

# Prvý nález mikrofauny z chrenoveckých vrstiev bielopotockého súvrstvia v Handlovskej kotline

Adriena Zlinská

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

## AGEOS First described microfauna in the Biely Potok Formation's Chrenovec Member in the Handlovská kotlina Basin

**Abstract:** At the stratotype Brusno-Chrenovec locality in the Handlovská kotlina Basin, the microfauna from the Oligocene sandy Chrenovec Beds was studied. In the past, this locality was studied micropaleontologically for several times, but with negative results. From several places of the Brusno sandpit we succeeded to obtain foraminifers, to document them and to justify the age of these strata as Upper Oligocene–Egerian (Chattian), belonging to the O5–O6 biozones. The following key taxons of planctonic foraminifers were determined: *Paragloborotalia opima* (Bolli), *Tenuitella munda* (Jenkins), *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), and *Globigerinoides trilobus* (Reuss) appearing from the Late Oligocene. At the same time, the older results of the microfaunistic studies of the Palaeogene deposits in the Handlovská kotlina Basin were revised with the following results. The previous Eocene deposits, were reclassified to the Oligocene, based on the planctonic foraminifers as *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), *Tenuitella clemenciae* (Bermudez), and *Turborotalia ampliapertura* (Bolli). Similarly in the depth interval of 74–235 m in the ČČ–4 well and further on, the whole ČČ–1 well log (9–105 m), ČČ–2 (60–105 m) and ČČ–3 (308–327.2 m) were reclassified as the Oligocene. Lithostratigraphically, the revised taxons belong to the Huty and Zuberec Formations. By the revision of the microfauna, it was found out, that the lower boundary of occurrence (FAD) of the *Tenuitellinata pseudoedita* (Subbotina) taxon which was introduced in the surface samples from the Lower Oligocene Huty and Zuberec Formations in the Handlová area, is located as high as in Egerian, while the upper one (LAD) is in the lowermost Oligocene. Based on the presented data, the upper part of these deposits should be younger, thus Egerian (Chattian) in age.

**Key words:** Handlovská kotlina Basin, Oligocene, Egerian, Biely Potok Formation, Chrenovec Beds, foraminifers

### 1. ÚVOD

Handlovská kotlina je typickou vnútrohorskou kotlinou ohraničenou pohoriami. Západný a severozápadný okraj je tvorený Strážovskými vrchmi, severovýchodný Žiarom, východný Kremnickými vrchmi, juhozápadný Tribčom a južný Vtáčnikom. Typovou lokalitou chrenoveckých vrstiev je pieskovňa v Brusne-Chrenovci (súradnice JTSK: -448806,85; -1221918,84) nad miestnym cintorínom. Na tejto typovej lokalite (Obr. 1) boli mikrofauzisticky študované oligomiocénne sedimenty. Predmetom štúdia boli piesčité chrenovecké vrstvy (člen bielopotockého súvrstvia, Gross, 2008; obr. 2), z ktorých sa mikroorganizmy vzhľadom na charakter sedimentu získavajú veľmi ťažko. V minulosti boli lokalita a uvedená litofácia podrobené mikropaleontologickému výskumu niekoľkokrát (napr. Kantorová, 1955; Lehotayová, 1959, 1961; Vavrová, 1959; Samuel, 1994), avšak s negatívnym výsledkom.

