

Bádenské vápnité nanofosílie z vrtu Gajary 23 (viedenská panva)

SILVIA OZDÍNOVÁ

Geologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava
geolsisa@savba.sk

Badenian calcareous nannofossils from Gajary 23 borehole (Vienna Basin)

Two nannoplankton zones NN5 – *Sphenolithus heteromorphus* and NN6 – *Discoaster exilis* were recognized in the Middle/Upper Miocene sediments from the borehole Gajary (Vienna Basin). These zones respond to upper part of the Lower Badenian through Upper Badenian and Sarmatian. Assemblage of calcareous nannofossils was quantitatively and qualitatively rich. In the interval 1713–1714 and 1801–1806 m an increase of the species *Braarudosphaera bigelowi* and *Micrantholithus vesper* was observed indicating shallow water environment.

Key words: Badenian, biostratigraphy, calcareous nannofossils, Vienna Basin, paleoecology

Úvod

Bádenská sedimentácia sa vo viedenskej panve začala vo vrchnej časti spodného bádenu transgresívnymi pelitickými sedimentmi zodpovedajúcimi nanoplanktónovej zóne NN5 – *Sphenolithus heteromorphus* (Martini, 1971), ktorá charakterizuje spodný báden. Spodnú hranicu zóny definuje FO *Helicosphaera waltrans* a absencia druhu *Helicosphaera ampliaperta* (15,1 mil. rokov, Berggren et al., 1995). Zóna NN6 nastupuje po vrchnobádenskej transgresii, definuje ju absencia druhu *Sphenolithus heteromorphus* (13,59 mil. rokov, l. c.) a končí sa v sarmate.

Podľa foraminifer sa bádenská sedimentácia v Západných Karpatoch začína nástupom druhu *Orbulina suturalis* pri spodnobádenskej transgresii. Na základe bentických foraminifer sa báden rozdeľuje na spodnú a vrchnú lagenidovú zónu (spodný báden), zónu *Spiroplectamina carinata* (stredný báden), buliminovo-bolivinovú a rotalióvú zónu (vrchný báden) (Grill, 1941; Kováč et al., 2005).

Podľa vápnitého nanoplanktónu sa zóna NN5 a NN6 vo viedenskej panve určili v Devínskej Novej Vsi (Lehotayová, 1977), kde sa identifikovala zóna NN6 ako ekvivalent foraminiferovej zóny *Spiroplectamina carinata*, ďalej vo vrtoch Gajary 145 (NN6 a NN7) (Halášová in Kováč et al., 1996a), Gbely 141 (NN5) (Halášová in Kováč et al., 1995a), Jakubov 11 (NN5) (Halášová in Kováč et al., 1997b), Jakubov 55 (NN5 a NN6) (Halášová in Kováč et al., 1997c), Jakubov 54 (NN6 a NN7) (Halášová in Kováč et al., 1995b), Jakubov 56 (NN5) (Halášová in Kováč et al., 1998), Lozorno 1 (NN5 a NN6) (Halášová in Kováč et al., 1996b), Malacky 101 (NN5 a NN6) (Halášová in Kováč et al., 1995c), Sekule 1 (NN5 a NN6) (Halášová in Kováč et al., 1997d).

Geologická situácia

Viedenská panva patrí medzi západokarpatské molasové sedimentačné panvy. Spodnobádenské usade-

niny v okrajových častiach zastupuje zlepenec kútskych a zohorských vrstiev, panvovú fáciu vrstvy vápniteho ílu a ílovca lanžhotského súvrstvia (Kováč et al., 2002).

Sedimenty „strednobádenského“ veku na východnom okraji panvy sú zastúpené v podobe terestrických aluviálnych kuželov devínskonovoveských vrstiev hrubých 200 až 400 m. V panve ich reprezentujú polohy neritického ílu, ílovca a prachovca jakubovského súvrstvia hrubé až 500–800 m. Vo vnútropanvovej lábskej elevácii sa koncom stredného bádenu usadili telesá litotamniového vápenca (Kováč et al., l. c.).

