

Strednomiocénne foraminifery zo sedimentov vrtu HGP-3 (Stupava, Viedenská panva)

ADRIENA ZLINSKÁ

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

(Doručené do redakcie 21. 8. 2015, prijaté na publikovanie 5. 11. 2015)

Middle Miocene foraminifers from the sediments in well HGP-3 (Stupava, Vienna Basin, Slovakia)

The hydrogeological well HGP-3 was drilled at the western margin of the Stupava village (SE margin of the Slovakian part of the Vienna Basin) in the early 1990s.

The samples of foraminifers, which we studied from the depths 6.0–189.3 m, have confirmed the Badenian age of sediments:

In the depth 6.0–22.9 m we obtained typical microfauna of the Upper Badenian age, bound to the planctonic foraminiferal zone *Velapertina* and benthonic foraminiferal zone *Uvigerina hispidocostata* – *Pavonitina* (Cicha et al., 1975; Fig. 3). According to zonation by Grill (1941) it is the *Bulimina-Bolivina* Zone. In the depth of 6.0–13.0 m it is represented by the typical foraminiferal microfauna of deeper-water *Buliminas* and *Bolivinas* (for ex. *Bolivina dilatata maxima* C. – Z., *Bulimina elongata* ORB.). Lithostratigraphically the deposits belong to the Studienka Formation.

The Middle Badenian foraminifers are present in the depth 22.9–189.3 m, belonging to the planctonic foraminiferal zone *Globigerina druryi* – *Globigerina decoraperta* and benthic foraminiferal zone *Pseudotrifasella elongata* – *Uvigerina semiornata brunensis* (Cicha et al., 1975). According to zonation by Grill (1941) it is the zone of *Spiroplectammina carinata*. Lithostratigraphically the deposits belong to the Jakubov Formation, from 137.5 m to the Devínska Nová Ves Formation.

According to classification of Badenian stage in view of Kováč et al. (2007), the sediments in the borehole HGP-3 would correspond to Late Badenian in the interval 6–22.9 m, and those from 22.9–197.0 m to the Late Badenian as well, with an exception of a part of the Devínska Nová Ves Formation sediments, which would be of the Lower Badenian age. The best demonstrations available are from the samples collected in the interval 160.3–160.4 m with *Uvigerina semiornata urnula* (ORB.), which upper presence in the Central Paratethys terminates the upper limit of the nanoplankton zone NN5 (Cicha et al., 1986).

Key words: Vienna Basin, Badenian, Studienka, Jakubov and Devínska Nová Ves Formation, Foraminifera

Úvod

Na Z okraji obce Stupava (JV okraj slovenskej časti Viedenskej panvy) bol začiatkom 90. rokov hĺbený hydrogeologický vrt HGP-3 s konečnou hĺbkou 197 m. Je situovaný pri diaľnici smerom do Brna, JZ od Stupavy (obr. 1, 2), na mapovom liste list 44–221 Stupava. Na foraminifery bolo z vrtu študovaných niekoľko vzoriek z hĺbky od 6 m do 189,3 m, ktoré doložili bádenský vek sedimentov. V práci sa pridržujeme trojdielneho členenia bádenu podľa Vassa (2002).

Stručná geologická charakteristika územia

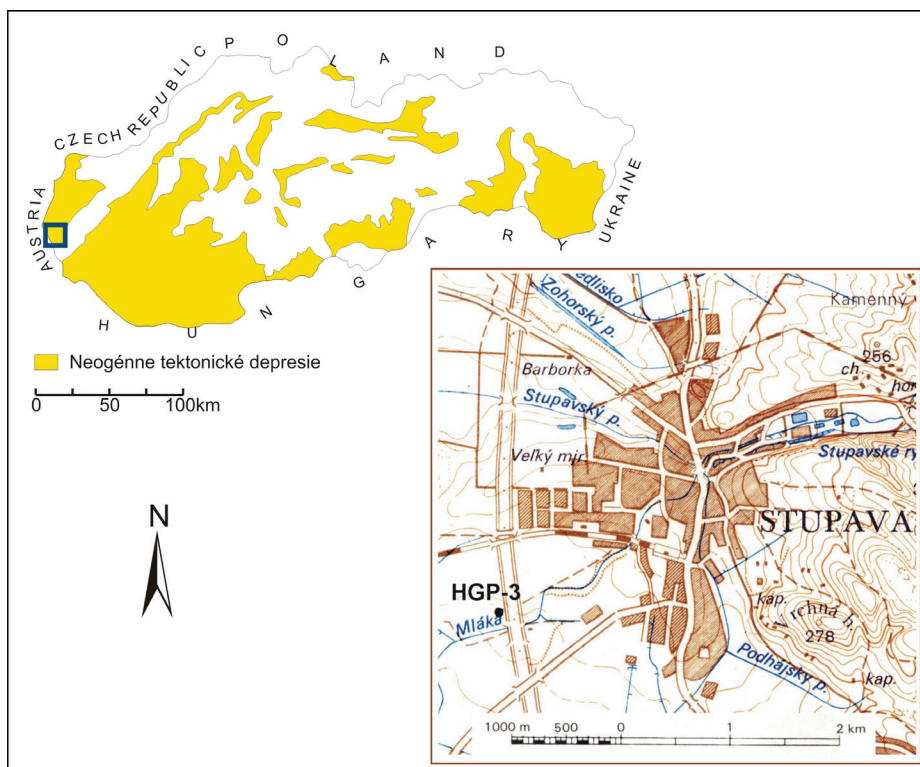
Študovaná oblasť z regionálnogeologického hľadiska podľa Vassa (Vass ed., 1988a; Vass et al., 1988b) patrí do Viedenskej panvy. Sedimentárnu výplň panvy tvoria neogénne sedimenty.

Neogénna výplň Viedenskej panvy je tvorená morskými až sladkovodnými sedimentmi miocénneho až pliocénneho veku. Z miocénnych sedimentov v okolí Stupavy podľa geologickej mapy (Fordinál et al., 2012b) vystupujú na povrch sedimenty:

- vrchného bádenu, tvorené pieskmi s lavicami a medzivrstvami štrkov – studienčanské súvrstvie;
- stredného bádenu, tvorené prachovcami, ílmi a vápnitými pieskovecami – jakubovské súvrstvie a sedimenty devínskonovoveského súvrstvia, tvorené nevápnitými pieskmi, brekciami a štrkami.

Prehľad biostratigrafických výskumov

Najstaršie paleontologické práce z okolia Devínskej Novej Vsi, Jablonového a Stupavy pochádzajú z druhej polovice 19. storočia (Hörnnes, 1856, 1870; Schaffer, 1898, 1908; Toulou, 1900, 1915; Adrian a Paul, 1864; Hörnnes, 1864).



Obr. 1. Lokalizácia vrtu HGP-3.
Fig. 1. The location of the well HGP-3.

V 50. rokoch minulého storočia bola riešená stratigrafia sedimentov spodného až vrchného miocénu Viedenskej panvy (Buday a Cicha, 1956; Dlugi, 1957; Svoboda, 1957; Zapletalová, 1957). Zapletalová (1954) v správe podáva poznámky k podložíu sarmatu s vyčlenením I. a II. Grillovej zóny bádenu.

V r. 1958 sa mikrofaunou v rámci prehľadnej mapy východnej časti listu Bratislava zaoberala Brestenská. Ide však len o ojedinelé panónsko-pliocénne ostrakódy a mäkkýše.

Problematicku spodného a vrchného bádenu v lábskej elevácii riešil Jiříček (1969). Jiříček (1975) sa na základe vrtov zaoberal hranicou karpát – bádén v slovenskej časti Viedenskej panvy v oblasti Závodu, Letničia, Koválova, Studienky, Bresty, Kuklova, Cunína, Šaštína, Smolinského, Borského Jura, Moravského Jána, Suchohradu, Dubovej, Jakubova, Lábu, Malaciek, Lozorna, Brodského, Čár, Kútov, Štefanova a Gbiel.

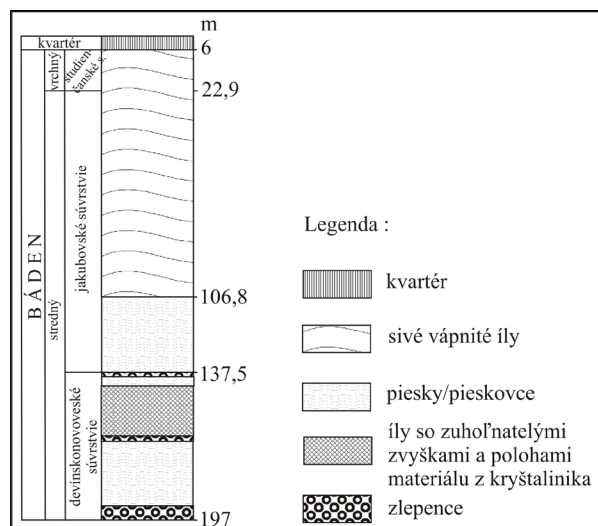
Foraminifery vo fáciostatotypovej lokalite vrchného bádenu na Sandbergu (Devínska Nová Ves) spracoval Jiříček (in Papp, Cicha, Seněš a Steininger, 1978).

Foraminifery a ostrakódy v neogénnej kapitole Vysvetliviek ku geologickej mape 1 : 25 000 Velká Bratislava spracovala Brestenská (in Vaškovský et al., 1984).

Zlinská (1987a, b, 1992) v rámci zostavovania mapy Veľkej Bratislavy vyhodnotila spodnobádenskú mikrofaunu z vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves, 496,4 – 512,9 m) a vrchnobádenskú z Dievčieho hradu.