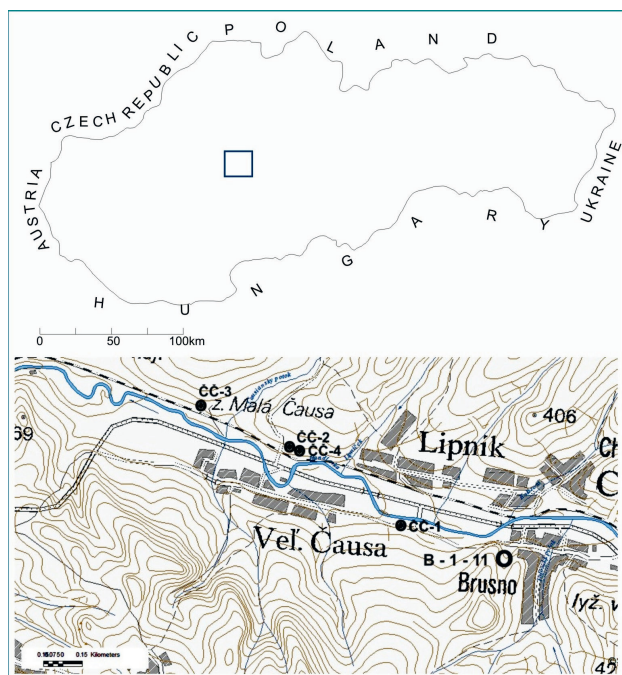
Cieľom článku je stanovenie veku chrenoveckých vrstiev bielopotockého súvrstvia na základe štúdia spoločenstiev foraminifer a revízia starších mikropaleontologických údajov v študovanej oblasti. Výsledky štúdia mikrofauny korešpondujú s prv realizovaným palynologickým a nanoplanktonickým datovaním

vrstiev (Snopková, Raková), ktoré sú podrobne analyzované v prácach Šimon et al. (1994, 1997).

### 2. METODIKA A VZORKY

Hlavným cieľom biostratigrafie bolo získanie „malých“ foraminifer, nakoľko mikrofauna z piesčitým sedimentov, napriek doterajším snahám rôznych špecialistov, zistená nebola. Za týmto účelom boli z rôznych polôh pieskovne v Brusne odoberaté vzorky B-1 až B-11 (Obr. 3a–g), litologicky išlo o: vz. B-1 piesok s fyto-detritom, vz. B-2 ílovcová poloha, vz. B-3 ílovcové závalky v pieskovci, vz. B-4 pieskovec nad zlepenkami, vz. B-5 pieskovec pod zlepenkami, vz. B-6 piesok uprostred pieskovne, vz. B-7 ílovec spod 1,5 m lavice pieskovca, vz. B-8 ílovec (červená poloha), vz. B-9 pieskovec s fyto-detritom, vz. B-10 poloha ílovca a vz. B-11 červený hrubý pieskovec a zlepenec. Jedinou bezfosílnou vzorkou bola vz. B-8.

Foraminifery boli získané z výplavu bežným laboratórnym postupom, plavením cez mlynársky hodváb a separáciou výplavu zo 60 dkg vzorky. Prvé rozplavenie niektorých vzoriek neprineslo očakávaný efekt, v snahe získať čo najviac informácií a detailov, sme plavenie niekoľkokrát zopakovali. Podotýkam,



Obr. 1. Lokalizácia študovaného územia.

Fig. 1. Localization of the studied area.

že študované boli piesčité sedimenty, z ktorých doteraz nebola preukázaná mikrofauna, preto vzorky boli rozplavované, separované a doseparované niekoľkonásobne, čo bolo nielen na čas náročné. Na ilustráciu boli niektoré spoločenstvá fotograficky zdokumentované (Obr. 4A–N).

Stratigrafické rozšírenie foraminifer bolo porovnávané hlavne s prácami Bolli & Saunders (1985), Toumarkine & Luterbacher (1985), Cicha et al. (1998), Berggren & Pearson (2005), Aurahs (2010) a Aurahs et al. (2011).

