložka [*Budashevaella wilsoni* (SMITH), *Bathysiphon taurinense* SACCO, *Haplophragmoides carinatus* CUSH. – RENZ, *Cyclammina karpatica* C. – Z. a *Sigmoilinita tenuis* (CZJZEK)] a vápňitý bentos. Táto metráž chronologicky zodpovedá spodnému bádenu – moravu.

Mikrofaunisticky, podľa členenia Cichu et al. (1975), ide o zóny planktonických foraminifér *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* a *Globigerina druryi* – *G. decoraperta*, podľa členenia Grilla (1943) je to lagenidová biozóna (obr. 3). Komunikácia s otvoreným morom je tu značne obmedzená. Prevalu získavajú aglutinované foraminifery. Litologicky ide o nižnohrabovské súvrstvie (Vass, 2002, obr. 3).

Vo vrte TR-26 bolo študovaných 5 vzoriek z hĺbok 80 – 232,2 m, z toho jedna (221 m) bola bezfosilná, dve



Obr. 5. Prehľad odberu vzoriek z TR vrtov s vekovým zaradením a vyznačením horizontov s masovým výskytom rodu *Valvulineria*.

Fig. 5. Overview of the taken samples from the TR wells with ages and with horizons with mass appearance of the *Valvulineria* genus.

revidované (135 – 135,2 m a 232 – 232,2 m) a v dvoch prípadoch boli zahustené odbery (80 m a 230 m). Na prehľadnom obrázku (obr. 5) sú uvedené schémy odberu so stratigrafickým zaradením. Petrograficky vzorky zodpovedali sivozelenkavým aleuritickým ílovcom, v hĺbke 221 m s prítomnosťou tufitického materiálu a poskytli celkovo 64 taxónov foraminifer (tab. 1). V hĺbke 80 m okrem priebežných foriem boli zistené *Zeaglobigerina druryi* (AKERS) a *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU, indikujúce vielič. Litologicky ide o vranovské súvrstvie (Vass, 2002) mikrofaunisticky zodpovedajúce – podľa Grilla (1941) – zóne aglutinancií a – podľa Cichu et al. (1975) – zóne planktonických foraminifer *Globigerina decoraperta* – *G. druryi* a zóne bentonických foraminifer *Uvigerina semiornata brunnensis* – *Pseudotriplasia elongata* (obr. 3). Od 135 – 232,2 m nastupuje typická mikrofauna moravu s *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, *Karreriella bradyi* (CUSH.), *Martinottiella karreri* (CUSH.), *Uvigerina macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY a *Praeorbulina glomerata circularis* (BLOW). Litologicky ide o nižnohrabovské súvrstvie (Vass, 2002) mikrofaunisticky zodpovedajúce – podľa Grilla (1941, 1943) – vrchnej a spodnej lagenidovej zóny a – podľa Cichu et al. (1975) – zóne planktonických foraminifer *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* a zóne bentonických foraminifer *Lenticulina echinata* (obr. 3).

Vo vrte TR-27 bolo študovaných 7 vzoriek z hĺbok 11,8 – 265 m, z toho jedna (264,5 m) bola bezfosilná, štyri revidované (11,8 m, 60 – 60,5 m, 123 – 126 m a 134 až 137 m) a v dvoch prípadoch boli zahustené odbery (85 m a 265 m). Petrograficky vzorky zodpovedali tmavosivozeleným ílovcom až siltovcom, v hĺbke 264,5 m s úločkami tmavosivých drobových bridlic a poskytli celkovo 54 taxónov foraminifer (tab. 1). Z hĺbok 11,8 až 126 m boli získané strednobádenské ostatné uvigeriny: *Uvigerina semiornata adolphina* von DANIELS – CICHA, *Uvigerina semiornata kusteri* von DANIELS – CICHA a *Uvigerina aculeata* ORB., ktoré v hĺbke 60 – 60,5 m majú dominantné postavenie. Z typických planktonických foriem bola zistená *Zeaglobigerina druryi* (AKERS). V hĺbke 85 m má kvantitatívnu prevahu planktón, ktorý tu dosahuje až 95 % zastúpenie. Litologicky ide o vranovské súvrstvie (Vass, 2002) mikrofaunisticky zodpovedajúce, podľa Grilla (1941), zóne aglutinancií a, podľa Cichu et al. (1975), zóne planktonických foraminifer *Globigerina decoraperta* – *G. druryi* a zóne bentonických foraminifer *Uvigerina semiornata brunnensis* – *Pseudotriplasia elongata* (obr. 3). V hĺbke 134 – 265 m sa vyskytuje spodný bádén. V intervale 134 – 137 m bola zistená *Praeorbulina glomerata* (BLOW) typická pre spodnú lagenidovú zónu. V metrži 265 m boli zistené len aglutinované formy, ako napr. *Martinottiella karreri* (CUSH.), ktorá je v zmysle Cichu et al. (1998) obmedzená na morav. Litologicky ide o nižnohrabovské súvrstvie (Vass, 2002) mikrofaunisticky zodpovedajúce podľa Grilla (1941, 1943) vrchnej a spodnej lagenidovej zóny a podľa Cichu et al. (1975) zóne planktonických foraminifer *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* a zóne bentonických foraminifer *Lenticulina echinata* (obr. 3).