Mikrofaunistickú charakteristiku sedimentov z listov Kúty-1 a Holíč-1, 3 podáva Zlinská (1991).

Fordinál et al. (2002, 2003) sa zaoberali stratografiou, faunou a nanoflórou bádenských sedimentov v oblasti



Obr. 2. Litologický profil vrtom HGP-3.
Fig. 2. The lithological log of the well HGP-3.

Stupavy, z rovnakých sedimentov boli študované vápnité dinoflageláty (Banasová a Reháková, 2003; Banasová et al., 2004).

Fosílné ekosystémy, ich vzťah k paleoprostrediu, depozičné prostredie, sedimentológiu a biostratografiu riešil kolektív geológov a paleontológov (Kováč et al., 2005, 2008).

Výsledky geologického mapovania Záhorkej nížiny v mierke 1 : 50 000 v rokoch 2006 – 2011 a k nemu prináležiaca mikropaleontológia (Zlinská) sú zhrnuté v práci Fordinála et al. (2012a, 2013).

Foraminifery, ostrakódy a machovky z okolia Sandbergu, Devína, Devínskej Novej Vsi a Záhorkej Bystrice spracovali

covali Hyžný et al. (2012), Zlinská et al. (2013) a Zlinská a Madarás (2014).

Biozonácia bádenu

Pre biozonáciu neogénu sa v západokarpatských panvách najčastejšie používa zonácia na základe bentických foraminifer podľa Grilla (1941, 1943, obr. 3) a Cichu (in Cicha et al., 1975), ktorý rozlišuje zóny podľa planktonických a bentických foraminifer. Názvy zón uvádzame v pôvodnej terminológii, názvy taxónov podľa platnej nomenklatúry.

V mikrofaunistickom vývoji báza spodného bádenu je definovaná na základe prvého výskytu zástupcov rodu *Praeorbulina* OLSON. Je korelovateľný so zónou planktonických foraminifer *Praeorbulina* – *Orbulina suturalis* a so zónou bentických foraminifer *Lenticulina echinata* (Cicha et al., 1975). Podľa Grilla (1943) je to lagenidová biozóna, ktorú Špička a Zapletalová (1964) na základe faciálnych podmienok rozčlenili na spodnú a vrchnú. V spodnom bádene sa po prvýkrát objavujú planktonické rody a druhy foraminifer s *Praeorbulina glomerata* (BLOW), ďalej sú prítomné: *Globigerina praebuloides* BLOW, *G. bulloides* ORBIGNY, *G. diplostoma* REUSS, *G. concinna* REUSS, *Globoturborotalita apertura* (CUSHMAN), *G. woodi* (JENKINS), *Dentoglobigerina obesa* (BOLLI), *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, *G. trilobus* (REUSS), *G. quadrilobatus* (ORBIGNY), *Paragloborotalia siakensis* (LEROY), *P. mayeri* (CUSHMAN et ELLISOR), *Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR et COLLINS) a vo vyššej časti zóny aj *Orbulina suturalis* BROENNIMANN a *O. universa* ORBIGNY. Z bentických foraminifer sa objavujú hlavne zástupcovia čeľadi *Vaginulinidae* a *Uvigerinidae*, rody *Lenticulina* [*L. echinata* (ORBIGNY)] a z uvigerín pre morav typická *U. macrocarinata* PAPP et TURNOVSKÝ. Spodný bádenu charakterizujú euhalinné asociácie hlbšieho neritika až plytkobatyálnej zóny.

Vrchná hranica spodného bádenu je charakterizovaná výskytom indexových fosílií zón bentonických foraminifer *Pseudotriplasia* – *Uvigerina semiornata brunensis* a *Globigerina druryi* – *G. decoraperta* a planktonických *Globigerina decoraperta* – *G. druryi* (Cicha et al., 1975), ktoré chronologicky prislúchajú strednému bádenu. V zmysle Grilla (1941) stredný bádenu predstavuje zónu *Spiroplectammina carinata* (= *Spiroplectinella*; Čtyrská a Zlinská, 1992, 1993; Zlinská a Čtyrská, 1993). Tento krátky úsek bádenu sa vyznačuje hojným zastúpením aglutinovaných foriem, ako *Pseudotriplasia elongata* MALECKI, *Bathysiphon taurinenense* SACCO, *Haplophragmoides vasiceki vasiceki* CICHÁ & ZAPLETALOVÁ, *Cyclammina complanata* CHAPMAN, *C. vulchoviensis* VENGLINSKY a *Spiroplectinella carinata* (ORBIGNY). Vrchnú hranicu zóny ohraničuje objavenie sa planktonického rodu *Velapertina* a bentického rodu *Pavonitina*. Z vápnitých bentických foriem sú charakteristické „ostnaté“ uvigeriny: *U. orbignyana* CZJZEK a *U. aculeata* ORBIGNY. Planktonickú zložku zastupuje po prvýkrát sa objavujúci druh *Globigerina decoraperta* TAKAYANAGI et SAITO, ďalej *G. druryi* AKERS a *Globoturborotalia nepenthes* (TODD).

Vo vrchnom bádene dochádza k diferenciácii mikrofauny na morskú, ktorá je zastúpená v spodnej časti podstupňa, a brachyhalinnú, vo vrchnej časti podstupňa a aj laterálne s dominanciou rodu *Ammonia*. Vrchný bádenu mikrofaunisticky prislúcha zóna planktonických foraminifer *Velapertina* a bentických foraminifer *Pavonitina* – *Uvigerina hispidocostata* (Cicha et al., 1975). V ponímaní Grilla (1941) ide o *buliminovo-bolivínovú* zónu, ktorá pozvoľne prechádza do zóny *Ammonia beccarii*. Z fauny foraminifer boli zaznamenané druhy, ktoré prechádzajú zo stredného bádenu: *Bolivina maxima* CICHÁ & ZAPLETALOVÁ, *Bulimina elongata* ORBIGNY, *B. striata* ORBIGNY, *Praeglobobulimina pupoides* (ORBIGNY), *P. ovata* (ORBIGNY), *P. pyrula* (ORBIGNY), *Uvigerina brunensis* KARRER, *Pappina neudorfensis* (TOULA), *Orbulina suturalis* BROENNIMANN, *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *G. quadrilobatus* (ORBIGNY), *Globigerina bulloides* ORBIGNY, *G. diplostoma* REUSS, *Paragloborotalia mayeri* (CUSHMAN et ELLISOR) a zriedkavo *Globigerina druryi* AKERS, *Globoturborotalia nepenthes* (TODD), *Globoturborotalita apertura* (CUSHMAN). Nad uvedenou asociáciou sú vyvinuté vrstvy brakické až sladkovodné s ochudobnenou mikrofaunou zóny *Ammonia beccarii* (Grill, 1941) a zóny *Cibicides* aff. *badenensis* – *Elphidium reginum* (Cicha et al., 1975), prechádzajúce do najspodnejšieho sarmatu.

K ďalším mikrobiostratigrafickým zónovaniám neogénu patria zóny Bolliho (1966), Blowa (1969) a Berggren et al. (1995) postavené pre tropické oblasti. Z bioprovinčionálno-klimatických dôvodov nie sú vždy aplikovateľné s dostatočnou presnosťou ani v mediteránnej oblasti, ani v centrálnej Paratetýde.

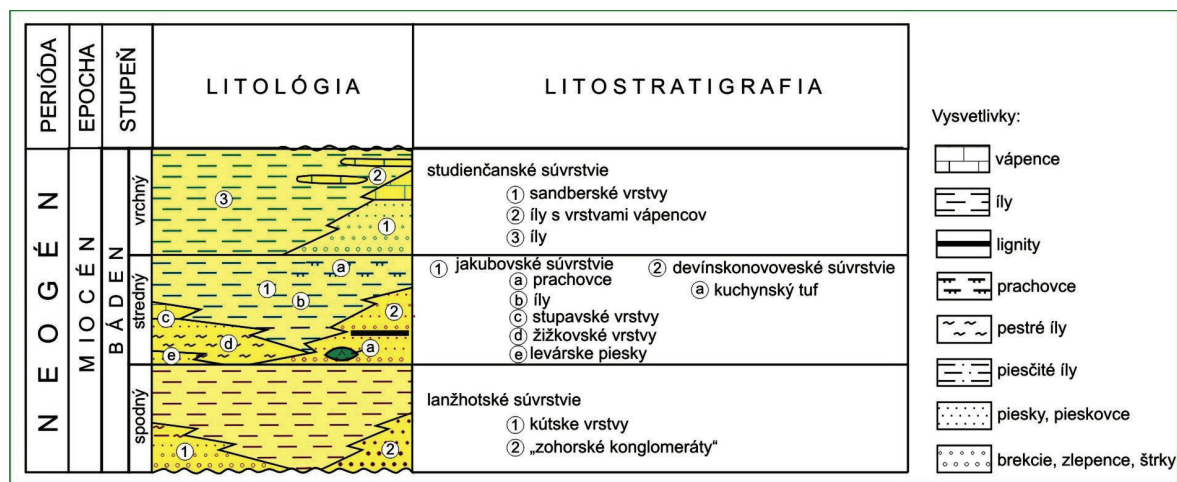
Študované litostratigrafické jednotky bádenu

Stredný bádenu je zastúpený terestrickými sedimentmi devínskonovoveského súvrstvia (pôvodne *devínsko-*

STUPEŇ		Foraminiferové biozóny centrálnej Paratetýdy	
		Cicha et al., 1975	Grill, 1941, 1943
SARMAT			<i>Nonion granosum</i> <i>Elphidium hauerinum</i> <i>Elphidium reginum</i>
BÁDEN	vrchný	<i>Velapertina</i> <i>Uvigerina hispidocostata</i> <i>Pavonitina</i>	<i>Ammonia beccarii</i> <i>bulimino-bolivínová</i>
	stredný	<i>Globigerina druryi</i> <i>G. decoraperta</i> <i>Uvigerina semiornata brunensis</i>	<i>Pseudotriplasia elongata</i> <i>Spiroplectammina carinata</i> (zóna aglutinancii)
	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>)

Obr. 3. Biozonácia bádenu a sarmatu.