### 3. PREHLAD MIKROBIOSTRATIGRAFICKÉHO VÝSKUMU V OBLASTI HANDLOVSKEJ KOTLINY

Mikrobiostratigrafickým výskumom sedimentárnych hornín z okolia Handlovej, ktoré boli vyzbierané pri základnom geologickom mapovaní Leškom, sa v r. 1955 zaoberala Kantorová. Vyhodnocovala foraminifery z povrchových vzoriek v okolí Handlovej (pri kóte 411 m Handlová západ, Handlovský viadukt východ, pod mostom, nad elektrárnou), Brusna, Morovna, Malej Čausi a Lipníka (dokum. body Lš. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 32, 33, 34, 35). Takmer všetky vzorky boli bezfosílné, pričom pozitívne vzorky na základe mimoriadne drobnej mikrofauny zaradila do vrchného eocénu. Napr. vo vz. Lš. 2. pri k. 411 Handlová západ uvádza formy: *Bulimina buchiana* Orbigny (1 ks), *Gyroidina octocamerata* Cushman et Hanna (2 ks), *Cassidulina laevigata* Orbigny (1 ks), *Globigerina officinalis* Subbotina (100 ks) a *Globigerina pseudoeocaena* Subbotina (2 ks). Vo vzorke Lš. 6 Handlová pod mostom sú prítomné foraminifery: *Lagena striata* (Orbigny), *Nonion umbilicatum* (Montagu), *Gümbelina* sp., *Bolivina antigressa* Subbotina, *Trifarina bradyi* Cushman, *Cassidulina laevigata* Orbigny, *Globigerina officinalis* Subbotina a *Globigerina postcretacea* Mjatluk.

V rámci komplexného geologického výskumu severného okraja Handlovskej uhlovej panvy pod vedením Čechoviča v roku 1957, Lehotayová (1959) mikrobiostratigraficky spracovala kenozoické sedimenty uvedenej oblasti. Mikropaleontologické rozbery vzoriek robila väčšinou z vrtného materiálu z oblasti Veľká Čausa (vrt ČČ-1, ČČ-2, ČČ-3 a ČČ-4, obr. 5). Rozlíšila paleogénne a spodnomiocénne sedimenty. Paleogénne sedimenty skúmanej oblasti sú podľa nej vrchnoeocénne. Spodný miocén je zastúpený egenburgskými sedimentami, a to v bazálnych častiach v brakickom vývoji, vyššie v morskem pri postupujúcej transgresii a prehlbovaní mora.

V oblasti nenašla staršie sedimenty ako vrchnoeocénne. Rozlišuje tu mikrofaunu trojakého typu:

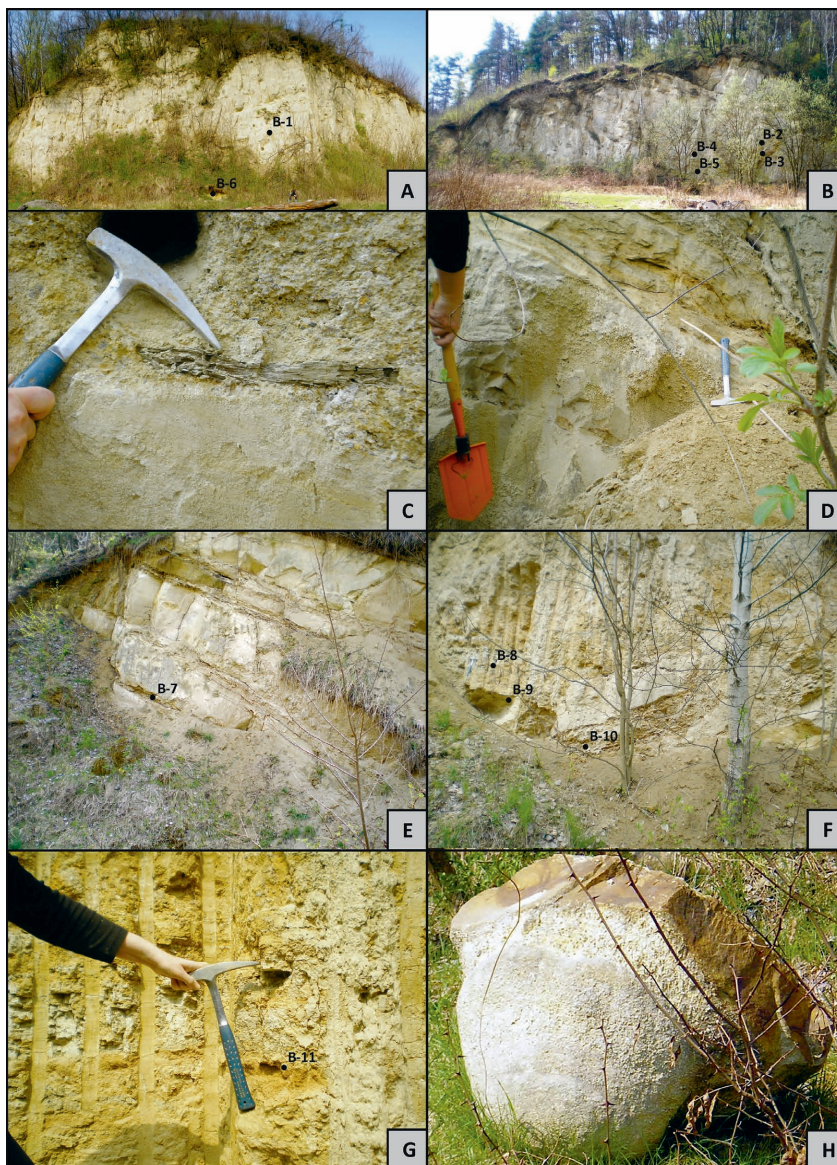
VEK AGE		LITOSTRATIGRAFICKÉ JEDNOTKY LITHOSTRATIGRAPHICAL UNITS	SÚVRSTVIE FORMATIONS	LITOLOGICKÝ TYP LITHOTYP	HRÚBKVA (m) THICKNESS (m)
NEOGÉN NEOGENE		EGERIAN EGERIAN	CHRENOVECKÉ VRSTVY CHRENOVEC BEDS	pieskovce s polohami drobnozrnných zlepcov Sandstone with fine-grained conglomerate intercalations	do 100 70
PALEOGÉN PALEOGENE			KISCELLIAN KISCELLIAN	Podrematské zlepcence PODREMATA CONGLOMERATES	
OLIGOCÉN OLIGOCENE		PRIABÓN PRIABONIAN		HUTIANSKÉ A ZUBERECKÉ SÚVRSTVIE HUTY AND ZUBEREC FORMATION	flyš s prevahou ílovcov, ílovice a ílovice menilitového typu Shale dominated flysch, shale and menilite type shale
EOCÉN EOCENE			TERCHOVSKÉ VRSTVY TERCHOVÁ BEDS	TERCHOVSKÉ VRSTVY TERCHOVÁ BEDS	ílovice, karbonátové brekcie a zlepcence Shale, carbonate breccia and conglomerate
			BOROVSKÉ SÚVRSTVIE BOROVÉ FORMATION	karbonátové brekcie, zlepcence, pieskovce (+valúny veku lutét-bartón + valúny granitoidov) Carbonate breccia, conglomerate, sandstone (Pebbles of Lutetian-Bartonian age+Granitoid pebbles)	0,5 - 100 (50)

Obr. 2. Litologicko-stratigrafická tabuľka paleogénnych sedimentov Handlovskej kotliny (Gross, 2008, upravené).

Fig. 2. Lithostratigraphic column of the Palaeogene deposits of the Handlovská kotlina Basin (Gross, 2008, modified).

