

Redepozície paleogénnych vápnitých nanofosílií v neogénnych sedimentoch na severnom okraji Dunajskej panvy: zdroj údajov o zdvihu a erózii substrátov

SILVIA OZDÍNOVÁ

Geologický ústav SAV, Dúbravská 9, P. O. BOX 116, 840 05 Bratislava; geolsisa@savba.sk

Redepositions of the Paleogene calcareous nannofossils in the Neogene sediments around the northern margin of the Danube Basin: The data source about uplift and erosion of the substrates

In the NE part of the Danube Basin, in the Zlaté Moravce 1 and Trakovice 3 boreholes, the calcareous nannofossils of the zone NN6 in the Pozba and Vráble formations were determined. Identified nannoplankton zone corresponds with the earlier data, concerning the sedimentary development of the Danube Basin. However, in the nannoassemblage there were found the allochthonous Oligocene calcareous nannofossils. The original location of their sedimentation is unknown.

Key words: nannofossils, Middle Miocene, Neogene, Paleogene, Danube Basin

Úvod

Dunajská panva patrí k panónskemu bazénovému systému a je jedným z najväčších bazénov v Západných Karpatoch. Na území Slovenska ju zastupuje Podunajská panva (Vass et al., 1988) a na území Maďarska Malá uhorská nížina.

Vek výplne Dunajskej panvy je od Egenburgu (22 Ma) po pliocén (1,8 Ma).

Predneogénne podložie panvy je prevažne mezozoického veku a vystupuje na povrch v oblasti troch najvýznamnejších zlomov – Ludince, Hurbanovo a „Veporský zlom“ (Fusán in Vass et al., 1990).

Na juhozápade panvy v oblasti zlomu Ludince je predneogénne podložie zložené najmä z kryštálických bridlíc a granitoidov tatrika. Na severovýchode od Ludiniec je podložie zložené z vrchného paleozoika a mezozoika tatrika, fatrika a hronika (Fusán in Vass et al., 1990).

V oblasti „Veporského zlomu“ smerom na juhovýchod vychádzajú na povrch predneogénne kryštálické bridlice, granitoidy, vrchnopaleozoické a mezozoické formácie veporika, ktoré prekrywajú vrchnopaleozoické a mezozoické formácie hronika a gemerika (Fusán in Vass et al., 1990).

V oblasti južne od hurbanovského zlomu sa nachádzajú paleozoické a mezozoické formácie Transdanubika (Fusán in Vass et al., 1990).

Paleogénne sedimenty sa tiež nachádzajú v oblasti Štúrova, v Blatnianskej a Bánovskej priehlbine (obr. 3; Kováč, 2000).

Vnútrokarpatský paleogén v Bánovskej kotline vystupuje najmä v jej okrajových častiach (Maheľ, 1953 in Samuel, 1990; Gašparik, 1953 in Samuel, 1990). Presnejšiemu stratigrafickému určeniu sa venovali Brestenská

in Samuel, 1990; Salaj a Samuel in Samuel, 1990), ktorí v roku 1968 podali prvý ucelený prehľad o paleogénnom vývoji a o stratigrafii vnútrokarpatského paleogénu Bánovskej kotliny. V Bánovskej kotline definoval Gross (Gross et al., 1986) štyri sukcesné jednotky: 1. stredno- až vrchnolutétske borovské súvrstvie, 2. vrchnolutétske hutianske súvrstvie, 3. vrchnolutétske zuberské súvrstvie, pričom spodná časť zuberského súvrstvia alteruje s vrchnou časťou hutianskeho súvrstvia a 4. spodno- až strednooligocénne belopotocké súvrstvie (Samuel, 1990).

Paleogénne sedimenty z oblasti Štúrova boli známe už od polovice minulého storočia. V oblasti medzi Mužlou a Kravanmi boli nájdené vrchnoeocénne sedimenty, ich vek bol určený na základe foraminiferového spoločenstva (Schaleková a Bystrická, 1956). Podobné spoločenstvo je známe z priľahlých oblastí v Maďarsku. V tzv. „kiscelských“ íloch bol na základe foraminifer určený vek ako spodnooligocénny. Vrchnooligocénne chatské spoločenstvo foraminifer bolo určené pri Obide a taktiež pri Kováčove (Seneš in Schaleková a Bystrická, 1956; Majzon in Schaleková a Bystrická, 1956). Spodnooligocénne terestrické až brakické sedimenty boli určené vo vrtoch Mužla 3, Obid 2, 3, 6, 11, 12 (Brestenská a Lehotayová, 1960). Podobné sedimenty sa našli v priľahlej oblasti v Maďarsku, v okolí Ostrihomu, kde bol vrstevný sled sedimentov – od terestrických cez uhľonosné až po brakické oligocénne sedimenty (Brestenská a Lehotayová, 1960).

Paleogénne sedimenty v blatnianskej priehlbine boli nájdené v oblasti Bukovinskej brázdy, Bojníc a v Dobrovoďskej priehlbine.

Paleogénne sedimenty v Bukovinskej brázde opísali Andrusov a Budaj (Andrusov in Gross et al., 1984; Budaj

in Gross et al., 1984). Sú zastúpené typickým flyšovým vývojom hrabnického súvrstvia, ktoré však nebolo doposiaľ v Bukovskej brázde dokázané. V turbiditných ílovcach bolo zistené bohaté nanospoločenstvo nanoplanktónových zón NP 16-17, typické pre hranicu stredný/vrchný eocén (Šútovská in Marko et al., 1990). Zistené nanospoločenstvo indikuje paleoprostredie hlbšej časti okrajového mora s abnormálnou salinitou a pomerne teplou klímou. Okrem toho sa tu vyskytujú redepozície kriedových a paleogénnych druhov (NP 9, tanet). V oligocénnych sedimentoch bolo zistené chudobné spoločenstvo vápnitých nanofosílií biochrónu NP 22 až NP 23, ktoré poukazuje na prostredie otvoreného oceánu so stresovými podmienkami pre rozvoj vápnitých nanofosílií. Podobné ochudobnené vápnité nanospoločenstvo je opísané z oligocénu vonkajšieho flyšu na Morave, v Poľsku, Rumunsku (Šútovská in Marko et al., 1990).