Fig. 3. Badenian and Sarmatian biozonation.



Obr. 4. Litostratigrafické jednotky bádenu (Fordinál in Fordinál et al., 2012a, upravené).

Fig. 4. Badenian lithostratigraphical units (Fordinál in Fordinál et al., 2012a, modified).

novoveské vrstvy; Vass et al., 1988c), ktoré Fordinál (in Kohút et al., 2007; Fordinál et al., 2010) vzhľadom na jeho genézu začlenil do hierarchicky vyššej jednotky – súvrstvia. Devínskonovoveské súvrstvie reprezentujú viaceré litofácie.

Morské až brakické sedimenty strednobádenského veku reprezentuje *jakubovské súvrstvie* (Špička, 1966). Jeho členmi sú *levárske piesky* (Jiříček, 2002), *žižkovské vrstvy* (Buday, 1946; zlepence, pestré íly, piesky a pieskovce) a *stupavské vrstvy* (predtým *lábske piesky*; Baráth et al., 2001). V pieskoch *stupavských vrstiev* boli identifikované chudobné a málo diverzifikované spoločenstvá foraminifer, v ktorých mali najhojnejšie zastúpenie zástupcovia rodu *Elphidium* [*E. crispum* (L.), *E. macellum* (F. – M.), *E. fichtelianum* a *E. rugosum* (ORB.)] a druh *Ammonia beccarii* (L.). Okrem nich boli v získaných asociáciách prítomné taxóny *Asterigerinata planorbis* (ORB.) a *Uvigerina semiorinata semiorinata* ORB. (Zlinská, 2007).

Jakubovské súvrstvie obsahuje spoločenstvá foraminifer biozóny *Spiroplectammina carinata*, možno ho korelovať so špačinským súvrstvom Podunajskej panvy a s vranovským súvrstvom Východoslovenskej panvy.

Vrchnobádenské sedimenty vo Viedenskej panve reprezentuje *studienčanské súvrstvie*. Ako studienské vrstvy ich opísal Špička (1966). Súvrstvie tvoria sivé, vápnité pelitické sedimenty, prevažne íl/ílovec (tégel), prechádzajúce do pieskov. Prostredie vzniku bolo morské, panvové, neritické. K okraju panvy sa prostredie vysladzovalo na lagunárne až sladkovodné. Súvrstvie leží na jakubovskom súvrství stredného bádenu, s ktorým je späté postupnými prechodmi, alebo na predbádenských sedimentoch, napr. na závodskom súvrství karpátu; zakryté je holičským súvrstvom sarmatu. Maximálna hrúbka súvrstvia do 900 m je v kútskej priekope.

V súvrství bol opísaný marginálny člen – *sandberské vrstvy*. Stratotypom je stará pieskovňa na svahu kóty Sandberg. Opísali ich Baráth et al. (1994). Vrstvy ležia diskordantne na mezozoickom podloží a postupne laterálne prechádzajú do pelitov studienčanského súvrstvia. V stratotypovej oblasti sú skryto diskordantne zakryté ho-

ličským súvrstvom (sarmat). Maximálna hrúbka vrstiev je 90–100 m. Rozšírené sú na severozápadnom úpätí Malých Karpát (Devínska Nová Ves, Záhorská Bystrica, Rohožník). V pieskoch na svahoch kóty Dievčí hrádok (201,4 m n. m.) južne od obce Záhorská Bystrica bola nájdená fauna foraminifer tvorená druhmi *Globulina gibba* ORB., *Asterigerinata planorbis* (ORB.), *Ammonia beccarii* (LINNÉ), *Cribronionion notabilis* (PISHVANOV) a *Vertebralina foveolata* FRANZENAU (Zlinská, 1987b).

Ekvivalentmi studienčanského súvrstvia v dunajskej panve je báhoňské a pozbianske súvrstvie, vo Východoslovenskej panve lastomírske súvrstvie.

Metodika

Z hydrogeologického vrtu HGP-3 (koordináty GPS: 48,2617 S, 17,0089 V) bolo na mikrofaunistické štúdium odobratých 18 vzoriek. Najviac vzoriek (10) bolo odobratých zo sivých ílov, z pieskov a pieskovcov 6 vzoriek, po jednej z ílov so zuholnatými zvyškami a polohami materiálu kryštalinika a pieskovcov. Po rozplavení horniny (60 dkg) cez mlynársky hodváb sme z výplavu získali foraminifery, mäkkýše a otolity rýb (Fordinál et al., 2002, 2003; Zlinská, 2002). Vyseparované foraminifery sme študovali pod binokulárnou lupou a rastrovacím elektrónovým mikroskopom (Hitachi S – 800 v Ústave informatiky SAV, pozri fototabulky I. – III.). Na určenie foraminifer a stratigrafické rozšírenie taxónov sme použili literatúru hlavne pre centrálnu Paratetýdu (napr. Cicha et al., 1986, 1998; obr. 5). Prehľadné zastúpenie zistených taxónov v jednotlivých hĺbkach vrtu HGP-3 prezentuje tab. 1.

Výsledky

Z hydrogeologického vrtu HGP-3 (obr. 1, 2), lokalizovaného na Z okraji obce Stupava, sme z hĺbky od 6 m do 189,3 m na mikrofaunu študovali 18 vzoriek. Celkovo sme determinovali 68 taxónov foraminifer (tab. 1), na základe ktorých môžeme sedimenty chronostratigraficky priradiť

TAXÓN	KARPAT	BÁDEN		
		Morav	Vielič	Kosov
<i>Bolivina dilatata maxima</i>			----	----
<i>Globigerina decoraperta</i>			-----	-----
<i>Globigerina druryi</i>			-----	-----
<i>Globigerinoides quadrilobatus</i>			-----	-----
<i>Globoturborotalia nepenthes</i>			-----	-----
<i>Orbulina suturalis</i>			-----	-----
<i>Pappina neudorfensis</i>			-----	-----
<i>Uvigerina aculeata</i>			-----	-----
<i>Uvigerina aculeata orbignyana</i>			-----	-----
<i>Uvigerina semiornata adolfina</i>			-----	-----
<i>Uvigerina semiornata brunnensis</i>			-----	-----
<i>Uvigerina semiornata kusteri</i>			-----	-----
<i>Uvigerina semiornata semiornata</i>			-----	-----
<i>Uvigerina semiornata umula</i>			-----	-----
<i>Uvigerina venusta</i>			-----	-----

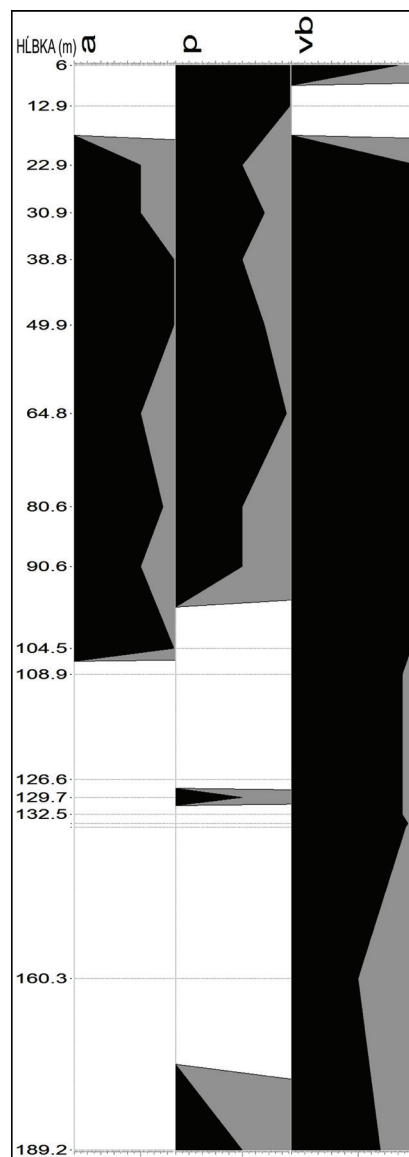
Obr. 5. Rozšírenie foraminifer v centrálnej Paratetýde.

Fig. 5. Occurrence of foraminifers in the Central Paratethys.

k bádenu. V rámci tohto stupňa sme pri jeho trojdielnom členení podľa Vassa (2002) doložili 2 podstupne:

V hĺbke 6 – 22,9 m bola zistená typická mikrofauna vrchného bádenu, ktorá prislúcha zóne planktonických foraminifer *Velapertina* a bentických foraminifer *Uvigerina hispidocostata*–*Pavonitina* (Cicha et al., 1975) (obr. 3). Podľa členenia Grilla (1941) je to bulimínovo-bolivínová zóna (obr. 3). V hĺbke 6–13 m je reprezentovaná typickou foraminiferovou mikrofaunou hlbokovodnejších bulimín a bolivín (napr. *Bolivina dilatata maxima* C. – Z., *Bulimina elongata* ORB.). Kvantitatívnu prevahu má však planktonická zložka (obr. 6) [*Globigerina concinna* Rss., *Globigerina tarchanensis* SUBB. – CHUTZ., *Globigerina druryi* AKERS, *Globoturborotalia nepenthes* (TODD), *Globigerina decoraperta* (TAKAYANAGI – SAITO) a *Globigerina praebulloidensis* BLOW], ktorá smerom k podložíu ustupuje. Litostratigraficky sedimenty zodpovedajú studienčanskému súvrstviu (obr. 4).