Kolísanie hĺbok mora v priebehu sedimentácie nižnohrabovského a vranovského súvrstvia odzrkadľuje pomer planktonických a aglutinovaných foraminifer a vápnitého bentosu (obr. 4). Pozoruhodný je masový výskyt rodu *Valvulineria* v hĺbke 11,8 m (TR-27) a 80 m (TR-26) (obr. 5). Rod *Valvulineria* je častý v asociácii so zástupcami čelade *Buliminidae* v hlbšom neritiku. Sedimenty navrátené vrstvom TR-27 v hĺbke 265 m sa usadili pod hladinou CCD, o čom svedčí prítomnosť výlučne aglutinovaných taxónov (batyál, tab. 1).

Záver

Z TR vrstiev (5, 26, 27) situovaných SSZ od Veľkej Trne (obr. 1) bolo celkovo determinovaných 109 taxónov foraminifer (tab. 1), na základe ktorých sedimenty stratifikujeme ako bádenské. V rámci bádenu môžeme vyčleniť 2 podstupne:

1. starší – morav (TR-5/165 m, TR-27/134 – 265 m a TR-26/135 – 232 m), litologicky predstavuje, podľa členenia Vassa (2002, obr. 3), nižnohrabovské súvrstvie. Mikrofaunisticky, podľa členenia Cichu et al. (1975), ide o zóny planktonických foraminifer *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* a bentonických *Lenticulina echinata*, podľa členenia Grilla (1941, 1943) je to lagenidová zóna (obr. 3). Vo vrte TR-5 bola v hĺbke 165 m determinovaná *Cyclammina karpatica* C. – Z., v panvách centrálnej Paratetýdy rozšírená v karpate až morave. Vo vrte TR-26 boli zistené indexové fosílie: *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, *Uvigerina macrocarinata* P. – T. a *Praeorbulina glomerata circularis* (BLOW). Posledne menovaná je zastúpená aj vo vrte TR-27 spolu s typicky spodnobádenským taxónom *Martinottiella karreri* (CUSH.).

Nižnohrabovské súvrstvie možno korelovať s lanžhotským súvrstvom vo Viedenskej panve, kde vo vrte DNV-1 (Devínska Nová Ves) v hĺbke 496,4 – 512,9 m v polymiktných klastikách s pelitickým tmelom bola nájdená *Uvigerina macrocarinata* P. – T., *Praeorbulina glomerata* (BLOW) a *Planularia antillea ostraviensis* VAŠÍČEK (Zlinská, 1992d).

2. mladší – vielič (TR-5/20 až 80 m, TR-27/11,8 až 126 m a TR-26/80 m), litologicky predstavuje, podľa členenia Vassa (2002, obr. 3), vranovské súvrstvie. Mikrofaunisticky, podľa členenia Cichu et al. (1975), ide o zóny planktonických foraminifer *Globigerina druryi* – *G. decoraperta* a bentonických *Uvigerina semiornata brunnensis* – *Pseudotriplasia elongata*, podľa členenia Grilla (1941) stredný bádén predstavuje zóna aglutinancií (*Spiroplectammina carinata*, obr. 3). Vo vrte TR-5 bola v hĺbkach 20 až 80 m zistená *Uvigerina venusta* FRANZENAU, v panvách centrálnej Paratetýdy známa z vieliča, v hĺbke 55 – 60 m a 80 m aj *Uvigerina aculeata* ORB., ktorá maximum výskytu dosahuje v strednom bádene. V hĺbkach 20 m, 55 – 60 m a 80 m má z foraminifer kvantitatívnu prevahu planktonická zložka zastúpená hlavne druhmi zo spektra *Zeaglobigerina druryi* (AKERS), *Globigerina apertura* CUSH. a *Zeaglobigerina nepenthes* (TODD). Vo vrte TR-26 v hĺbke 80 m okrem priebežných foriem boli zistené *Zeaglobigerina druryi* (AKERS) a *Uvigerina*