V blatnianskej priehlbine v okolí Bojníc boli zistené paleogénne sedimenty vo vrtoch Š1 (Koš) – NB a Š2 (Bojnice) – NB (Gross et al., 1984). V okolí Bojníc sa nachádza bazálna transgresívna litofácia vrchnolútetskeho veku tvorená hlavne dolomitickými brekciami a zlepenkami, menej numulitovými vápencami a pieskovecami. Vyššie leží okrajová litofácia vrchnolútetskopriabonského veku, ktorú tvoria striedajúce sa brekcie, zlepence, pieskovce a ílovce. Na povrch vystupuje v oblasti vyvierajúcich bojnických termálnych vôd a južne od Šútoviec. Nad okrajovou faciou leží ílovcová litofácia vrchnolútetskopriabonského veku. Najvyšším paleogénnym súvrstvím je flyš priabonského veku. Tvoria ho striedajúce sa vrstvy pieskovcov a ílovcov s vložkami zlepenčov a brekcií (Franko et al., 1977).

Z oligocénnych sedimentov dobrovodskej priehlbiny boli zistené spoločenstvá vápnitých nanofosílií spodného miocénu a paleogénu (zóny NP 23, NP 24, NP 25). Paleogénne nanospoločenstvo bolo kvantitatívne i kvalitatívne chudobnejšie. Prítomnosť paleogénnych sedimentov je vysvetľovaná únikom západokarpatského segmentu z alpskej oblasti počas transgresie egenburgského mora cez front flyšových príkrovov magurskej skupiny do otvárajúcich sa spodnomiocénnych sedimentačných priestorov na území Centrálnych Západných Karpát (Kováč et al., 1991). Postupnú denudáciu flyšových sedimentov dobre dokumentujú preplavené spoločenstvá vápnitých nanofosílií do spodnomiocénnych sedimentov. Sedimenty egenburgu sa vyznačujú redepozitmi zo zón NP 24

a 25, otnangské a spodnokarpatské sedimenty obsahujú redepozity zón NP 19 a 20, v sedimentoch karpátu sa vyskytujú redepozity zóny NP 16 (Šútovská in Kováč et al., 1991).

Geologická situácia

Dunajská panva na území Slovenska je tvorená nasledovnými depocentrami: blatnianska, rišňovská, komjatická, železovská a gabčíkovská priehlbina, ktorá je najhlbšia (Kováč, 2000) (obr. 2).

Najstaršia výplň panvy je *egenburgského* veku (20,5 až 18,8 mil. rokov) a je známa z blatnianskej, dobrovodskej a vadovskej priehlbiny, z Považia a Bánovskej kotliny. Egenburgský morský sedimentačný priestor Dunajskej panvy bol prepojený s morským priestorom Viedenskej panvy. Počas tohto obdobia sa na okraji blatnianskej priehlbiny usadili plytkomorské dobrovodske zlepence a pieskovce, ich ekvivalentom v Bánovskej kotline sú klačnianske zlepence a klastiká na báze hlbokovodného čauského súvrstvia (Kováč, 2000).

Obdobie *otnangu* a *karpátu* je v dobrovodskej a blatnianskej priehlbine reprezentované sedimentmi planinského súvrstvia a jeho ekvivalentom v Bánovskej kotline je bánovské súvrstvie. V dobrovodskej a blatnianskej priehlbine sa usadili karpatské jablonické zlepence (Kováč, 2000).

Sedimenty spodnobádenského veku sa vyskytujú v južnej časti Dunajskej panvy, terestrické sedimenty prechádzajú do morských (Kováč, 2000). Terestrické sedimenty sa vyskytujú najmä v maďarskej časti panvy. Morské sedimenty sú v železovskej priehlbine zastúpené bajtavským súvrstvím.

Strednomiocénne sedimenty sú rozšírené v celej panve. Sú morské s postupným trendom znižovania salinity a hĺbky. V severozápadnej časti sú to špačinské a madunické súvrstvie, v komjatickej priehlbine je to pozbianske súvrstvie (Harčár et al., 1988).

Sarmatské sedimenty sú usadené v brakickom až plytkovodnom prostredí, patrí sem vrábeľské súvrstvie.

Panónske a pontské sedimenty sa usadili v plytkom jazere kaspibrakického charakteru. Reprezentuje ho panónske ivánske súvrstvie a pontské beladické súvrstvie.

Pliocénne sedimenty sú známe z komjatickej a gabčíkovskej priehlbiny, kde volkovské súvrstvie patrí stupňu dák. V blatnianskej a gabčíkovskej priehlbine je pliocén tiež zastúpený kollárovským súvrstvím, ktorého vek zodpovedá rumanu. Volkovské súvrstvie je usadené v paleodelte Hronu, kollárovské súvrstvie je usadené v riečnom prostredí.

Vrt Trakovice 3 sa nachádza v blatnianskej priehlbine. Bol vyvrtaný za účelom preskúmania faciálneho vývoja a plynosnosti spiroplectaminovej zóny a dosiahol hĺbku 1 400 m. Vo vrte boli nájdené sedimenty mezozoika a následne miocénne sedimenty – bádenské, panónske a pontské (Gaža in Biela, 1978).

Vrt Zlaté Moravce 1 bol vyvrtaný za účelom zistenia faciálneho vývoja a stratigrafie neogénu až do podložia. Vrt mal overiť nafto-plynosné vlastnosti sedimentov a mal



Obr. 1. Lokalizácia vrtov Trakovice 3 a Zlaté Moravce 1.