Stredný bádén je zastúpený od hĺbky 22,9 m do 189,3 m a prislúcha zóne planktonických foraminifer *Globigerina druryi* – *Globigerina decoraperta* a bentických foraminifer *Pseudotriplasia elongata* – *Uvigerina semiornata brunensis* (Cicha et al., 1975) (obr. 3). Podľa členenia Grilla (1941) je to zóna *Spiroplectammina carinata*. Planktonická zložka ustupuje na úkor bentosu, objavujú sa aglutinované formy charakterizujúce stredný bádén [*Spiroplectinella carinata* (ORB.), *Martinottiella communis* (ORB.), *Textularia laevigata* ORB., *Textularia gramen* (ORB.)] a vápnitý bentos, hlavne uvigeriny (*Uvigerina aculeata orbignyana* Cz.jz., *Uvigerina semiornata adolfina* von DANIELS – CICA, *Uvigerina*

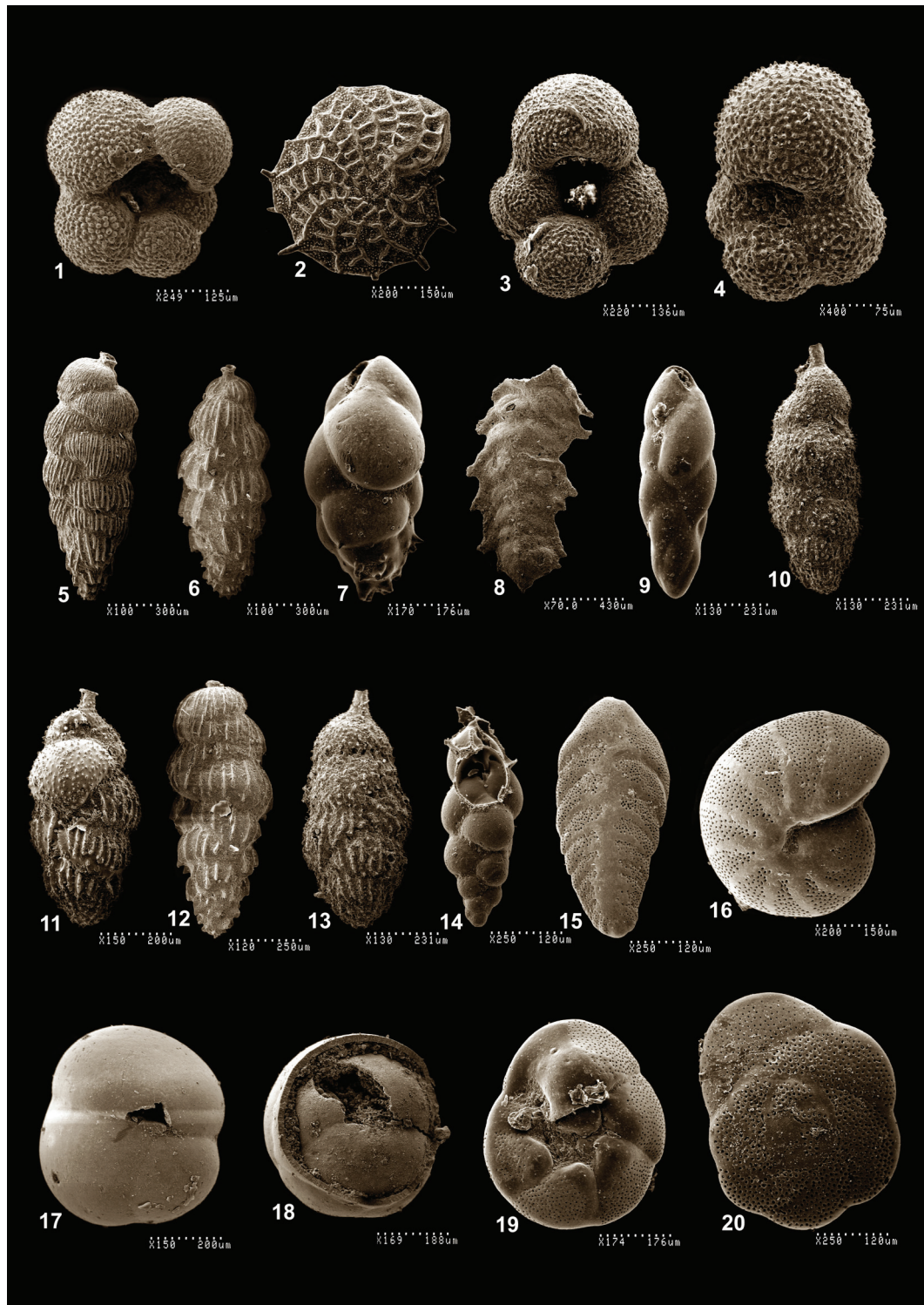


Obr. 6. Graf pomerného zastúpenia jednotlivých typov foraminifer vo vrte HGP-3 (Stupava). a – aglutinované; vb – vápnitý bentos; p – planktón.

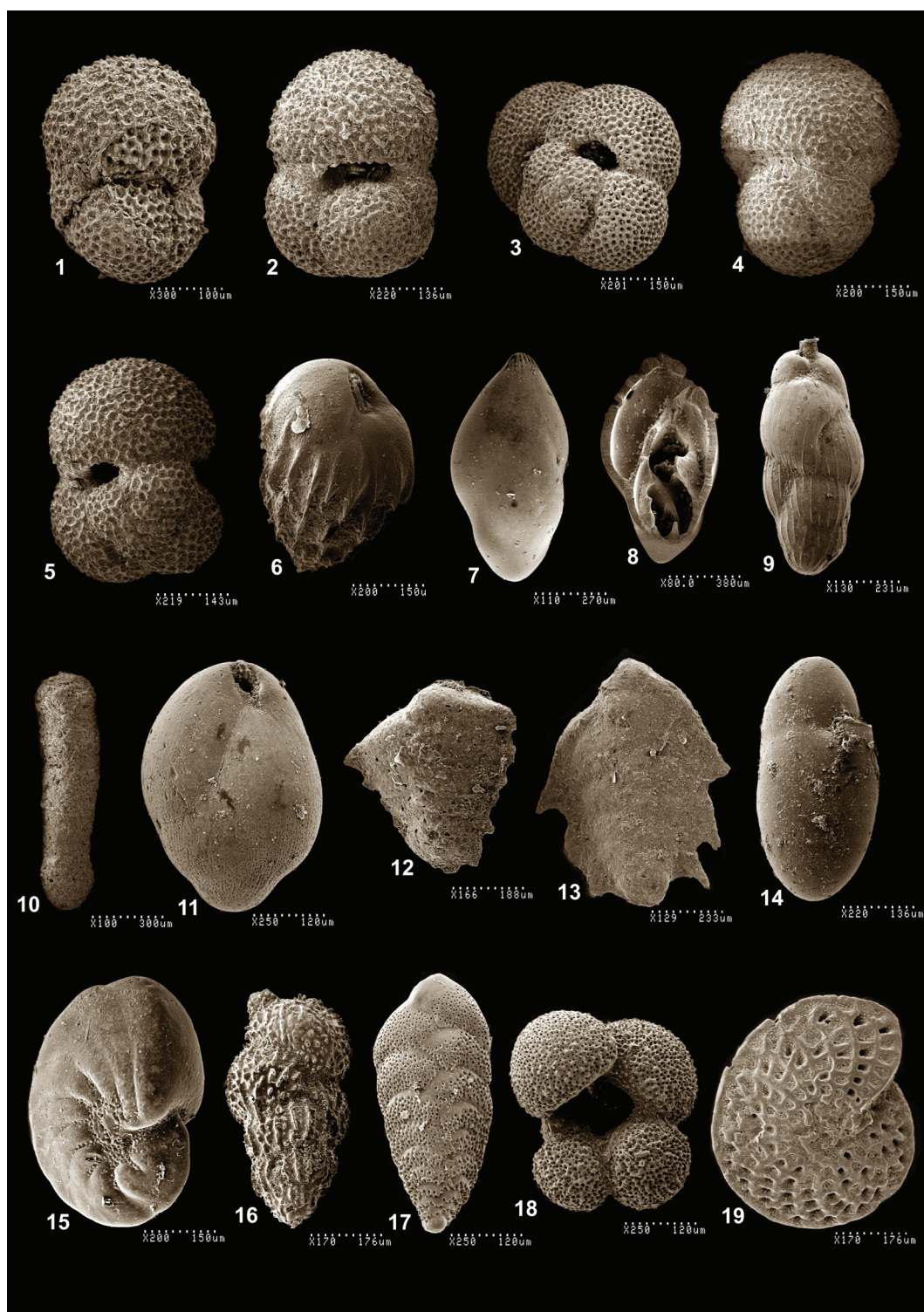
Fig. 6. Plot of the occurrence of individual types of foraminifers in the well HGP-3 (Stupava). a – agglutinated; vb – calcareous bentos; p – plankton.

semiornata brunnensis KARRER, *Uvigerina semiornata kusteri* von DANIELS & SPIEGLER, *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU, *Uvigerina semiornata urnula* ORB.). Litostratigraficky sedimenty zodpovedajú jakubovskému súvrstviu a od 137,5 m devínskonovoveskému súvrstviu (obr. 4).