venusta venusta FRANZENAU, indikujúce vielič. Vo vrte TR-27 z hĺbok 11,8 – 126 m boli získané strednobádenské ostnaté uvigeriny: *Uvigerina semiornata adolphina* VON DANIELS – CICHA, *Uvigerina semiornata kusteri* VON DANIELS – CICHA a *Uvigerina aculeata* ORB., ktoré majú dominantné postavenie v hĺbke 60 – 60,5 m. Z typických planktonických foriem bola zistená *Zeaglobigerina druryi* (AKERS). V hĺbke 85 m má kvantitatívnu prevahu planktón, ktorý tu dosahuje až 95 % zastúpenie. Vranovské súvrstvie obsahuje teda morské foraminifery, ktoré opisala tiež Lehotayová (1963a, b) a Lehotayová in Ivan (1962, 1966) z vrty pri Veľatoch. Je korelovateľné s hĺbkami 2,6 – 63,5 m vrty BB-1 (Zlinská, 1996), kde bola zistená mikrofauna spiroplektamínovej zóny, a s podložími soli vo vrte P-3 (Zbudza; Zlinská, 2005a, b), kde v hĺbke 624,3 m boli determinované uvigeriny (*U. venusta* FRANZENAU a *U. semiornata adolphina* VON DANIELS – CICHA), a vo Viedenskej panve vo vrte DNV-1 (Devínska Nová Ves) v nadloží devínskonovoveského súvrstvia, kde v sivých vápňitých íloch z hĺbok 13,4 m a 59,7 m boli určené ostnaté uvigeriny (*Uvigerina aculeata orbignyana* ORB. a *Uvigerina ex gr. aculeata* ORB., Zlinská, 1992d).

Vo vzorkách z vrty TR-26 a 27 sa nám doseparáciou a zahustením odberu vzoriek podarilo vyčleniť spodný a stredný bádén, čo doteraz pre absenciu indexových fosílií špecifikované nebolo.

Súčasne sme prehodnotili staršie mikrofaunistické výsledky z predmetnej oblasti, najmä z výskumu na liste Borša (M-34-128-C-d; M-34-128-A-d; M-34-128-C-b; Lehotayová, 1963a), ktoré mali neistú stratigrafickú pozíciu, a na základe typických foraminifer sme ich priradili k sarmatu.