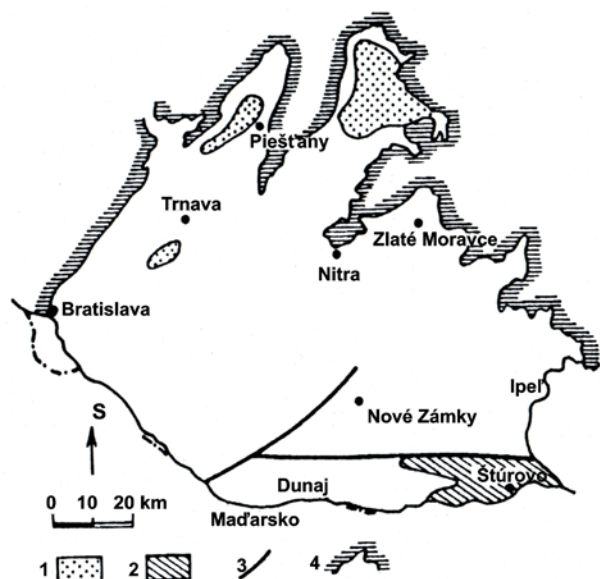
Fig. 1. Location of Trakovice 3 and Zlaté Moravce 1 boreholes.

zistiť rozšírenie vulkanitov. Vrt Zlaté Moravce 1 dosiahol hĺbku 2 200 m. Vo vrte boli zistené sedimenty paleozoického veku (vrchný karbón, perm), mezozoického a neogénneho veku (báden až pont) (Gaža a Beinhauerová in Biela, 1978; Gaža in Biela, 1978).



Obr. 2. Rozdelenie Dunajskej panvy (slovenská časť) (Vass et al., 1990). 1 – Gabčíkovská priehlbina; 2 – Blatniarska priehlbina; 3 – Rišňovská priehlbina; 4 – Komjatická priehlbina; 5 – Želiezovská priehlbina; 6 – štúrovský paleogén.

Fig. 2. Subdivision of the Danube Basin (Slovak part) (Vass et al., 1990). 1 – Gabčíkovo subbasin; 2 – Blatná depression; 3 – Ríšiňovce depression; 4 – Komjatice depression; 5 – Želiezovce depression; 6 – Štúrovo Paleogene.



Obr. 3. Paleogénne sedimenty v Dunajskej panve (Vass et al., 1990). 1 – centrálnokarpatský paleogén; 2 – štúrovský paleogén; 3 – zlomy; 4 – súčasné okraje Dunajskej panvy.

Fig. 3. Paleogene deposits in the Danube Basin (Vass et al., 1990). 1 – Central-Carpathian Paleogene; 2 – Štúrovo Paleogene; 3 – faults; 4 – Present margin of the Danube Basin.

Metodika

Preparáty na štúdium vápнитých nanofosílií boli pripravené najmä z pelitických hornín s obsahom CaCO_3 (slienité a ílovité) metódou gravitačného usadzovania.

Pripravené preparáty boli študované vo svetelnom mikroskope, pri zväčšení 1 250 x.

Na kvantitatívne analýzy bolo použitých 200 jedincov z každého preparátu, pretože vzorky neboli až tak bohaté.

Na grafické vyjadrenie bolo využité percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov vo vzorkách.

Najväčšie zastúpenie mali druhy *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus* a *Dictyococcites bisectus*.

Biostratigrafické vyhodnotenie bolo na základe Martiniho zonácie (Martini, 1971), biostratigrafickej korelácie podľa Perch-Nielsen (Perch-Nielsen, 1985), Bowna (Bown in Young, 1998) a katalógu INA CD ROM 3.

Biostratigrafické vyhodnotenie

Trakovice 3

Vo vrte Trakovice 3 bolo z bádenských sedimentov (Biela, 1978) vyhodnotených 20 vzoriek, 15 z nich obsahovalo vápnité nanofosílie. Spoločenstvá vápнитých nanofosílií boli chudobné a slabo diverzifikované.

Na základe druhov *Discoaster variabilis*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Helicosphaera carteri* možno určiť vek sedimentov ako vrchnobádenský až sarmatský, pravdepodobne zóna NN6 (obr. 4). Toto určenie podporuje neprítomnosť druhu *Sphenolithus heteromorphus*, ktorý je stratigraficky významný pre zónu NN5. Keďže zistené nanospoločenstvo neobsahuje stratigraficky významné druhy pre nanoplanktónovú zónu NN7, ako sú *Calcidiscus macintyreii*, *Calcidiscus premacintyreii*, *Discoaster kugleri*, nemožno túto zónu stanoviť.

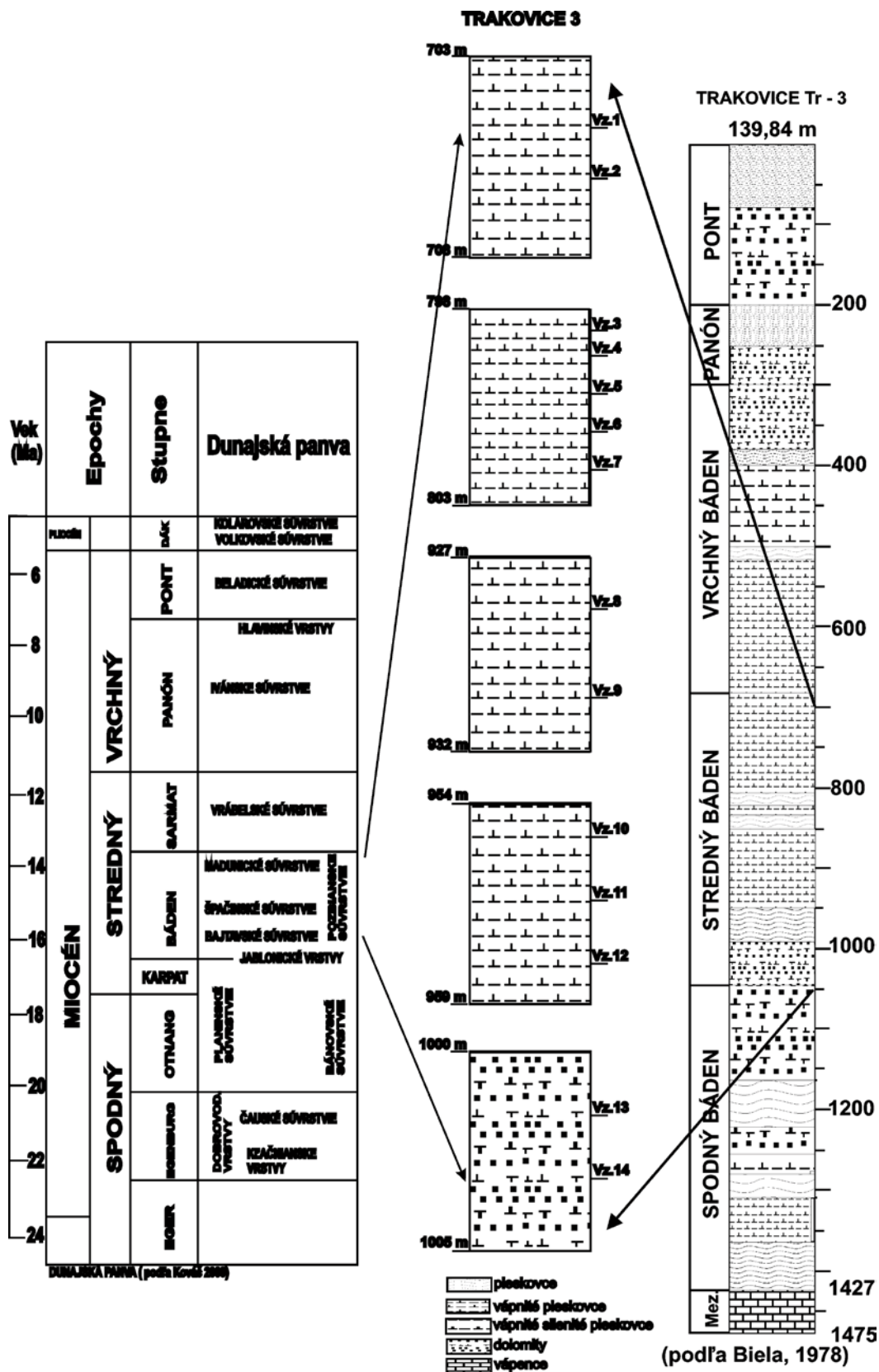
Vo vzorkách boli nájdené oligocénné druhy, z ktorých mali najväčšie zastúpenie druhy *Dictyococcites bisectus*, *Ericsonia formosa* a *Reticulofenestra umbilica*. Menej boli zastúpené druhy *Isthmolithus recurvus*, *Transversopontis pulcheroides*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Discoaster barbadiensis*, *Discoaster deflandrei* a *Pontosphaera latelliptica*.