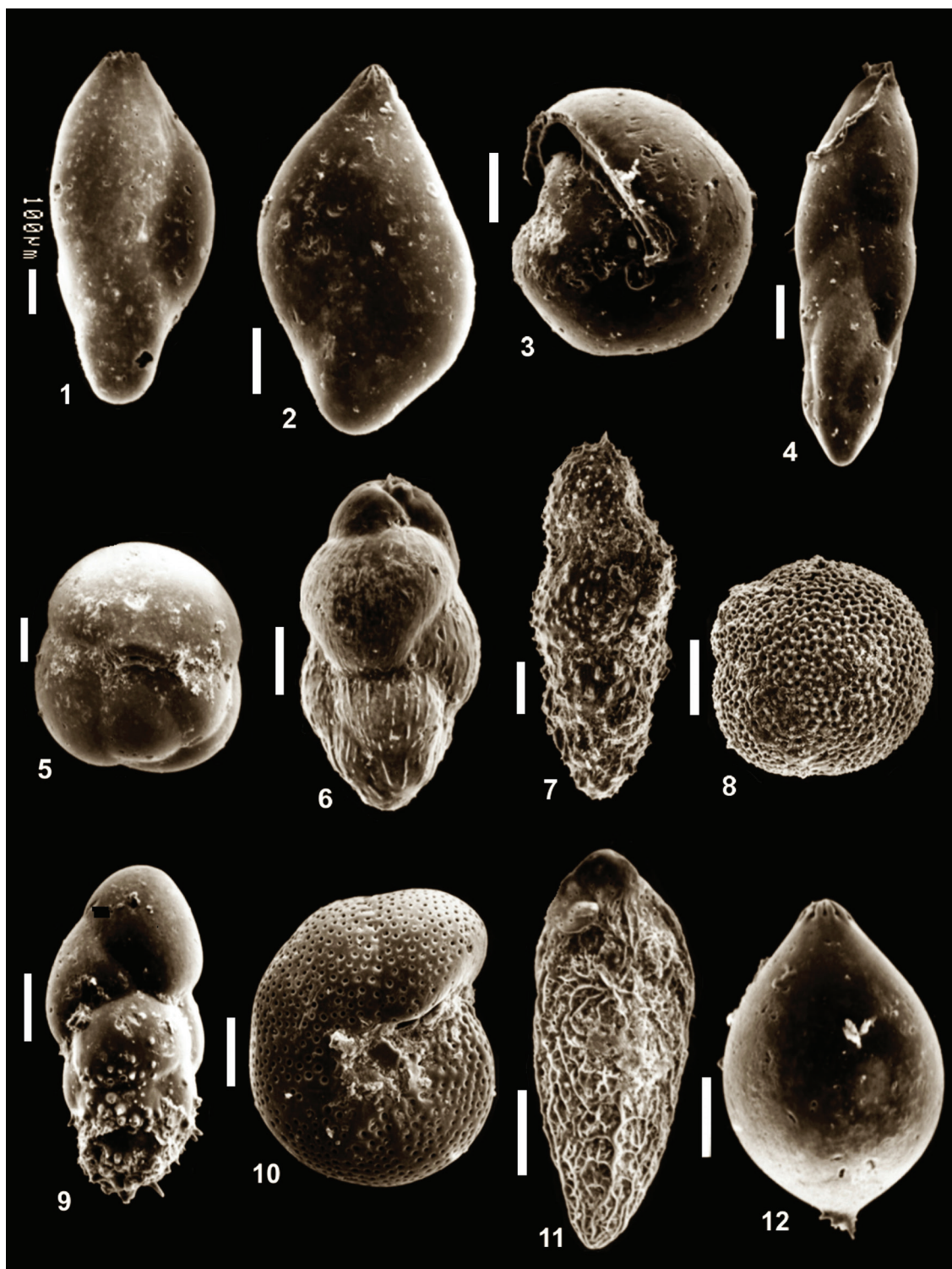
Získané výsledky korešpondujú s mikrofaunistickými výsledkami studienčanského súvrstvia na S okraji obce Devínska Nová Ves. Z neďalekého vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves) boli strednobádenské „ostnaté“ uvigeriny zistené v hĺbke 13,4 m (Zlinská, 1992) a v hĺbke 7,3 – 13,4 m bola nájdená vrchnobádenská asociácia foraminifer s prevahou typických bentických foriem: *Pappina neudorfensis*



TAB. I. 1 – *Globigerina concinna* Rss., HGP-3/6,0 – 6,1 m; 2 – *Elphidium aculeatum* (ORB.), HGP-3/6,0 – 6,1 m; 3 – *Globigerina bulloides* ORB., HGP-3/6,0 – 6,1 m; 4 – *Globigerina praebulloides* BLOW, HGP-3/6,0 – 6,1 m; 5, 6, 12 – *Pappina neudorfensis* (TOULA), HGP-3/22,9 až 23,0 m; 7 – *Bulimina subulata* CUSHMAN et PARKER, HGP-3/22,9 – 23,0 m; 8 – *Spiroplectinella carinata* (ORB.), HGP-3/22,9 – 23,0 m; 9 – *Fursenkoina acuta* (ORB.), HGP-3/22,9 – 23,0 m; 10, 13 – *Uvigerina aculeata aculeata* ORB., HGP-3/22,9 – 23,0 m; 11 – *Uvigerina semiornata kusteri* von DANIELS and SPIEGLER, HGP-3/22,9 – 23,0 m; 14 – *Bulimina elongata* ORB., HGP-3/22,9 – 23,0 m; 15 – *Bolivina dilatata maxima* C. – Z., HGP-3/22,9 – 23,0 m; 16 – *Melonis pompilioides* (F. – M.), HGP-3/22,9 – 23,0 m; 17, 18 – *Sphaeroidina bulloides* ORB., HGP-3/49,9 – 50,0 m; 19 – *Valvulineria complanata* (ORB.), HGP-3/22,9 – 23,0 m; 20 – *Valvulineria complanata* (ORB.), HGP-3/49,9 až 50,0 m.



TAB. II. 1 – 5 – *Globigerinoides trilobus* (Rss.), HGP-3/49,9 – 50,0 m; 6 – *Bulimina striata striata* ORB., HGP-3/49,9 – 50,0 m; 7, 8 – *Guttulina communis* (ORB.), HGP-3/49,9 – 50,0 m; 9 – *Uvigerina semiornata* ORB., HGP-3/49,9 – 50,0 m; 10 – *Martinottiella communis* (ORB.), HGP-3/49,9 – 50,0 m; 11 – *Praeglobobulimina pupoides* (ORB.), HGP-3/49,9 – 50,0 m; 12, 13 – *Spiroplectinella carinata* (ORB.), HGP-3/49,9 – 50,0 m; 14 – *Chilostomella ovoidea* Rss., HGP-3/108,9 – 109,0 m; 15 – *Nonion commune* (ORB.), HGP-3/64,8 – 65,0 m; 16 – *Uvigerina semiornata kusteri* von DANIELS and SPIEGLER, HGP-3/64,8 – 65,0 m; 17 – *Bolivina ex gr. dilatata* Rss., HGP-3/64,8 – 65,0 m; 18 – *Globigerina diplostoma* Rss., HGP-3/129,0 – 129,3 m; 19 – *Elphidium fichtelianum* (ORB.), HGP-3/134,1 – 134,4 m.



TAB. III. 1, 2 – *Guttulina communis* (ORB.), HGP-3/80,6 – 80,8 m; 3 – *Pullenia bulloides* (ORB.), HGP-3/80,6 – 80,8 m; 4 – *Fursenkoina acuta* (ORB.), HGP-3/80,6 – 80,8 m; 5 – *Sphaeroidina bulloides* (ORB.), HGP-3/80,6 – 80,8 m; 6 – *Uvigerina semiornata* ORB., HGP-3/80,6 až 80,8 m; 7 – *Uvigerina aculeata aculeata* ORB., HGP-3/80,6 – 80,8 m; 8 – *Orbulina suturalis* BROENN., HGP-3/80,6 – 80,8 m; 9 – *Bulimina subulata* CUSHMAN & PARKER, HGP-3/80,6 – 80,8 m; 10 – *Melonis pompilioides* (F. – M.), HGP-3/80,6 – 80,8 m; 11 – *Bolivina viennensis* MARKS, HGP-3/80,6 – 80,8 m; 12 – *Glandulina ovula* ORB., HGP-3/49,9 – 50 m.