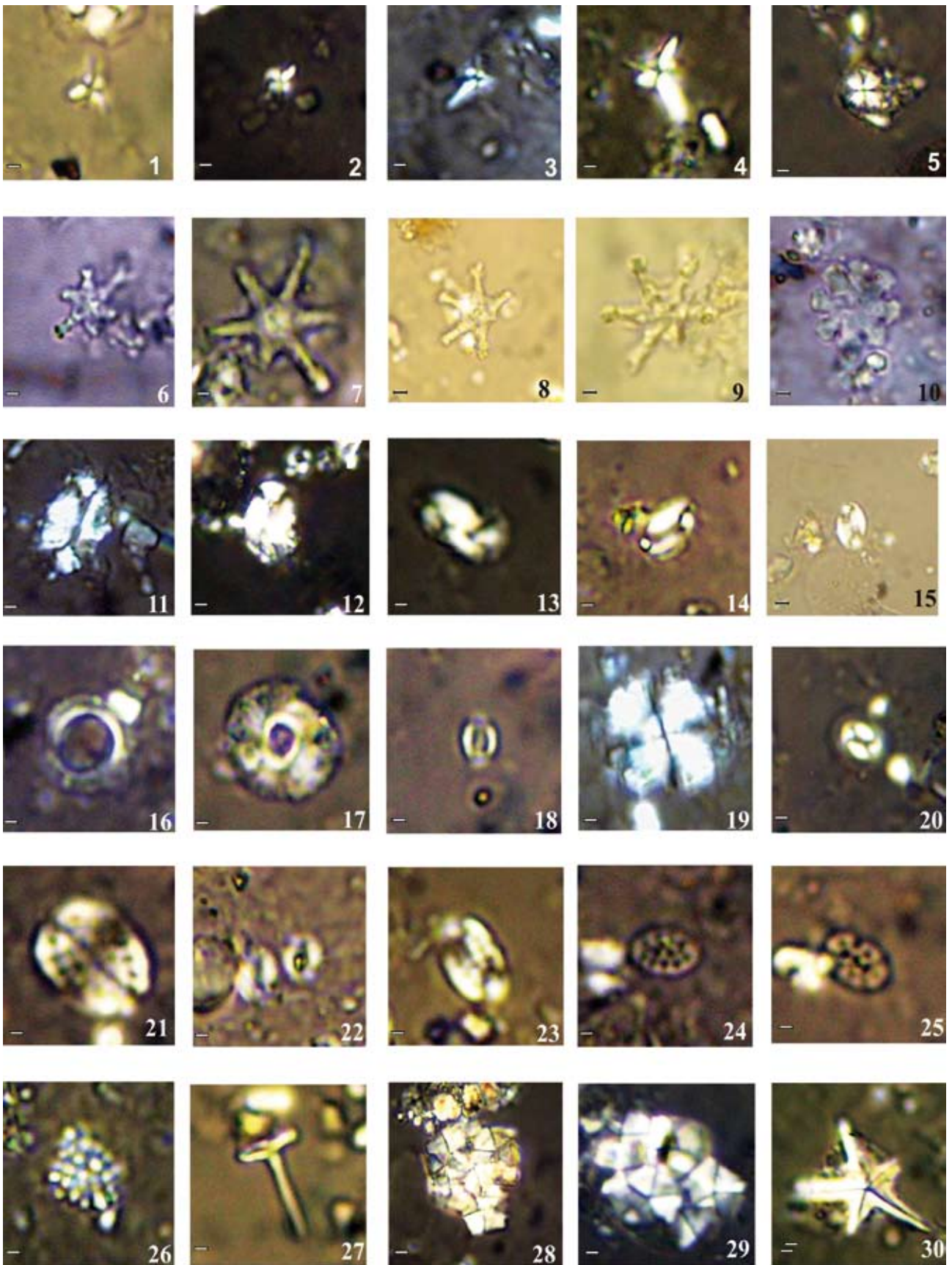
Usadeniny vrchnobádenského veku sú z transgresívnych sandberských vrstiev, v ktorých sú na východnom okraji panvy riasové biohermy. Panvovú fáciu, usadenú v podmienkach stratifikácie vodného stĺpca a zníženého obsahu O pri dne panvy, reprezentujú vrstvy morského vápniteho ílu a ílovca studienskeho súvrstvia hrubé 400–600 m. Smerom k okraju panvy je íl a prachovec zastupovaný pieskom alebo výskytmi tmavého ílu so slojkami uhlia. V závere bádenskej sedimentácie sa sedimentačné prostredie vysladilo (l. c.).