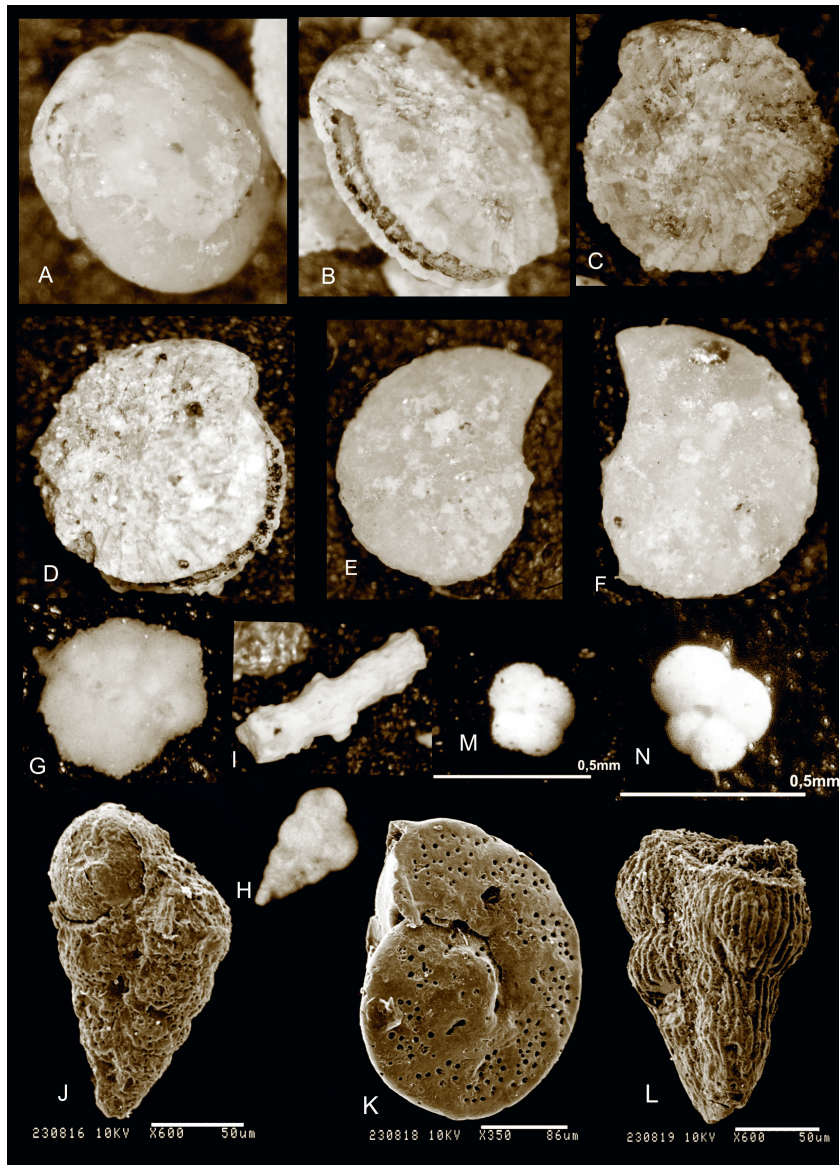
Obr. 3. Terénne fotografie pieskovne v Brusne a lokalizácia vzoriek. A) Pravá časť pieskovne v Brusne s lokalizáciou vzoriek B-1 a B-6; B) Ľavá časť pieskovne v Brusne s lokalizáciou vzoriek B-2 až B-5; C) Poloha ílovcov v chrenoveckých vrstvách v pieskovni v Brusne, vzorka B-2; D) Lokalizácia vzorky B-3; E) Lokalizácia vzorky B-7; F) Lokalizácia vzoriek B-8 až B-10; G) Lokalizácia vzorky B-11; H) „Brusnianska guľa“ pod odkryvom.

Fig. 3. Field photos of the Brusno sandpit and localization of the samples. A) Right side of the Brusno sandpit with localization of B-1 and B-6 samples; B) Left side of the Brusno sandpit with localization of samples B-2 to B-5; C) Clay intercalation in the Chrenovec Beds in the Brusno sandpit, sample B-2; D) Localization of the B-3 sample; E) Localization of the B-7 sample; F) Localization of the B-8 až B-10 samples; G) Localization of the B-11 sample; H) „Brusno ball“ under the outcrop.