References

- BAŇACKÝ, V., VOZÁROVÁ, A., VOZÁR, J., LEXA, J., KALIČIAK, M., ELEČKO, M., STRAKA, P., ŠUCHA, P., ŠKVARKA, L., VAŠKOVSKÁ, E., HORNÍŠ, J. & STANKOVIČ, J., 1984: Vysvetlivky ku geologickým mapám Východoslovenskej nížiny 1 : 25 000, listy 38-341, 38-343, 38-332 (Zemplínske vrchy a okolie). *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- BYSTRICKÁ, H., 1954: Mikropaleontologické pomery neogénu východného Slovenska. *Geol. Sbor. Slov. Akad. Vied*, 5, 1 – 4, 413 – 420.
- CICHA, I. & KHEIL, J., 1962: Mikrobiostratigrafie miocénu východoslovenské neogénnej oblasti. *Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. paleont. (Praha)*, XXVII, 315 – 348.
- CICHA, I., ČTYROKÁ, J., JIŘÍČEK, R. & ZAPLETALOVÁ, I., 1975: Principal biozones of the Late Tertiary in Eastern Alps and West Carpathians. In: Cicha, I. (ed.): *Biozonal division of the Upper Tertiary Basins of the Eastern Alps and West Carpathians. I.U.G.S. Proceedings of the VI. Congress, Bratislava*, 19 – 34.
- CICHA, I., RÖGL, F., ČTYROKÁ, J., RUPP, Ch., BAJRAKTAREVIC, Z., BALDI, T., BOBRINSKAYA, O. G., DARAKCHIEVA, St., FUCHS, R., GAGIC, N., GRUZMAN, A. D., HALMAI, J., KRASHENINNIKOV, V. A., KALAC, K., KORECZ-LAKY, I., KRHOVSKY, J., LUCZKOWSKA, E., NAGY-GELLAI, A., OLSZEWSKA, B., POPESCU, Gh., REISER, H., SCHMID, M. E., SCHREIBER, O., SEROVA, M. Y., SZEGÖ, E., SZTRAKOS, K., VENGLINSKY, I. V. & WENGER, W., 1998: Oligocene – Miocene Foraminifera of the Central Paratethys. *Abh. Senckenberg. naturforsch. Gesell.*, 549, 1 – 325.
- ČECHOVIČ, V., et al., 1963: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, list Trebišov – Čierna. *GÚDŠ, Bratislava*, 1 – 80.
- ČTYROKÁ, J. & ZLINSKÁ, A., 1992: Príspevok k taxonómii aglutinovaných dierkavcov rodov Spiroplectamina Cushman a Spiroplectinella Kiselman z miocénu viedenskej panvy. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ČTYROKÁ, J. & ZLINSKÁ, A., 1993a: Nové poznatky o rodu Spiroplectinella Kiselman 1927 (Foraminiferida). *Zpr. geol. Výzk. v Roce 1992*, 17 s.
- ČTYROKÁ, J. & ZLINSKÁ, A., 1993b: Několik poznámek k taxonomii vybraných aglutinovaných dírkovců v miocénu Západních Karpat. Nové výsledky v terciéru Západních Karpat. *Knih. Zem. Plyn Nafta*, 15, 143 – 155.
- EGYÜD, K., VARGA, M., GERHART, S. & BONDARENKOVÁ, A., 1985: Velká Trňa – surovina: antracit. Závěrečná správa a výpočet zásob, vyhledávací prieskum, stav k 30. 5. 1985. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- GRILL, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. *Öel u. Kohle (Berlin)*, 37, 595 – 602.
- GRILL, R., 1943: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Becken. *Mitt. Reichsamts Bodenforsch. (Wien)*, 6, 33 – 44.
- IVAN, L., 1962: Ročná správa z listu Borša. Úkol 02-A-8. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- IVAN, L., 1966: Nerudné suroviny v Cejkove, okr. Trebišov. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- JENDREJÁKOVÁ, O., 1957: Mikrofaunistický výskum vrty Hn-14, Strážany 1, Michalany 1 z podvihorlatskej uholnej panvy. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- KAROLI, S. & ZLINSKÁ, A., 1988: Výsledky litologického a mikrobiostratigrafického výskumu neogénnych sedimentov severnej časti Košickej kotliny. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- KOBULSKÝ, J., GERHART, S., VARGA, M., DUBÉCI, B., SELIGA, J., HORSKÁ, A., TUŽINSKÁ, M., ZLINSKÁ, A., ZACHAROVÁ, J., et al., 1989: Velká Trňa-okolie. Závěrečná správa úlohy, surovina: antracit + čierne uhlie 1989. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1963a: Vyhodnotenie mikrofauny na liste Borša (M-34-128-C-d), okres Trebišov. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1963b: Mikrofauna bentonitového ložiska z oblasti Michalany a z jednotlivých plytších vrty. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- TERESKA, C., 1969: Geologická stavba južnej časti Potiskej nížiny so zreteľom k problematike výskytu živíc. Rigorózná práca. *Manuskript. Archív Nafta, Michalove*.
- VASS, D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: neogén a budínsky paleogén. *Manuskript. Archív Geofond, Bratislava*, 202 s.
- VASS, D. & ČVERČKO, J., 1985: Litostratigrafické jednotky neogénu Východoslovenskej nížiny. *Geol. Práce, Spr.*, 82, 111 – 126.
- VASS, D., BEGAN, A., GROSS, P., KAHAN, Š., KRYSŤEK, E., KÖHLER, E., LEXA, J., NEMČOK, J., RŮŽIČKA, M. & VAŠKOVSKÝ, I., 1988: Vysvetlivky k mape Regionálne členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR, 1 : 500 000. *GÚDŠ, Bratislava*, 65 s.
- ZAPLETALOVÁ, I., 1960: Stratigrafie a biofaciální vývoj opěrného vrty Sečovce 1 ve světle mikropaleontologického výzkumu. *Práce Výzk. Úst. čs. naft. Dolů*, 15, 95 – 119.
- ZLINSKÁ, A., 1984a: Orientačné mikrobiostratigrafické vyhodnotenie vrty TR-26. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1984b: Orientačné mikrobiostratigrafické vyhodnotenie vrty TR-27. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1989: Mikrobiostratigrafické zhodnotenie vrty VTO-14. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1990: Mikrofaunistická charakteristika sedimentov na liste Sečovce-4 (Bogota). *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1991: Mikrofaunistické a paleoekologické vyhodnotenie vzoriek na listoch Slanec-1, Slanec-3 na základe foraminifer. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1992a: Biostratigrafické a paleoekologické zhodnotenie vzoriek z južnej časti regiónu Slanské vrchy a Košická kotlina na základe foraminifer. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.