Percentuálne zastúpenie neogénnych druhov je nižšie ako percentuálne zastúpenie paleogénnych druhov (obr. 5). Zastúpenie kriedových foriem je menšie ako 5 %.

Zlaté Moravce 1

Z vrtu Zlaté Moravce 1 bolo z bádenských sedimentov prezretých 14 vzoriek, z toho bolo 12 pozitívnych na vápnité nanofosílie. Vápnité nanospoločenstvo bolo pomerne chudobné, ale dobre zachované.

Na základe zistených nanofosílií, ako sú *Discoaster variabilis*, *Reticulofenestra pseudoumbilica* a *Helicosphaera carteri*, možno stanoviť vek ako vrchný báden – sarmat, pravdepodobne zóna NN6, keďže sa v tomto spoločenstve nenašiel druh *Sphenolithus heteromorphus*, stratigraficky významný pre zónu NN5



Obr. 4. Litologický a biostratigrafický profil vrtu Trakovice 3.

Fig. 4. Lithological and biostratigraphical profiles of the Trakovice 3 borehole.



(obr. 6). Keďže zistené nanospoločenstvo neobsahuje stratigraficky významné druhy pre nanoplanktónovú zónu NN7, ako sú *Calcidiscus macintyreii*, *Calcidiscus premacintyreii*, *Discoaster kugleri*, túto zónu nemožno stanoviť.

V spoločenstve sa tiež nachádzali oligocénné formy, ale v menšej miere ako vo vrte Trakovice 3. Najviac boli zastúpené druhy *Dictyococcites bisectus* a *Ericsonia formosa*. Našlo sa tiež zopár jedincov druhov *Transversopontis pulcheroides*, *Cyclicargolithus abisectus*, *Isthmolithus recurvus* a *Pontosphaera latelliptica*.

Percentuálne zastúpenie neogénnych foriem vo vrte presahuje percentuálne zastúpenie paleogénnych foriem. Kriedové druhy sú zastúpené menej ako 5 % (obr. 7).

Diskusia

Výplň Dunajskej panvy začala v egenburgu (Kováč, 2000) a najstaršia neogénna nanoplanktónová zóna bola NN2 (Lehotayová, 1979, 1985; Šútovská in Kováč et al., 1991).

Sedimentácia pokračovala do pliocénu, morská sedimentácia sa začala meniť na brakickú už v sarmate

(Kováč, 2000). Neogénne fosílie nájdené vo vrtoch Trakovice 3 a Zlaté Moravce 1 zodpovedajú uvedeným údajom a možno ich určiť ako „strednobádenskú“ až sarmatskú zónu NN6. Avšak spoločenstvo vápnných nanofosílií oligocénného veku v neogénnych sedimentoch Dunajskej panvy nie je typické pre celé územie panvy. Ako možno vidieť na obrázku 3, paleogénne sedimenty sa našli v Bánovskej kotline, v štúrovskom paleogéne a v Blatnianskej priehlbine.

Paleogénne sedimenty v Bánovskej kotline majú typický flyšový vývoj a boli v nich definované štyri sukcesné jednotky charakteristické pre sedimenty vnútrokarpatského paleogénneho bazénu (Maheľ, 1953 in Samuel, 1990; Gašparik, 1953 in Samuel, 1990; Gross et al., 1984).

Štúrovský paleogén je zastúpený vrchnoeocénnymi až oligocénnymi sedimentmi a jeho vývoj je veľmi podobný ako v prilahlých oblastiach Maďarska, napr. v okolí Ostrihomu (Seneš in Schaleková a Bystrická, 1956; Majzon in Schaleková a Bystrická, 1956; Brestenská a Lehotayová, 1960).