Metodika

Vzorok na štúdium vápniteho nanoplanktónu sa odoberajú najmä z pelitických hornín (slienitých a ílovitých) s obsahom CaCO₃.

Na prípravu preparátov sa používa gravitačné usadzovanie: V skúmavke sa destilovanou vodou zalejú asi 3 g horniny, suspenzia sedimentuje 1–2 min, kvapalina sa nad usadenou frakciou zleje do druhej skúmavky, 45 min sa nechá usadiť pri výške vodného stĺpca 45 mm, nad usadenou frakciou sa vyleje a k frakcii sa opäť doleje destilovaná voda. Vzniknutá kvapalina sa premieša a pripraví sa z nej preparát.

Pripravené preparáty vápniteho nanoplanktónu možno pozorovať vo svetelnom alebo rastrovom elektrónovom mikroskope.



Biostratigrafické a paleoekologické hodnotenie

Vrt Gajary G-23 je dokumentovaný deviatimi úsekmi jadra v rozpätí od 1199–2255 m (Kováč et al., 1997a). Obsahoval pomerne bohaté spodnobádenské a vrchnobádenské spoločenstvo vápnitého nanoplanktónu patriace nanoplanktónovej zóne NN5 – *Sphenolithus heteromorphus* a NN6 – *Discoaster exilis* (obr. 1) (Halášová in Hudáčková et al., 2003).

Zóna NN5 sa stanovila v intervale 2255–1805 m podľa výskytu indexovej fosílie *Sphenolithus heteromorphus* a ďalších pre ňu typických druhov – *Helicosphaera walbersdorfensis*, *Helicosphaera walichii*, *Discoaster variabilis*, *Discoaster musicus*, *Discoaster exilis*, *Umbilicosphaera rotula* a *Syracosphaera pulchra*. Vo vzorkách možno pozorovať plytkovodnejší druh *Micrantholithus vesper*, *Rhabdosphaera* sp. a *Pontosphaera multipora*, ako aj rozsievky (obr. 2).

Zóna NN6 sa stanovila v intervale 1805–1199 m najmä na základe absencie druhu *Sphenolithus heteromorphus* a výskytu pre ňu typických druhov – *Discoaster exilis*, *Sphenolithus abies* a *Triquetrorhabdulus* cf. *rugosus*. Našiel sa aj miocénny druh *Holodiscolithus macroporus*, *Umbilicosphaera rotula*, *Sphenolithus moriformis*, *Syracosphaera pulchra* a *Coronocyclus nitescens*. Vo vzorkách možno pozorovať plytkovodnejší druh *Micrantholithus vesper*, *Rhabdosphaera* sp. a *Pontosphaera multipora*, ako aj rozsievky.

Prevládajúcou zložkou nanospoločenstva (približne 50 % z celkového spoločenstva) bol druh *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *Cyclargolithus floridanus* a *Helicosphaera carteri*. Podobné zloženie sa pozorovalo i v ďalších vrtoch z neogénnych západokarpatských paniev.