- ZLINSKÁ, A., 1992b: Biostratigrafická charakteristika litostratigrafických jednotiek neogénu z regiónu Košická kotlina a Slanské vrchy-juh. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1992c: Zur biostratigraphischen Gliederung des Neogens des Ostslowakischen Beckens. *Geol. Práce, Spr., 96, 51 – 57*
- ZLINSKÁ, A., 1992d: Mikrofaunistische Bewertung der Bohrung Devínska Nová Ves auf Grund der Foraminiferen und ihre Revision. *Geol. Práce, Spr., 94, 31 – 34*.
- ZLINSKÁ, A., 1996: Mikrofauna vranovského súvrstvia z vrhu BB-1 (Byšta, Východoslovenská nížina). *Geol. Práce, Spr., 102, 37 – 40*.
- ZLINSKÁ, A., 1997: Biostratigraphy of Sarmatian Sediments from the Košická kotlina depression on the basis of Foraminifers. *Slovak Geol. Mag., 4, 285 – 298*.
- ZLINSKÁ, A., 1998: Mikrobiostratigrafia sedimentov bádenu východoslovenskej panvy na základe foraminifer. *Knih. Zem. Plyn Nafta, 43, 1, 111 – 152*.
- ZLINSKÁ, A., 2004: Charakteristika litostratigrafických jednotiek neogénu Východoslovenskej panvy na základe foraminifer. *Geol. Práce, Spr., 109, 131 – 141*.
- ZLINSKÁ, A., 2005a: Nové výsledky štúdia zbudzského súvrstvia vo vrte P-3 (Zbudza) na základe foraminifer (Východoslovenská panva). *Miner. Slov., 37, 488*.
- ZLINSKÁ, A., 2005b: Problematic remains from the salt-bearing formation of the East Slovakian Basin in the light of foraminifers (borehole P-3 Zbudza, Eastern Slovakia). 12. kongres RCMNS, Vienna, 247 – 249.
- ZLINSKÁ, A., 2008: Revízia zbudzského súvrstvia a nové výsledky z pohľadu štúdia foraminiferových asociácií. *Geol. Práce, Spr., 115, 47 – 57*.
- ZLINSKÁ, A. & FORDINÁL, K., 1988: Mikro- a makropaleontologická charakteristika vzoriek z južnej časti Slanských vrchov. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A. & ČTYROKÁ, J., 1993: Some remarks to the taxonomy of genera *Spiroplectammina* Cushman, 1927 and *Spiroplectinella* Kiselman, 1972 from the Badenian of the Vienna Basin. *Západ. Karpaty, Sér. Paleont., 17, 89 – 97*
- ZLINSKÁ, A. & FORDINÁL, K., 1995: Spodnosarmatská fauna z okolia Slanskej Huty (Východoslovenská panva). *Geol. Práce, Spr., 100, 71 – 76*.