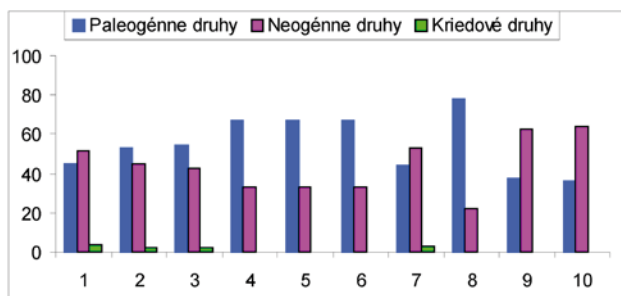
Paleogénne sedimenty z Blatnianskej priehlbiny sa nachádzajú v oblasti Bukovinskej brázdy, Bojníc a v Dobrovodskej priehlbine.

V Blatnianskej priehlbine v okolí Bojníc boli zistené paleogénne sedimenty vo vrtoch Š1 (Koš) – NB a Š2 – NB – (Bojnice) (Gross et al., 1978). Paleogénne sedimenty z tejto oblasti sú typickými flyšovými sedimentmi rozšírenými vo vnútrokarpatskom paleogénnom bazéne (Franko et al., 1977).

V Dobrovodskej priehlbine je prítomnosť paleogénnych redepozitov vysvetľovaná únikom západokarpatského segmentu z alpskej oblasti počas transgresie egenburgského mora cez front flyšových príkrovov magurskej skupiny do otvárajúcich sa spodnomiocénnych sedimentačných priestorov na území Centrálnych Západných Karpát (Kováč et al., 1991).

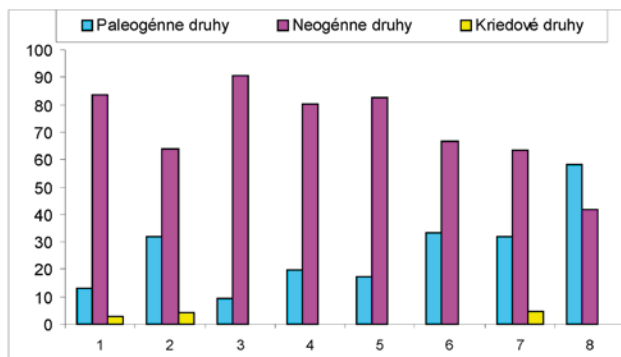
V Bukovinskej brázde sú paleogénne sedimenty zastúpené hrabnickým súvrstvom. Avšak niektoré znaky hrabnického súvrstvia nie sú typické pre centrálno-karpatský paleogén. Bazálny vývoj zlepenecov, pieskovcov, detritických a riftových vápencov (paleocén – spodný eocén) obsahuje faunu, ktorá sa líši od paleogénnej fauny v oblasti Centrálnych Západných Karpát aj flyšových príkrovov a ktorú môžeme porovnávať s faunou južnejších oblastí, napr. waschberskou zónou (Gross et al., 1984), preto Gross et al. (1986) dokonca pripúšťajú možnosť vysunutia bloku Malých Karpát z alpskej oblasti do dnešnej pozície (Marko et al., 1990).

Z uvedených poznatkov vyplýva dvojaký typ výskytu paleogénnych sedimentov. Typický flyšový vývoj v Bánovskej priehlbine a v okolí Bojníc, v štúrovskom paleogéne je pokračovanie paleogénneho vývoja z oblasti dnešného Maďarska, avšak v Dobrovodskej priehlbine a v oblasti bukovinskej brázdy sa nachádza paleogén pochádzajúci z vonkajšieho predpolia Karpát. Otázka výskytu paleogénnych redepozitov v miocénnych sedimentoch panvy nie je dostatočne objasnená a nové informácie by mohlo poskytnúť štúdium ďalších vrtoz z Dunajskej panvy.



Obr. 6. Vyhodnotenie neogénnych a paleogénnych druhov z vrtn Trakovice 3.

Fig. 6. Evaluation of the Neogene and Paleogene species in the Trakovice 3 borehole.



Obr. 7. Vyhodnotenie neogénnych a paleogénnych druhov z vrtn Zlaté Moravce 1.

Fig. 7. Evaluation of the Neogene and Paleogene species in the Zlaté Moravce 1 borehole.

Systematická časť

Vápnité nanofosílie použité v tomto článku:

Calcidicus macintyre (Bukry et Bramlette) Loeblich et Tappan
Calcidiscus premacintyre Theodoridis
Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel, 1954)

Bramlette et Sullivan

Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller

Coronocyclus nitescens (Kamptner) Bramlette et Wilcoxon

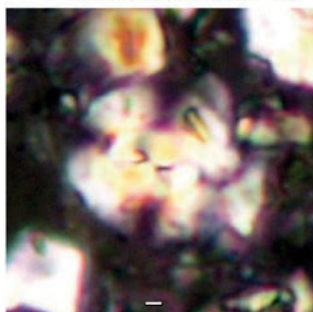
Cyclicargolithus abisectus (Müller) Wise