Tab. 1

	H ĽB KA (m)																	
Taxon	6 - 6,1	12,9 – 13	22,9 – 23	30,9-31	38,8-38,9	49,9-50	64,8 – 65	80,6-80,8	90,6 – 90,7	104,5	108,9 – 109	126,6-127	129,7-130	132,5 – 132,7	134,1 – 134,4	134,7	160,3 – 160,4	189,2 – 189,3
<i>Ammonia beccarii</i> (L.)							x				x	x	x	x	x	x		
<i>Amphimorphina haueriana</i> Neugeb.									x									
<i>Asterigerinata planorbis</i> (Orb.)			x									x	x	x	x	x		
<i>Bolivina antiqua</i> Orb.							x											
<i>Bolivina</i> cf. <i>viennensis</i> Marks								x										
<i>Bolivina dilatata dilatata</i> Rss.			x	x						x								
<i>Bolivina dilatata maxima</i> C.- Z	x		x															
<i>Bolivina</i> ex gr. <i>dilatata</i> Rss.							x											
<i>Bulimina aculeata</i> Orb.			x															
<i>Bulimina elongata</i> Orb.	x		x		x			x		x								
<i>Bulimina striata striata</i> Orb.						x	x	x										
<i>Bulimina subulata</i> Cushman et Parker			x															
<i>Cancris auriculus</i> (F.-M.)					x													
<i>Elphidium aculeatum</i> (Orb.)	x																	
<i>Elphidium crispum</i> (L.)											x	x	x					
<i>Elphidium fichtelianum</i> (Orb.)	x								x		x		x	x	x	x		
<i>Elphidium macellum</i> (F.-M.)														x	x			
<i>Fursenkoina acuta</i> (Orb.)			x					x	x									
<i>Glandulina ovula</i> Orb.						x												
<i>Globigerina bulloides</i> Orb.	x	x		x				x	x									
<i>Globigerina concinna</i> Rss.	x	x																
<i>Globigerina decoraperta</i> Takayanagi-Saito	x	x					x											
<i>Globigerina diplostoma</i> Rss.		x											x					
<i>Globigerina druryi</i> Akers		x																
<i>Globigerina praebulloides</i> Blow	x				x													
<i>Globigerina</i> sp.																		x
<i>Globigerina subcretacea</i> Lomnicki			x				x											
<i>Globigerina tarchanensis</i> Subb. – Chutz.	x	x																
<i>Globigerinoides quadrilobatus</i> (Orb.)						x	x											
<i>Globigerinoides trilobus</i> (Rss.)				x		x	x											
<i>Globoturborotalia nepenthes</i> (Todd)	x																	
<i>Globulina gibba</i> Orb.														x	x	x		
<i>Guttulina communis</i> (Orb.)						x		x										
<i>Hansenisca soldanii</i> (Orb.)				x	x	x		x										
<i>Heterolepa dutemplei</i> (Orb.)			x		x			x		x						x		
<i>Chilostomella ovoidea</i> Rss.,											x							
<i>Laevidentalina communis</i> (Orb.)						x												
<i>Lagena striata</i> (Orb.)										x								
<i>Lobatula lobatula</i> (W.-J.)				x				x							x			
<i>Martinottiella communis</i> (Orb.)					x	x		x										
<i>Melonis pompilioides</i> (F.-M.)			x	x	x	x		x	x	x								x
<i>Nonion commune</i> (Orb.)					x		x	x	x	x	x	x	x					
<i>Orbulina suturalis</i> Broenn.							x											
<i>Pappina neudorfensis</i> (Toula)							x											
<i>Paragloborotalia regularis</i> (Orb.)							x											
<i>Praeglobobulimina pupoides</i> (Orb.),						x												
<i>Praeglobobulimina pyrula</i> (Orb.)				x		x		x										
<i>Pullenia bulloides</i> (Orb.)			x		x			x	x	x								x
<i>Pyrgo simplex</i> (Orb.)					x	x				x								
<i>Sigmoilopsis celata</i> (Costa)				x	x					x								
<i>Sinuloculina consobrina</i> (Orb.)															x	x		
<i>Sphaeroidina bulloides</i> Orb.				x	x	x		x	x									
<i>Spiroloculina canaliculata</i> Orb.				x	x													
<i>Spiroplectinella carinata</i> (Orb.)			x		x	x	x	x	x	x								
<i>Stilostomella adolphina</i> (Orb.)									x									
<i>Stilostomella consobrina</i> (Orb.)										x								
<i>Textularia gramen</i> Orb.										x								
<i>Textularia laevigata</i> Orb.						x											x	
<i>Uvigerina aculeata aculeata</i> Orb.			x					x										
<i>Uvigerina aculeata orbignyana</i> Czjz.			x															
<i>Uvigerina pygmoides</i> P. - T.			x															
<i>Uvigerina semiornata adolfina</i> von Daniels-Cicha						x	x		x									
<i>Uvigerina semiornata brunnensis</i> Karrer				x														
<i>Uvigerina semiornata kusteri</i> von Daniels and Spiegler			x				x											
<i>Uvigerina semiornata semiornata</i> Orb.					x	x		x										
<i>Uvigerina semiornata umula</i> Orb.				x													x	
<i>Uvigerina venusta venusta</i> Franzenau												x						
<i>Valvulineria complanata</i> (Orb.)			x			x	x											

(TOULA), *U. brunnensis* (KARRER), *Bulimina elongata* (ORB.), *Bolivina dilatata* (RSS.) (Zlinská, 1990, 1992). Rovnako ju môžeme korelovať s mikrofaunou tehelne v Devínskej Novej Vsi (Čtyrská a Zlinská, 1993; Zlinská a Čtyrská, 1993) a z vrtoz ZNV-1 (Devínska Nová Ves) a ZNV-3 (Záhorská Bystrica) (Zlinská et al., 2013).

Diskusia

Názory na členenie stupňa bádén v centrálnej Paratetyde sa rôznia. Podľa Kováča et al. (2007) spodný bádén – lagenidová zóna – začína na hranici 16,303 Ma. Vrchný bádén na 13,654 Ma a je totožný s bázou nanoplanktónovej zóny NN6 (Martini, 1971) končiacej v sarmate na 11,85 Ma, pričom báza nanoplanktónovej zóny NN6 je v zóne aglutinancií. Báza zóny aglutinancií je na hranici 14,194 Ma a vrchná hranica 13,5 Ma, kde už začína bulimínovo-bolivínová biozóna, ktorá ukončuje bádenský sedimentačný cyklus na 12,75 Ma.

V tomto chronostratigrafickom ponímaní by sedimenty vo vrte HGP-3 z hĺbky 6 – 22,9 m zodpovedali vrchnému bádenu, od 22,9 m do 197 m tiež vrchnému bádenu s tým, že časť sedimentov devínskonovoveského súvrstvia by bola spodnobádenská. Najpreukázanejšou metrážou sú vzorky z hĺbky 160,3 – 160,4 m s *Uvigerina semiornata urnula* (ORB.), ktorej vrchný výskyt v centrálnej Paratetyde ukončuje vrchná hranica nanoplanktónovej zóny NN5 (Cicha et al., 1986).

Iné členenie bádenu navrhuje Hohenegger et al. (2014). Na 16,303 Ma je báza raného bádenu, pričom báza preorbulínovej zóny je už vo vrchnom karpate (16,38 Ma). Na 15,032 Ma je báza stredného bádenu a 13,82 Ma báza pozdného bádenu, ktorá je identická s bázou zóny aglutinancií. Stupeň morav (raný a stredný bádén) zahŕňa spodnú a vrchnú lagenidovú zónu; vielič (stredný bádén) a kosov (vrchný bádén) predstavujú pozdný bádén. Báza nanoplanktónovej zóny NN6 (Martini, 1971) je medzi zónou aglutinancií a bulimínovo-bolivínovou zónou v pozdnom bádene na 13,53 Ma a pokračuje celým sarmatom. Vrchné ohraničenie bulimínovo-bolivínovej zóny, ktorá ukončuje bádenský sedimentačný cyklus, je na 12,829 Ma.

V prípade členenia bádenu podľa Hoheneggera et al. (2014) by všetky študované hĺbky vrty HGP-3 patrili jedinému podstupňu, vrchnému bádenu, pretože vrchná hranica nanoplanktónovej zóny NN5 (Martini, 1971) je takmer totožná s vrchnou hranicou zóny aglutinancií.

Záver

Z hydrogeologického vrty HGP-3 (obr. 1, 2) sme z hĺbky od 6 m do 189,3 m determinovali 68 taxónov foraminifer (tab. 1), na základe ktorých sedimenty chronostratigraficky zaraďujeme do bádenu. V rámci bádenu sme vyčlenili 2 podstupne, stredný a vrchný:

V hĺbke 6 – 22,9 m bola zistená typická morská mikrofauna vrchného bádenu bulimínovo-bolivínovej biozóny (Grill, 1941; obr. 3). V hĺbke 6 – 13 m je reprezentovaná typickou mikrofaunou hlbokovodnejších bulimín a bolivín,

ktoré veľmi dobre tolerujú znížený obsah kyslíka pri dne, avšak kvantitatívnu prevahu v asociácii má planktonická zložka (obr. 6) (*Globigerina bulloides* ORB., *Globigerina concinna* RSS., *Globigerina decoraperta* TAKAYANAGI-SAITO, *Globigerina diplostoma* RSS., *Globigerina druryi* AKERS, *Globigerina praebulloides* BLOW etc.), čo svedčí v tomto období o dobrej komunikácii s otvoreným morom. Litostratigraficky sedimenty zodpovedajú studienčanskému súvrstviu (obr. 4).

Stredný bádén je zastúpený od hĺbky 22,9 m do 189,3 m. Planktonická zložka ustupuje na úkor bentosu, objavujú sa aglutinované formy biozóny *Spiroplectamina carinata*, zhruba do hĺbky 104,5 m, ktoré poukazujú na hlbšie neritické prostredie depozície organodetritických terigénnych bahien s normálnou salinitou. Od hĺbky 108,9 až 134,7 m sa objavuje *Ammonia beccarii* (L.), ktorá spolu s elfídiami [*Elphidium crispum* (L.), *Elphidium fichtelianum* (ORB.) a *Elphidium macellum* (F. – M.)] indikuje prostredie plytkého šelfu.

Litostratigraficky sedimenty zodpovedajú jakubovskému súvrstviu, od 137,5 m devínskonovoveskému súvrstviu (obr. 4).

V ponímaní členenia stupňa bádén podľa Kováča et al. (2007) by sedimenty vo vrte HGP-3 z hĺbky 6 – 22,9 m zodpovedali vrchnému bádenu, od 22,9 – 197 m tiež vrchnému bádenu s tým, že časť sedimentov devínskonovoveského súvrstvia by bola spodnobádenská. Najpreukázanejšou metrážou sú vzorky z hĺbky 160,3 – 160,4 m s *Uvigerina semiornata urnula* (ORB.), ktorej vrchný výskyt v centrálnej Paratetyde ukončuje vrchná hranica nanoplanktónovej zóny NN5 (Cicha et al., 1986).