Paleoekologické hodnotenie: Zistené kvantitatívne aj kvalitatívne bohaté spoločenstvo vápnitého nanoplanktónu svedčí o dobrých paleoekologických podmienkach v panve, ale zvýšený výskyt druhu *Braarudosphaera bigelowii* vo vzorkách z intervalu 1713–1714 m signalizuje zmenu salinity v sedimentačnom priestore. Druhovo chudobnejšie vápnité spoločenstvo sa našlo aj v rozpätí 1801–1806 m, čo spolu so zvýšeným výskytom rozsievok môže byť dôsledkom zvýšeného prísunu terestrického materiálu do panvy.

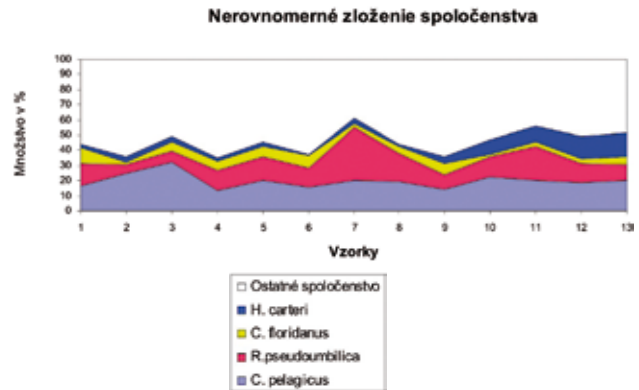
Diskusia

Vo vrtu Gajary možno podľa spoločenstva vápnitého nanoplanktónu zóny NN5 stanoviť podzónu NN5b – *Sphenolithus heteromorphus*/*Helicosphaera walbersdorfensis*



Obr. 1. Lokalizácia vrtu Gajary G-23.

Fig. 1. Location of the borehole Gajary G-23.



Obr. 2. Zloženie nanospoločenstva vo vrtu Gajary G-23.

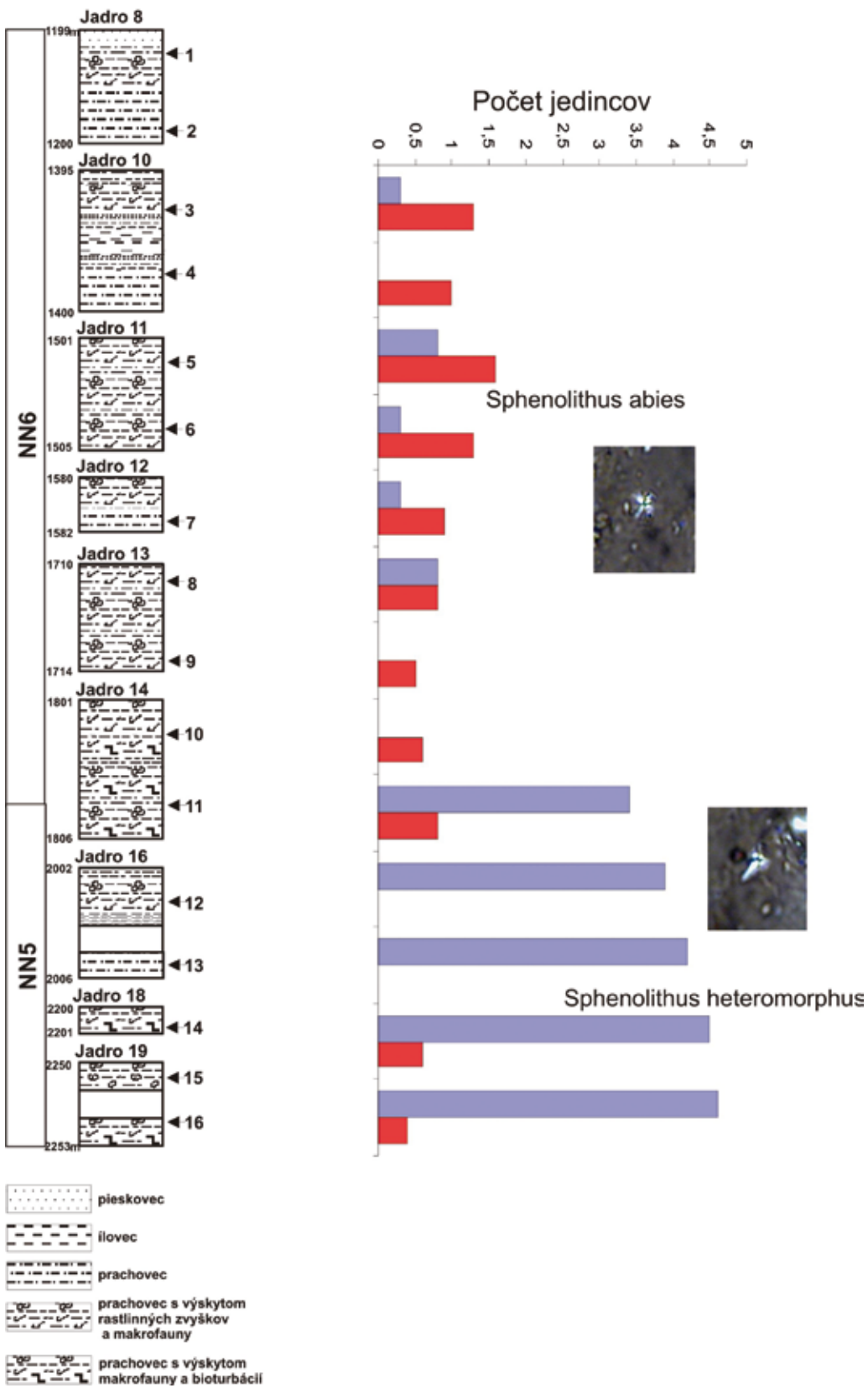
Fig. 2. Structure of nannoassemblage in borehole Gajary G-23.