Cyclicargolithus floridanus (Roth et Hay) Bukry

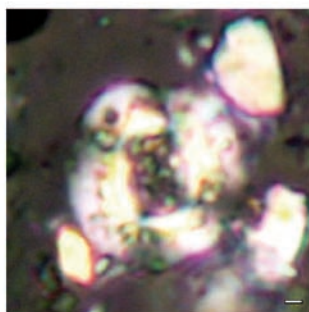
Discoaster barbadiensis Tan

Paleogénne nanofosílie

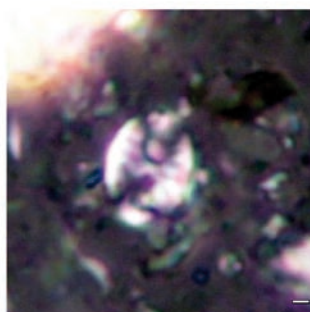
Trakovice 3



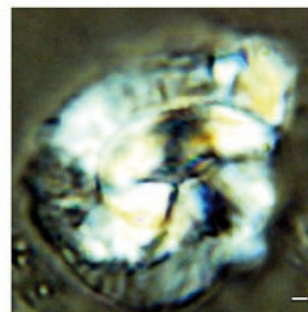
Dictyococcites bisectus



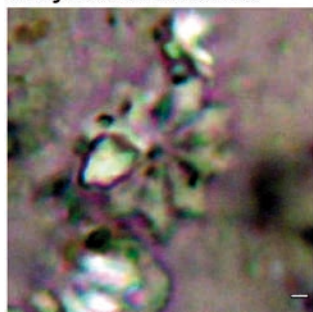
Reticulofenestra umbilica



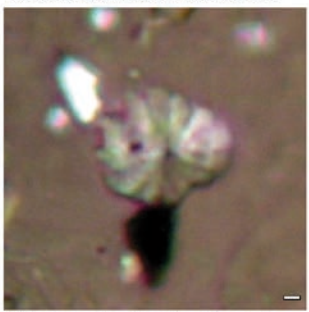
Transversopontis pulcheroides



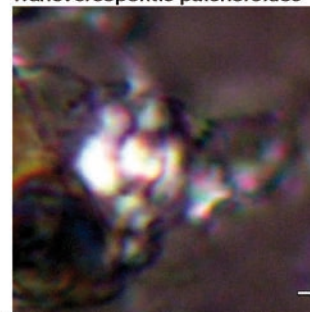
Coccolithus eopelagicus



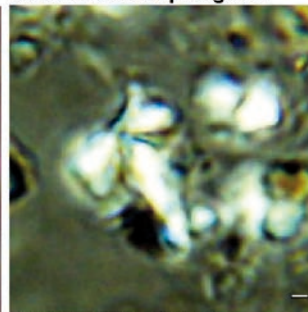
Discoaster saipanensis



Discoaster barbadiensis

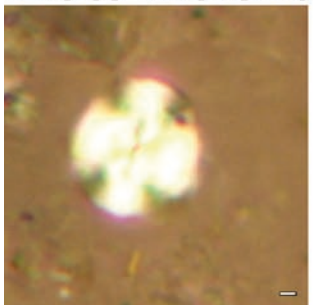


Helicosphaera bramlettei

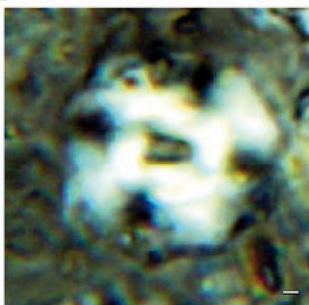


Sphenolithus radians

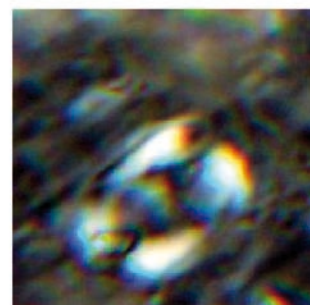
Zlaté Moravce 1



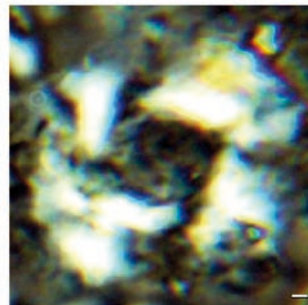
Dictyococcites bisectus



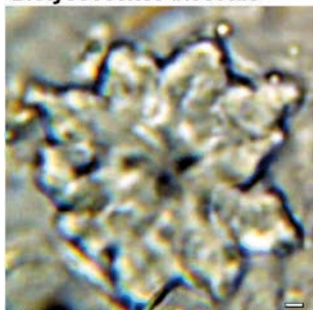
Cyclicargolithus abisectus



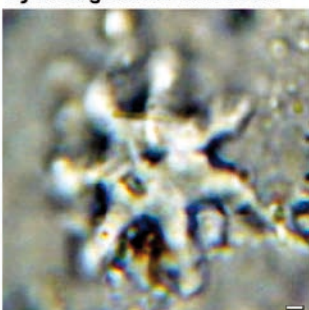
Helicosphaera cf. bramlettei



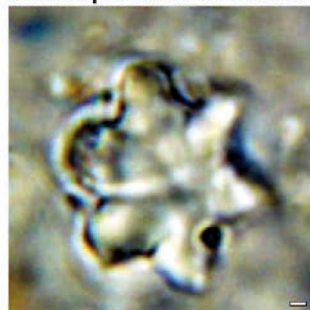
Reticulofenestra umbilica



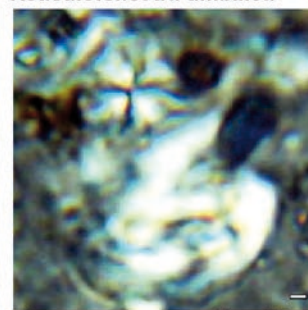
Discoaster barbadiensis



Discoaster tani ornatus



Discoaster saipanensis



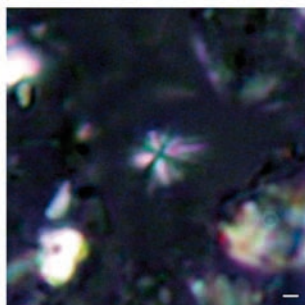
Transversopontis pulcheroides

Discoaster deflandrei Bramlette et Riedel
Discoaster kugleri Martini et Bramlette
Discoaster saipanensis Bramlette et Riedel
Discoaster variabilis Martini et Bramlette
Discoaster tani nodifer Bramlette et Riedel
Dictyococcites bisectus (Hay, Mohler et Wade) Bukry et Percival

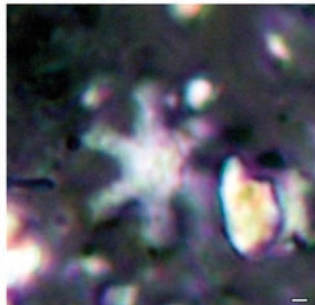
Ericsonia formosa Kamptner
Helicosphaera ampliaptera Bramlette et Wilcoxon
Helicosphaera carteri (Wallich) Kamptner
Isthmolithus recurvus Deflandre
Pontosphaera latelliptica (Báldi-Beke et Báldi) Perch-Nielsen
Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner) Gartner