References

- ANDRIAN, F. F. & PAUL, K. M., 1864: Die geologischen Verhältnisse der kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestliche Ungarn. *Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 14, 325 – 366.
- BANASOVÁ, M. & REHÁKOVÁ, D., 2003: Asociácie vápnitých dinoflagelát studienkeho súvrstvia – distribúcia, taxonómia a ich využitie ako paleoekologického indikátora (vrchný bádén, Viedenská panva). 4. Paleontologický seminár Ostrava 17. – 18. 6. 2003. In: *Sbor vědeckých prací Vysoké školy báňské – TU Ostrava, roč. XLIX, řada hornicko-geologická, Ostrava*, 84 – 86.
- BANASOVÁ, M., KOPČÁKOVÁ, J. & REHÁKOVÁ, D., 2004: Asociácie vápnitých dinoflagelát z lokalít Devínska Nová Ves, Malacky, Stupava a ich využitie pre paleoekologické interpretácie. 5. paleontologická konferencia. *Konferencie, Sympóziá, Semináre. Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra*, 9 – 10.
- BARÁTH, I., NAGY, A. & KOVÁČ, M., 1994: Sandberské vrstvy – vrchnobádenské marginálne sedimenty východného okraja Viedenskej panvy. *Geol. Práce, Spr.*, 99, 59 – 66.
- BARÁTH, I., HLAVATÝ, I., KOVÁČ, M., HUDÁČKOVÁ, N. & ŠÁLY, B., 2001: Northern Vienna Basin history: Depositional systems within the Miocene time framework. *Scr. Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. brun., Geol. (Brno)*, 30, 2000, 123 – 141.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER, III, C. C. & AUBRY, M. P., 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: *Berggren, W. A., Kent, D. V., Aubry, M. P. & Hardenbol, J. (eds.): Geochronology, Time scales and Global Stratigraphic Correlation: Tulsa SEPM Special Publication*, 54, 129 – 212.
- BLOW, W. H., 1969: Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceedings 1. Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Genève, 1967, Leiden (Brill)*, 199 – 422.

- BOLLI, H. M., 1966: Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic Foraminifera. *Mitt. Geol. Inst. Eidg. techn. Hochsch. Univ. Zürich, N. F.*, 55, 1 – 26.
- BUDAY, T., 1946: Několik poznámek k stratigrafii a paleogeografii tortonu v západní části dolnomoravského úvalu. *Věst. St. geol. Úst. (Praha)*, 21, 3 – 6, 145 – 152.
- BUDAY, T. & CICHÁ, I., 1956: Nové názory na stratigrafii spodního a středního miocenu Dolnomoravského úvalu a Považí. *Geol. Práce, Zoš.*, 43, 5 – 56.
- BRESTENSKÁ, E., 1958: Přehledná mapa východnej časti listu generálnej mapy Bratislava. Úkol XII/07. *Manuskript. Archiv Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- CICHÁ, I. et al., 1975: Biozonal division of the Upper Tertiary basins of the Eastern Alps and Western Carpathians. *Praha*, 11 – 18.
- CICHÁ, I., KRHOVSKÝ, J., BRZBOHATÝ, R., ČTYROKÁ, J., DANIELS von C. H., HAUNOLD, Th., HORVÁTH, M., LUCZKOWSKA, E., REISER, H., RUPP, Ch., RIJAVEC, L. & WENGER, W., 1986: Oligocene and Miocene Uvigerina from the Western and Central Paratethys. *Utrecht micropaleont. Bull.*, 35, 121 – 181.
- CICHÁ, I., RÖGL, F., ČTYROKÁ, J., RUPP, Ch., BAJRAKTAREVIC, Z., BÁLDI, T., BOBRINSKAYA, O. G., DARAKCHIEVA, St., FUCHS, R., GAGIC, N., GRUZMAN, A. D., HALMAI, J., KRASHENINNIKOV, V. A., KALAC, K., KORECZ-LAKY, I., KRHOVSKÝ, J., LUCZKOWSKA, E., NAGY-GELLAI, A., OLSZEWSKA, B., POPESCU, Gh., REISER, H., SCHMID, M. E., SCHREIBER, O., SEROVA, M. Y., SZEGÖ, E., SZTRAKOS, K., VENGLENSKYI, I. V. & WENGER, W., 1998: Oligocene – Miocene Foraminifera of the Central Paratethys. *Abh. Senckenberg. naturforsch. Gesell.*, 549, 1 – 325.
- ČTYROKÁ, J. & ZLINSKÁ, A., 1992: Príspevok k taxonomii aglutinovaných dierkavcov rodov *Spiroplectammina* Cushman a *Spiroplectinella* Kiselman z miocénu viedenskej panvy. *Manuskript. Archiv Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- ČTYROKÁ, J. & ZLINSKÁ, A., 1993: Několik poznámek k taxonomii vybraných aglutinovaných dírkovců v miocénu Západních Karpat. Nové výsledky v terciéru Západních Karpat. *Knih. Zem. Plyn Nafta*, 15, 143 – 155.
- DLUGI, A., 1957: Krátky mikrobiostratigrafický přehled panonu v Dolnomoravskom úvalu. *Věst. Ústř. Úst. geol., Praha*, 32, 421 – 424.
- FORDINÁL, K., ZLINSKÁ, A. & HALÁSOVÁ, E., 2002: Fauna and nanoflora of Badenian sediments in the Stupava HGP-3 borehole (Slovak part of the Vienna Basin). In: *Michalík, J., Hudáček, N., Chalupová, B. & Starek, D. (eds.): Paleogeographical, paleoecological and paleoclimatic development of the Central Europe. Abstract Book, 5 – 7th June 2002. Institute of Geology SAS, Bratislava*, 53 – 54.
- FORDINÁL, K., ZLINSKÁ, A., HALÁSOVÁ, E., SLAMKOVÁ, M. & BRZBOHATÝ, R., 2003: Stratigrafia bádenských sedimentov okolia Stupavy (Viedenská panva, Slovensko) a rekonštrukcia paleoekologických pomerov. In: *Sbor. vědeckých prací Vysoké školy báňské. 4. Paleontologický seminář, Ostrava*, 90 – 92.
- FORDINÁL, K., BARÁTH, I., ŠIMON, L., KOHÚT, M., NAGY, A. & KUČEROVÁ, J., 2010: Nové poznatky o devínskonovoveskom súvrství (viedenská panva, Slovensko). *Geol. Výzk. Mor. Slez., Brno*, 17, 1 – 2, 32 – 34.
- FORDINÁL, K., MAGLAY, J., ELEČKO, M., NAGY, A., MORAVCOVÁ, M., VLAČIKY, M., KOHÚT, M., NÉMETH, Z., BEZÁK, V., POLÁK, M., PLAŠIENKA, D., OLSÁVSKÝ, M., KUCHARČIČ, L., KUBEŠ, P., MALÍK, P., BALÁŽ, P., LIŠČÁK, P., MADARÁŠ, J., ŠEFCÍK, P., BARÁTH, I., BOOROVÁ, D., UHER, P., ZLINSKÁ, A. & ŽECOVÁ, K., 2012a: Vysvetlivky ku geologickej mape Záhorskej nížiny 1 : 50 000. *Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 232 s.
- FORDINÁL, K., MAGLAY, J., ELEČKO, M., NAGY, A., MORAVCOVÁ, M., VLAČIKY, M., KUČERA, M., POLÁK, M., PLAŠIENKA, D., FILO, I., OLSÁVSKÝ, M., BUČEK, S., HAVRILLA, M., KOHÚT, M., BEZÁK, V. & NÉMETH, Z., 2012b: Geologická mapa Záhorskej nížiny 1 : 50 000. *Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- FORDINÁL, K., MAGLAY, J., NAGY, A., ELEČKO, M., VLAČIKY, M., MORAVCOVÁ, M., ZLINSKÁ, A., BARÁTH, I., BOOROVÁ, D., ŽECOVÁ, K. & ŠIMON, L., 2013: Nové poznatky o stratigrafii a litologickom zložení neogénnych a kvartérnych sedimentov regiónu Záhorská nížina. *Geol. Práce, Spr.*, 121, 47 – 87.
- GRILL, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. *Öl u. Kohle (Berlin)*, 37, 595 – 602.
- GRILL, R., 1943: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Becken. *Mitt. Reichsanst. Bodenforsch. (Wien)*, 6, 33 – 44.
- HOHENEGGER, J., CORIĆ, S. & WAGREICH, M., 2014: Timing of the Middle Miocene Badenian Stage of the Central Paratethys. *Geol. Carpath.*, 65, 1, 55 – 66.
- HÖRNES, M., 1856: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. *Abh. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 3, Univalven, 736.
- HÖRNES, M., 1864: Tertiäre Petrefacte der kleinen Karpathen. *Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 14, 48.
- HÖRNES, M., 1870: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. *Abh. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 4, Bivalven, 279.
- HYŽNÝ, M., HUDÁČKOVÁ, N., BISKUPIČ, R., RYBÁR, S., FUKSI, T., HALÁSOVÁ, E., ZÁGORSEK, K., JAMRICH, M. & LEDVÁK, P., 2012: Devínska Kobyla – a window into the Middle Miocene shallow-water marine environments of the Central Paratethys (Vienna Basin, Slovakia). *Acta Geol. Slovaca*, 4, 2, 95 – 111.
- JIRÍČEK, R., 1969: Problémy stratigrafického vývoja hadenskej série Lábskej elevácie. *Manuskript. Archiv Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- JIRÍČEK, R., 1975: Numerické spracovanie hranice báden/karpat vo Viedenskej panve. *Manuskript. Archiv Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- KOVÁČ, M., FORDINÁL, K., GRIGOROVICH, A., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., JONIAK, P., PIPÍK, R., SABOL, M., KOVÁČOVÁ, M. & SLIVA, L., 2005: Západokarpatské fosílné ekosystémy a ich vzťah k paleoprostrediu v kontexte neogénneho vývoja euroázijského kontinentu. *Geol. Práce, Spr.*, 111, 61 – 121.
- KOVÁČ, M., GRIGOROVICH, A. A., BAJRAKTAREVIČ, Z., BRZBOHATÝ, R., FILIPESCU, S., FODOR, L., HARZHAUSER, M., NAGYMAROSY, A., OSZCZYPKO, N., PAVELIČ, D., RÖGL, F., SAFTIĆ, B., SLIVA, L. & STUDENČKA, B., 2007: Badenian evolution of the Central Paratethys Sea: paleogeography, climate and eustatic sea-level changes. *Geol. Carpath.*, 58, 6, 579 – 606.
- KOVÁČ, M., HUDÁČKOVÁ, N., HLAVATÁ, J., SOPKOVÁ, B., GRIGOROVICH, A. A., HALÁSOVÁ, E., KOVÁČOVÁ, M., KOVÁČOVÁ, P., SLIVA, L. & BARÁTH, I., 2008: Miocénne usadeniny vo vrtoch z regiónu Záhorská nížina: sedimentológia, biostratigrafické zaradenie a prostredie depozície. *Geol. Práce, Spr.*, 114, 7 – 50.
- KOHÚT, M., PLAŠIENKA, D., FORDINÁL, K., MAGLAY, J. & KUČERA, M., 2007: Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 25 000, listy 44-221 Stupava a 44-224 Bernolákovo. *Manuskript. Archiv Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- MARTINI, E., 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: *Proceeding of 2nd planktonic conference, Roma 1970*, 739 – 785.
- PAPP, A., CICHÁ, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F., 1978: Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys, M4 (Badenien), Bratislava, 600 s.
- SCHAEFFER, F., 1898: Der marine Thegel von Theben-Neudorf in Ungarn. *Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 47, 3, 533 – 548.
- SCHAEFFER, F., 1908: Geologischer Führer für Exkursion im Inneralpinen Wienerbecken. II. Berlin, 157 s.
- SVOBODA, S., 1957: Přehled mikrofaunistického vývoje sarmatu v československé části vnitroalpské pánve. *Věst. Ústř. Úst. geol. (Praha)*, 32, 417 – 420.
- ŠPIČKA, V., 1966: Paleogeografie a tectogeneze Vídeňské pánve a příspěvek k její naftové geologické problematice. *Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd (Praha)*, 76, 12, 3 – 118.
- ŠPIČKA, V. & ZAPLETALOVÁ, I., 1964: Nástin korelace karpát v československé části vídeňské pánve. *Sbor. geol. Věd, Geol.*, 5, 127 – 151.
- TOULA, F., 1900: Über den marinen Tegel von Neudorf an der March. *Verh. Vereins Natur- Heilk. (Presburg)*, 11, 1 – 30.
- TOULA, F., 1915: Über den marinen Tegel von Neudorf an der March (Devény Ujfalu) in Ungarn und seine Mikrofauna. *Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien)*, 64, 4, 653 – 673.
- VASS, D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: Neogén a budínsky paleogén. *Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 202 s.