(Andreyeva-Grigorovich et al., 2003), a to najmä na základe zvýšeného výskytu druhu *Helicosphaera walbersdorfensis*. Podzóna NN5c – *Sphenolithus heteromorphus*/*Discoaster brouweri* – sa vo vrtu určuje pomerne ťažko, lebo sa našiel iba jeden exemplár druhu *Discoaster brouweri*. Hranica medzi zónou NN5 a NN6 sa definuje na základe úbytku druhu *Sphenolithus heteromorphus* a jeho nasledujúcej absencie.

Vrt Gajary sa biostratigraficky zhodnotil aj na základe foraminifer a ostrakód. V rozpätí 1199–1203 m sa určil spodný sarmat – zóna veľkých elfidií. Vyskytovali sa tam preplavené bádenské formy foraminifer aj ostrakód. V rozpätí od 1395–1806 m sa v zmysle Grilla (1941) určila „strednobádenská“ foraminiferová zóna *Spiroplectamina carinata*.

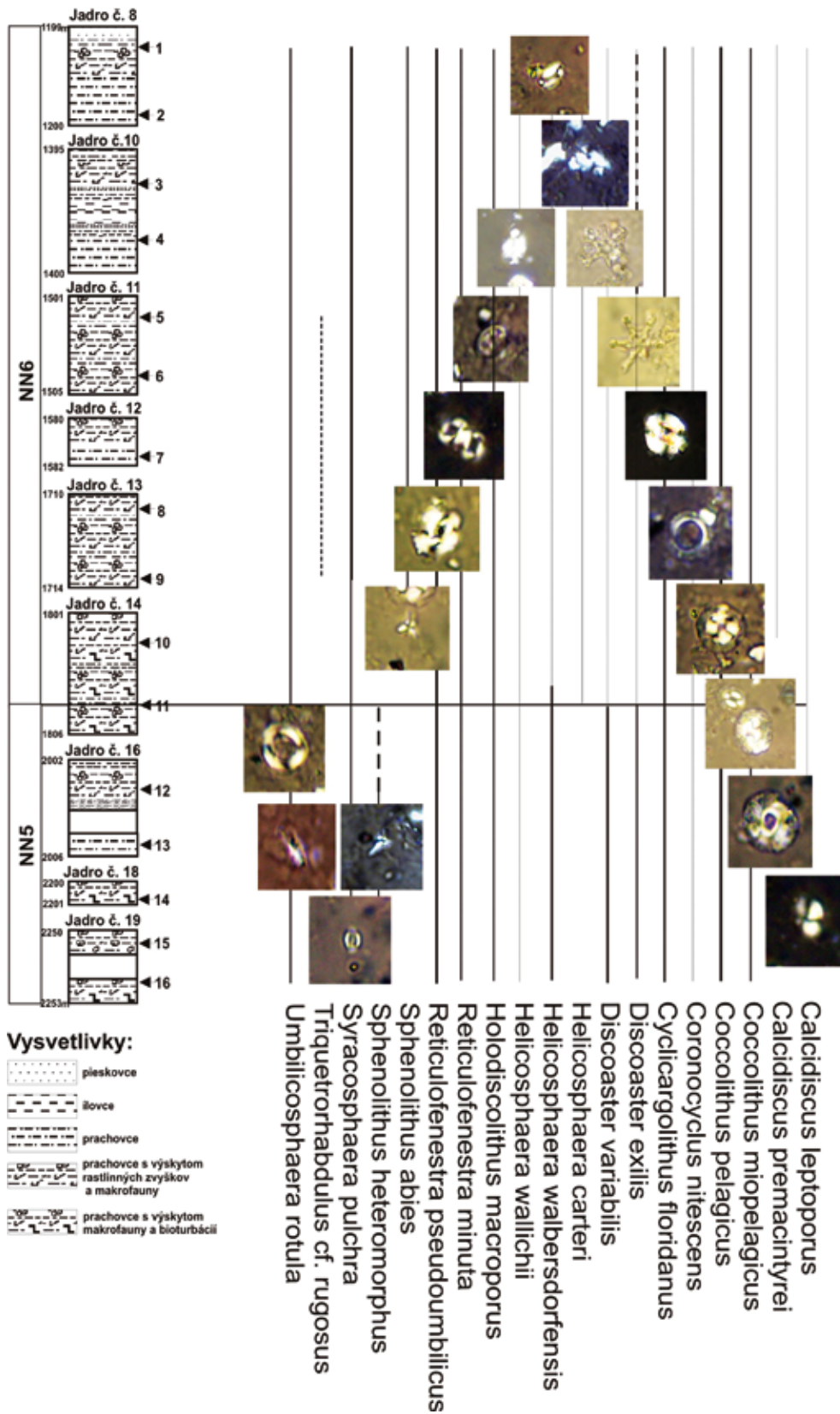
Interval v rozpätí 2002–2253 m sa na základe foraminifer zaradil do spodného bádenu – druh *Orbulina suturalis* a *Globorotalia bykowsae*. Podľa ostrakód sa sedimenty vrtu označili za bádenské (Hudáčková a Pipík in Kováč et al., 1997a).