Trakovice 3

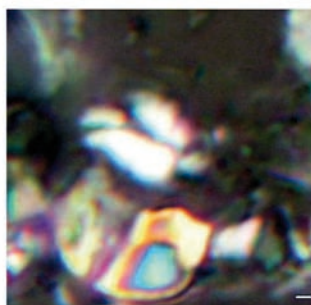
Neogénne nanofosílie



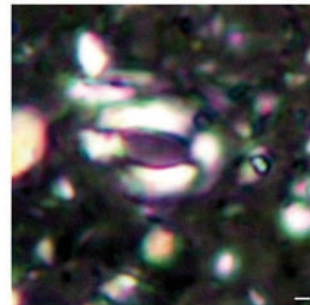
Sphenolithus moriformis



Discoaster variabilis



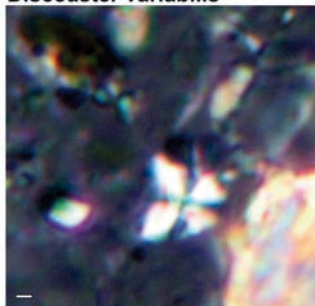
Helicosphaera carteri



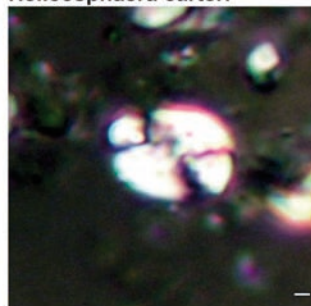
Helicosphaera ampliaptera



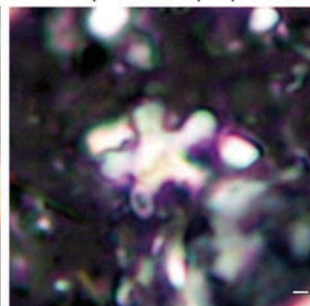
Rhabdosphaera sp.



Sphenolithus heteromorphus

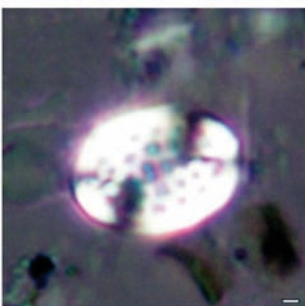


Pontosphaera multipora

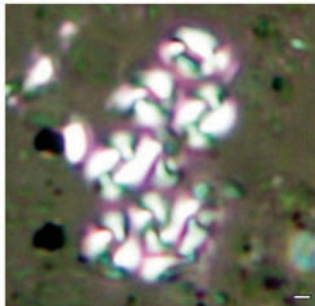


Discoaster variabilis

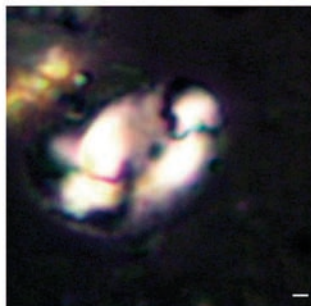
Zlaté Moravce 1



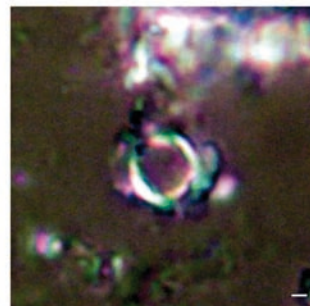
Pontosphaera multipora



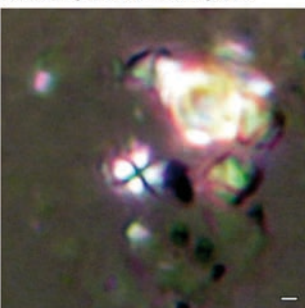
Cyclocargolithus floridanus



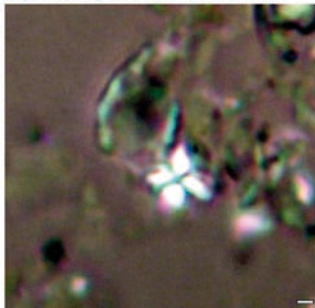
Helicosphaera carteri



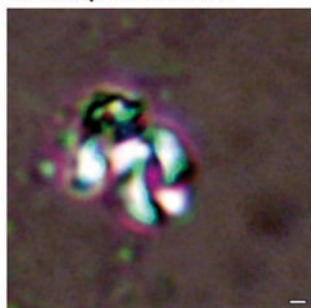
Coronocyclus nitescens



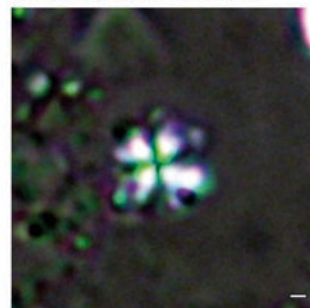
Sphenolithus moriformis



Sphenolithus heteromorphus



Reticulofenestra pseudoumbilica



Sphenolithus moriformis

Reticulofenestra umbilica (Levin) Martini et Ritzkowski
Sphenolithus heteromorphus Deflandre
Sphenolithus moriformis (Bronnimann et Stradner)
Bramlette et Wilcoxon
Zyghrablithus bijugatus (Deflandre) Deflandre
Transversopontis pulchroides (Sullivan) Báldi-Beke

Podakovanie. Moja veľká vďaka patrí doc. RNDr. Jánovi Sotákovi, DrSc., za cenné rady a informácie. Projekt bol financovaný z projektov VEGA 2/0140/09 a VEGA 2/0145/11.