- VASS, D. (ed.), BEGAN, A., GROSS, P., KAHAN, Š., KÖHLER, E., KRÝSTEK, I., LEXA, J. & NEMČOK, J., 1988a: Vysvetlivky k mape Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR, 1 : 500 000. *GÚDŠ, Bratislava*, 65 s.
- VASS, D., NAGY, A., KOHÚT, M. & KRAUS, I., 1988b: Devínskonovoveské vrstvy: Hruboklastické sedimenty na juhovýchodnom okraji viedenskej panvy. *Miner. Slov.*, 20, 2, 109 – 122.
- VÁŠKOVSKÝ, I., BRESTENSKÁ, E., ČECHOVÁ, A., HANZEL, V., HORNÍŠ, J., KANTOR, J., MIKO, O., MODLITBA, I. & VÁŠKOVSKÁ, E., 1984: Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 25 000 Veľká Bratislava – juh. Čiastková záverečná správa, 1982 – 1984. *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra*.
- ZAPLETALOVÁ, I., 1954: Predbežná správa mikropaleontologického porovnania podloží sarmatu v oblastiach Láb, Malacky a Týnec. *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 5 s.
- ZAPLETALOVÁ, I., 1957: Dnešní stav mikrostratigrafického výzkumu tortonu v Dolnomoravském úvalu. *Věst. Ústř. Úst. geol. (Praha)*, 32, 409 – 414.
- ZLINSKÁ, A., 1987a: Mikropaleontologická analýza vzoriek z vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves) (496,4 – 512,9 m). *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1987b: Mikropaleontologické zhodnotenie vzorky z Dievčieho hradu. *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1990: Microfaunal characteristic of borehole DNV-1 based on Foraminifers. Czechoslovak Paleontology (Abstract), 1991, Prague, 32.
- ZLINSKÁ, A., 1991: Mikrofaunistická charakteristika sedimentov z listov Kúty-I, Holíč-1 a Holíč-3 na základe foraminifer. *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 1992: Mikrofaunistische Bewertung der Bohrung Devínska Nová Ves auf Grund der Foraminiferen und ihre Revision. *Geol. Práce*, 94, 31 – 34.
- ZLINSKÁ, A., 2002: Mikrobiostratigrafické zhodnotenie vrtu HGP-3 (Stupava). *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- ZLINSKÁ, A., 2007: Zhodnotenie mikrofauny z listu 44-221 (Stupava). In: Kohút, M., Plašienka, D., Fordinál, K., Maglay, J. & Kučera, M., 2007: Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 25 000, listy 44-221 Stupava a 44-224 Bernolákovo. *Manuskript. Archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 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., ZORN, I. & ŽÁGORSEK, K., 2013: Foraminifery, ostrakódy a machovky z okolia Devínskej Novej Vsi a Záhorskej Bystrice (slovenská časť Viedenskej panvy). *Miner. Slov.*, 45, 4, 185 – 200.
- ZLINSKÁ, A. & MADARÁS, J., 2014: New biostratigraphical data from the Miocene Paleokarst in the Devín Castle cliff (Slovakia, Malé Karpaty Mts.). 9th ESSEWECA 2014 – Environmental, Sedimentary & Structural Evolution of the Western Carpathians. *Abstract Book. Geophysical Institute, Slovak Academy of Sciences*, 71 – 72.

Middle Miocene foraminifers from the sediments in well HGP-3 (Stupava, Vienna Basin, Slovakia)

At the western margin of the Stupava village (SE margin of the Slovakian part of the Vienna Basin), in the early 1990s, the hydrogeological well HGP-3 (Figs. 1 and 2) was drilled, reaching the final depth of 197 m.

We have studied 18 samples of foraminifers from the depths 6.0–189.3 m that confirmed the Badenian age of the sediments:

In the depth 6.0–22.9 m we have obtained typical microfauna of the Upper Badenian age (Tab. 1), bound to the planktonic foraminiferal zone *Velapertina* and benthonic foraminiferal zone *Uvigerina hispidocostata* – *Pavonitina* (Cicha et al., 1975) (Fig. 3). According to zonation of Grill (1941) it is the Bulimina-Bolivina Zone (Fig. 3). In the depth 6.0–13.0 m it is represented by the typical foraminiferal microfauna of deeper-water *Bulimina* and *Bolivina* (for ex. *Bolivina dilatata maxima* C. – Z., *Bulimina elongata* ORB.). Quantitative prevalence is shown by the planktonic part (*Globigerina tarchanensis* SUBB. – CHUTZ., *Globigerina druryi* AKERS, *Globoturborotalia nepenthes* (TODD), *Globigerina decoraperta* (TAKAYANAGI-SAITO) and *Globigerina praebulloides* BLOW], that, going downwards, retreats. Lithostratigraphically these deposits belong to the Studienka Formation (Fig. 4).

The Middle Badenian foraminifers are present in the depth 22.9–189.3 m, belonging to the planktonic foraminiferal zone *Globigerina druryi* – *Globigerina decoraperta* and benthonic foraminiferal zone *Pseudotriplasia elongata*

to *Uvigerina semiornata brunensis* (Cicha et al., 1975) (Fig. 3). According to zonation of Grill (1941), it is the zone of *Spiroplectammina carinata* (Fig. 3). Planktonic part retreats before benthos and the agglutinated forms appear, characterizing the Middle Badenian [*Spiroplectinella carinata* (ORB.), *Martinottiella communis* (ORB.), *Textularia laevigata* ORB., *Textularia gramen* ORB.] and calcareous benthos, mostly *Uvigerina* (*Uvigerina semiornata adolphina* von DANIELS – CICHÁ, *Uvigerina semiornata brunensis* KARRER, *Uvigerina semiornata kusteri* von DANIELS and SPIEGLER, *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU, *Uvigerina semiornata urnula* ORB.). Lithostratigraphically the deposits belong to the Jakubov Formation (Fig. 4), and from 137.5 m to the Devínska Nová Ves Formation.

According to classification of Badenian stage in view of Kováč et al. (2007), the sediments in the borehole HGP-3 would represent the Late Badenian in the interval 6.0–22.9 m, and those in the interval 22.9–197.0 m the Late Badenian as well, with an exception of a part of the Devínska Nová Ves Formation sediments which would be of the Lower Badenian age. The most demonstrable satin yardage is from the samples collected in the interval 160.3–160.4 m with *Uvigerina semiornata urnula* (ORB.), which upper presence in the Central Paratethys terminates at the upper limit of nanoplankton zone NN5 (Cicha et al., 1986).