- ◀ **Tab. 1. 1–2** – *Sphenolithus abies* Deflandre, Gajary G-23, 1 – j. č. 11, 2 – j. č. 10, **3–4** – *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre, Gajary G-23, 3 – j. č. 18, 4 – j. č. 17, **5** – *Sphenolithus moriformis* (Bronnimann – Stradner) Bramlette – Wilcoxon, Gajary G-23, j. č. 12, **6, 8, 9** – *Discoaster exilis* Martini – Bramlette, Gajary G-23, 6 – j. č. 11, 8 – j. č. 12, 9 – j. č. 13, **7** – *Discoaster* cf. *hamatus* Martini – Bramlette, Gajary G-23, j. č. 11, **10** – *Discoaster deflandrei* Bramlette – Riedel, Gajary G-23, j. č. 11, **11, 12, 13** – *Helicosphaera carteri* (Wallich) Kamptner, Gajary G-23, 11 – j. č. 11, 12 – j. č. 17, 13 – j. č. 18, **14** – *Helicosphaera walbersdorfensis* Müller, Gajary, G-23, j. č. 10, **15** – *Helicosphaera vedderi* Bukry, Gajary G-23, j. č. 17, **16** – *Umbilicosphaera rotula* (Kamptner) Varol, Gajary G-23, j. č. 8, **17** – *Calcidiscus premacintyreii* Theodoridis, Gajary G-23, j. č. 13, **18** – *Syracosphaera pulchra* Lohmann, Gajary, G-23, j. č. 16, **19** – *Calcidiscus macintyreii* (Bukry – Bramlette), Gajary G-23, j. č. 11, **20** – *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, Gajary G-23, j. č. 12, **21** – *Pontosphaera multipora* (Kamptner) Roth, Gajary G-23, j. č. 14, **22** – *Reticulofenestra minuta* Roth, Gajary G-23, j. č. 8, **23** – *Pontosphaera multipora* (Kamptner) Roth, Gajary G-23, j. č. 16, **24, 25** – *Holodiscolithus macroporus* (Deflandre) Roth, Gajary G-23, 24 – j. č. 11, 25 – j. č. 11), **26** – *Lithostromation* sp., Gajary G-23, j. č. 12, **27** – *Rhabdosphaera clavigera* Murray – Blackman, Gajary G-23, j. č. 11, **28, 29** – *Braarudosphaera bigelowii* (Gran – Braarud) Deflandre – zhluky, Gajary G-23, j. č. 18, **30** – *Micrantholithus vesper* Deflandre, Gajary G-23, j. č. 18.



Obr. 3. Biostratigrafické hodnotenie vrtu Gajary-23.

Fig. 3. Biostratigraphical evaluation from borehole Gajary-23.



Obr. 4. Zistené vápnité nanospoločstvo vo vrte Gajary G-23.

Fig. 4. List of species from borehole Gajary-23.

Podľa foraminifer bolo v intervale 1395–2006 m skôr hlbokovodnejšie prostredie. Spoločenstvá foraminifer boli prevažne hlbokovodné, pričom dominovali euryoxibiontné foraminifery – *Bulimina*, *Bolivina*, *Fursenkoina*, *Uvigerina*, indikujúce pokles obsahu O₂ pri dne panvy. Relatívnu (lokálnu) osciláciu hladiny mora signalizoval aj výskyt plytkovodných druhov (Hudáčková in Kováč et al., 1997a).

V hĺbke 2203–2253 m bola zrejma vysoká diverzita foraminiferového spoločenstva, čo poukazuje na optimálne životné podmienky pre hlbokovodnejšie taxóny, s dostatkom potravy, normálnou salinitou a s optimálnou hladinou O₂. Interpretácia paleoprostredia indikuje odspodu nahor postupný rast pobrežného čela (*shelf marginal wedge*) smerom do panvovej fácie (I. c.), ale na základe vápnných nanofosílií sa paleoprostredie dá interpretovať ako plytkovodnejšie, a to najmä podľa výskytu druhu *Braarudosphaera bigelowii*, *Micrantholithus vesper*, *Rhabdosphaera* sp. a *Pontosphaera multipora*.

Záver

Vo vrte Gajary G-23 sa stanovila nanoplanktónová zóna NN5 a NN6. Hranicu medzi nimi možno presne stanoviť podľa úbytku až absencie indexovej fosílie *Sphenolithus heteromorphus*.

Kvantitatívne aj kvalitatívne pomerne bohaté spoločenstvo vápnného nanoplanktónu indikuje sedimentačné prostredie s dostatkom živín. Chudobnejšie nanospoločenstvo so zvýšeným výskytom druhu *Braarudosphaera bigelowii* a rozsievok v určitých intervaloch signalizuje regresiu a zmenu salinity v morskom prostredí.