References

- BIELA, A., 1978: Hlboké vrty v zakrytých oblastiach vnútorných Západných Karpát. Regionálna geológia 10. GÚDŠ, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. & LEHOTAYOVÁ, R., 1960: Spodnooligocénne brakické usadeniny s *Rotalia beccarii* (L.) z oblasti Štúrova (južné Slovensko). *Geol. Práce, Zpr.*, 19 s.
- FRANKO, O., GROSS, P., SAMUEL, O. et al., 1977: Štruktúrne hydrogeologické vrty v Hornonitrianskej kotline. Regionálna geológia 9. GÚDŠ, Bratislava.
- GROSS, P., 1978: Paleogene beneath Central Slovakian neovolcanic rocks. In: Vozár, J. (ed.): *Paleogeographical evolution of the West Carpathians. Conf., Symp., Sem., GS SR, Vyd. D. Štúra, Bratislava*, 121 – 146.
- GROSS, P., KÖHLER, E. & SAMUEL, O., 1984: Nové litostratigrafické členenie vnútrokarpatského paleogénu. *Geol. Práce, Spr.*, 81, 103 – 118.
- GROSS, P., KÖHLER, E. & PETERČÁKOVÁ, M., 1986: Paleogénne sedimenty Malých Karpát. GÚDŠ, Bratislava.
- HAQ, B. U., 1991: Sequence stratigraphy, sea-level change and significance for the deep sea. *Spec. Publ. Int. Ass. Sediment.*, 12, 3 – 39.
- HARČÁR, J., PRIECHODSKÁ, Z., KAROLUS, K., KAROLUSOVÁ, E., REMŠÍK, A. & ŠUCHA, P., 1988: Vysvetlivky ku geologickej mape severovýchodnej časti Podunajskej nížiny. GÚDŠ, Bratislava.
- KOVÁČ, M., 2000: Geodynamický paleogeografický štruktúrny vývoj karpatsko-panónskeho regiónu v miocéne: Nový pohľad na neogénne panvy Slovenska. *Veda, Bratislava*, 202 s.
- KOVÁČ, M., HOLCOVÁ, K. & NAGYMAROSY, A., 1999: Paleogeography, paleobathymetry and relative sea-level changes in the Danube Basin and adjacent areas. *Geol. Carpath.*, 50, 4, 325 – 338.

- KOVÁČ, M., BARÁTH, I., ŠUTOVSKÁ, K. & UHER, P., 1991: Zmeny v sedimentárnom zázname spodného miocénu v dobrovodskej depresii. *Miner. Slov.*, 23, 201 – 213.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1979: Vápnitá nanoflóra Západných Karpát. *Zem. Plyn Nafta*, 23, 4a, 689 – 710.
- LEHOTAYOVÁ, R., 1985: Vápnitá nanoflóra spodného miocénu Západných Karpát. *Západ. Karpaty, Sér. Paleont.*, 9, 99 – 109.
- MARKO, F., KOVÁČ, M., FODOR, L. & ŠUTOVSKÁ, K., 1990: Deformácia a kinematika miocénnej strižnej zóny severnej časti malých Karpát (Bukovská brázda, hrabnícke súvrstvie). *Miner. Slov.*, 22, 399 – 410.
- MARTINI, E., 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. of the II. Planktonic Conference, Roma*.
- PERCH-NIELSEN, K., 1985: Cenozoic calcareous nannofossils. In: Bolli, H., Saunders, J. B. & Perch-Nielsen K. (eds.): *Plankton stratigraphy. Cambridge Univ. Press, Cambridge*, 427 – 554.
- SAMUEL, O., 1990: Foraminifers and microbiostratigraphy of Central-Carpathian Paleogene of Bánovská kotlina depression. *Západ. Karpaty, Sér. Paleont.*, 14, 11 – 20.
- SCHALEKOVÁ, A. & BYSTRICKÁ, H., 1956: Treťohory pri Dunaji na juhozápadnom Slovensku. *Geol. Sbor. Slov. Akad. Vied*, VII, 1 – 2.
- ŠUTOVSKÁ-HOLCOVÁ, K., VASS, D. & KVAČEK, Z., 1993: Opatovské vrstvy: vrchnoegerské sedimenty v Ipelskej kotline. *Miner. Slov.*, 25, 428 – 436.
- VASS, D., KOVÁČ, M., KONEČNÝ, V. & LEXA, J., 1988: Molasse basins and volcanic activity in Western Carpathian Neogene: Its evolution and geodynamic character. *Geol. Zbor. Geol. carpath.*, 39, 5, 539 – 561.
- VASS, D., PERESZLÉNYI, M., KOVÁČ, M. & KRÁL, M., 1990: Out-line Danube Basin geology. *Földt. Közl., Bull. Hung. Geol. Soc.*, 120, 193 – 214.
- VASS, D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: neogén a budínsky paleogén. *ŠGÚDŠ, Bratislava*, 202 s.
- YOUNG, J. R., 1998: Neogene. In: Bown, P. R. (ed.): *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy* (Vol. 8). Dordrecht, Kluwer Academic, 225 – 265.
- INA CD ROM 3 : Electronic Nannoplankton Classification

Rukopis doručený 14. 12. 2011
Revidovaná verzia doručená 10. 8. 2012
Rukopis akceptovaný red. radou 26. 11. 2012

Redepositions of the Paleogene calcareous nannofossils in the Neogene sediments around the northern margin of the Danube Basin: The data source about uplift and erosion of the substrates

The calcareous nannofossils were studied from the boreholes Zlaté Moravce 1 and Trakovice 3 in the NE part of the Danube Basin. In “Middle Badenian” – Sarmathian sediments (Biela, 1978) the nannoplankton zone NN6 (sensu Martini, 1971) was determined.

The calcareous nannofossil association from the Zlaté Moravce 1 borehole consists of the Neogene (*Discoaster variabilis*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Sphenolithus abies*, *Helicosphaera carteri*) and Oligocene species (*Isthmolithus recurvus*, *Cyclicargolithus abisectus*,

Dictyococcites bisectus, *Ericsonia formosa*, *Pontosphaera latelliptica*, *Reticulofenestra umbilica*).

Percentage of Neogene species was about 80 % and that of Oligocene species was about 20 %.

Calcareous nannofossil association from Trakovice 3 borehole was composed of Neogene species (*Discoaster variabilis*, *Helicosphaera carteri*, *Sphenolithus abies*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*), as well as Oligocene species (*Discoaster tani*, *Discoaster saipanensis*, *Discoaster barbadiensis*, *Pontosphaera latelliptica*,

Cyclicargolithus abisectus, *Reticulofenestra umbilica*, *Dictyococcites bisectus*). The big size form of some species indicated cold temperature conditions in the Oligocene.

Percentage of Neogene species was about 40 % and that of Oligocene species was about 60 %.

The presence of Oligocene nannofossils in Neogene sediments of the Danube Basin is unusual. Paleogene

sediments in the Danube Basin are situated in the Bánovce depression, Blatno depression and Štúrovo Paleogene (Kováč, 2000). The Zlaté Moravce 1 and Trakovice 3 boreholes are not located in the area with Paleogene sediments.

The Paleogene sediments are supposed to be inevitably present in the studied area. This is an important topic for the next investigation.