Rukopis doručený 2. 12. 2012
Revidovaná verzia doručená 12. 3. 2013
Rukopis akceptovaný red. radou 27. 2. 2013

Biostratigraphy of Badenian sediments from the village of Veľká Trňa and revision of earlier knowledge (East Slovakian Basin)

From the TR-5 borehole (Veľká Trňa; Figs. 1 and 2) of the depth interval 20–165 m, a total number of 49 taxons of foraminifers were determined (Tab. 1) with a quantity prevalence of plankton in the first three studied samples (20 m, 55–60 m, 80 m). In the depth of 165 m the planktonic component starts to retreat due to the prevalence of agglutinated forms and the calcareous benthos (Fig. 4).

According to present foraminiferal microfauna (Tab. 1) we can consider the studied deposits in relation to the same chronostratigraphic stage – Badenian. Within this stage we can divide 2 substages: the older – Moravian (165 m) and the younger – Wieliczian (20 to 80 m). In the depth of 165 m we have determined *Cyclammmina karpatica* C. – Z., widely distributed in Karpatian up to Moravian in the Central Paratethian basins. In the depths of 20 to 80 m, *Uvigerina venusta* FRANZENAU is present; well known from the Central Paratethian basins of Wieliczian time. In the depths of 55–60 m and 80 m also *Uvigerina aculeata* ORB. appears, with its acme in the Middle Badenian time. Based on the lithostratigraphy (Vass, 2002; Fig. 3), these deposits belong to the Nižný Hrabovec (Moravian) and Vranov (Wieliczian) Formations. From the microfaunistic point of view, they belong to the *Orbulina suturalis* – *Praeorbulina* and *Globigerina druryi* – *G. decoraperta* foraminiferal zones, sensu Cicha et al. (1975). Sensu Grill (1941, 1943), this is the Lagenide zone and the zone of Agglutinates (Fig. 3). The depositional environment was sublittoral with fair salinity. The rich planktonic assemblage in the depths of 20 to 80 m provides an evidence of a good communication with the open sea.

Revision of older works in this area allowed to review earlier microfaunistic results, mainly from the research on the Borša map sheets (M-34-128-C-d; M-34-128-A-d; M-34-128-C-b; Lehotayová, 1963a), that were stratigraphically uncertain. Based on the *Elphidium josephinum* (ORB.) and *Orthomorphina dina* (VENGL.) foraminifers, they were classified as Sarmatian in age. Similarly also the TR-26 and 27 boreholes (Zlinská, 1984a, b) were reambulated. These are close to the TR-5 well, and we have recognized the same lithostratigraphic units in them. The results are collected in the Fig. 5.

In the TR-26 well we observed 5 samples, one from them (221 m) was without fossils, other two were reambulated (135–135.2 m and 232–232.2 m) and in two cases we used an enriched catchment (80 m and 230 m). In the depth of 80 m, outside of continuous forms, we observed *Zeaglobigerina druryi* (AKERS) and *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU, indicating Wieliczian age. From 135–232.2 m, there is an onset of the typical Moravian age microfauna with *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, *Uvigerina macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY and *Praeorbulina glomerata circularis* (BLOW).

In the TR-27 drill core we observed 7 samples, one from them (264.5 m) was without fossils, other four were revised (11.8 m, 60–60.5 m, 123–126 m and 134–137 m) and in two cases we used an enriched catchment (85 m and 265 m). From the depths of 11.8–126 m we obtained Middle Badenian prickled uvigerinas: *Uvigerina semiornata adolphina* VON DANIELS – CICHA, *Uvigerina semiornata kusteri* VON DANIELS – CICHA and *Uvigerina*

aculeata ORB., that are dominant in the depths of 60 to 60.5 m. In the depths of 134–265 m we interpreted the Lower Badenian age. In the depth interval of 134–137 m we observed *Praeorbulina glomerosa* (BLOW), typical for the Lower Lagenide zone.

The sea level changes during the deposition of the Nižný Hrabovec and Vranov Formations are documented by the ratio between the planktonic and agglutinated

foraminifers and the calcareous benthos (Fig. 4). Noteworthy are the mass appearances of the *Valvulineria* genus in the depths of 11.8 m (TR-27) and 80 m (TR-26) (Fig. 5). The *Valvulineria* genus is abundant in the association with the *Buliminidae* family specimens in the deeper neritic zone. The rock in the depth of 265 m (TR-27) deposited under the CCD level, as documented by the occurrence of exclusively agglutinated taxons (bathyal, Tab. 1).