Podakovanie. Práca bola financovaná z projektu APVV 51-0011305. Ďakujem RNDr. E. Halásovej, PhD., za konštruktívne pripomienky a rady, ktoré pomohli pri tvorbe článku.

Literatúra

- ANDREYEVA-GRIGOROVICH, A., KOVÁČ, M., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N. & ZLINSKÁ, A., 2003: Rasčlenenie srede – verchnemiocenových (Badenij – Panon) otloženij Ukrajiny i Slovaki po Nannoplanktonu i Foraminiferam. Teoretičny ta prikladni aspekti sučasnoi biostratigrafii Fanerozoja Ukrainy (Kiiv), NANU, 2–4.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER, C. C. III. & AUBRY, M. P., 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: W. A. Berggren et al. (eds.): *Geochronology, time scales and global correlation. SEPM Special publication*, 54, 129–212.
- GRILL, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Mollase – Anteilen. *Ol u. Kohle (Berlin)*, 37, 595–602.
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W. E., 2007: Benchmark data of a changing sea – Palaeogeography, Palaeobiogeography and Events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*; doi: 10.1016/j.palaeo.2007.03.031.
- HUDÁČKOVÁ, N., HALÁSOVÁ, E., FORDINÁL, K., SABOL, M., JONIAK, P. & KRÁL, J., 2003: Biostratigraphy and radiometric dating in the Vienna Basin Neogene (Slovak part). *Slov. geol. mag.*, 9, 4, 233–235.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., PÍPÍK, R., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1995a: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Gbely 141. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.

- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., PÍPÍK, R., PIVKO, D., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1995b: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Jakubov 54. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., HALÁSOVÁ, E., HOLEC, P., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., PÍPÍK, R., PIVKO, D., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1995c: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Malacky 101. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., PÍPÍK, R., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1996a: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Gajary 145. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., PÍPÍK, R., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1996b: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Lozorno 1. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., PÍPÍK, R. & ZÁGORŠEK, K., 1997a: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Gajary 23. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., PÍPÍK, R., SÝKORA, M., ŠPANIHELOVÁ, E. & ZÁGORŠEK, K., 1997b: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Jakubov 11. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., KYŠKA, K., ŠPANIHELOVÁ, E. & ZÁGORŠEK, K., 1997c: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Jakubov 55. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., BARÁTH, I., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., MIŠÍK, M., OŽVOLDOVÁ, L., PÍPÍK, R., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1997d: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Sekule 1. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., AUBRECHT, R., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., KOVÁČOVÁ, M., PÍPÍK, R., PIVKO, D., SÝKORA, M. & ZÁGORŠEK, K., 1998: Sedimentologické, biostratigrafické a štruktúrne vyhodnotenie jadra vrtu Jakubov 56. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*.
- KOVÁČ, M., HALÁSOVÁ, E., HOLCOVÁ, K., HUDÁČKOVÁ, N. & SLAMKOVÁ, M., 2002: Tektogenéza sedimentárnych paniev Západných Karpát – viedenská panva. *Manuskript – archív Katedra geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava*, 81.
- KOVÁČ, M., FORDINÁL, K., ANDREYEVA-GRIGOROVICH, A. S., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., JONIAK, P., PÍPÍK, R., SABOL, M., KOVÁČOVÁ, M. & SLIVA, L., 2005: Západokarpatské fosílné ekosystémy a ich vzťah k paleoprostrediu v kontexte neogénneho vývoja eurázijského kontinentu. *Geol. Práce, Spr.*, 111, 61–121.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1977: New data on calcareous nannoflora in pelites of the brick kiln at Devínska Nová Ves. *Západ. Karpaty, Sér. Paleont.*, 2–3, 175–188.
- MARTINI, E., 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. of the II. Planktonic Conference, Roma*.

*Rukopis doručení 28. 4. 2008
Revidovaná verzia doručená 9. 6. 2008
Rukopis akceptovaný 29. 10. 2008*