1. Planktonické foraminifery; prevládajú formy drobných, prekalcifikovaných a deformovaných globigerín. Veľmi bohatý je výskyt druhu *Globigerina* ex gr. *bulloides* Orbigny, *Globigerina officinalis* Subbotina. Ako sprievodné formy sa vzácné vyskytujú gümbelíny a globorotálie. Túto mikrofaunu obsahujú tmavé bridličnaté jemnopiesčité sliene striedajúce sa s pieskovecami (vrt ČČ-4, hĺbka 306–308 m).
2. Mikrofaunu charakterizovanú numulitmi. Z drobných foraminifer sú tu zastúpené úlomky textulárií, robulov, diskorbisov, cibicidov a i. (vrt ČČ-4, hĺbka 235–306 m). Sú to tmavosivé, vrstvitité, piesčité sliene a slienité íly s vložkami jemnozrnného a hrubozrnného pieskovca až zlepenca.
3. Mikrofauna, v ktorej tiež prevládajú planktonické globigeríny, ako *Globigerina* ex gr. *bulloides* Orbigny, *Globigerina officinalis* Subbotina, *Globigerina trivialis* Subbotina, *Globigerina varianta* Subbotina; gümbelíny a globorotálie sú tu zastúpené veľmi vzácné. Schránky foraminifer tejto skupiny sú krehké, vápnité a tenkostenné. Stavom zachovania pripomínajú väčšinu

miocénnych foraminiferových spoločenstiev. Ich začlenenie k vrchnému eocénu nie je jednoznačné. Do vrchného eocénu ich podmienenčne zaraduje, pretože ležia v tesnom nadloží mikrofauny s vrchnoeocénnymi numulitmi (Bieda, 1958; ČČ-4, metráž 247–268,8 m), ďalej preto, že sa tu vyskytujú globigeríny pripomínajú niektoré globigeríny z bolívinskej zóny vrchnej časti vrchného eocénu (Subbotina, 1953) a na základe prítomnosti gümbelín. Tieto mikroasociácie sú hojné v tmavosivých, sivozelených vrstvitých slieňoch a slienitých íloch s piesčitou lamináciou s vložkami drobnozrnného pieskovca (vrt ČČ-1, metráž 9–105 m; ČČ-2 metráž 102–105 m; ČČ-3 metráž 308–327 m; ČČ-4 metráž 4,78–235 m, obr. 5). Najväčšiu časť paleogénneho súvrstvia budujú piesčité vrstvy, ktoré ukončujú paleogénny sedimentačný cyklus. Tieto piesčité vrstvy v spracovanom materiáli z oblasti Veľkej Čause nenašla. Povrchové vzorky z piesčitých vrstiev zo západného okraja lokality Brusno neobsahovali žiadnu mikrofaunu. V nadloží paleogénnych sedimentov sú uložené sedimenty egenburgu.



Obr. 4. A–D) „veľké“ foraminifery (*Operculina* sp.), vz. B–5, B–6, zv. 20x; E–F) *Planostegina costata* (Orbigny), vz. B–6, zv. 20x; G) *Pararotalia lithothamnica* (Uhlig), vz. B–3, zv. 60x; H) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), vz. Lš. 6 (Kantorová, 1955), I) *Hornera subannulata* PHILIPPI, vz. B–3, zv. 20x; J) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), ČČ-4/150,95–161,25 m, K) *Lobatula lobatula* (Walker et Jacob), vz. B–3; L) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), vz. B–3; M) *Paragloborotalia opima* (Bolli), vz. B–2; N) *Tenuitella danvillensis* (Howe et Wallace), vz. B–2.

Fig. 4. A–D) „large“ foraminifers (*Operculina* sp.), sample B–5, B–6, ex. 20x, E–F) *Planostegina costata* (Orbigny), sample B–6, ex. 20x, G) *Pararotalia lithothamnica* (Uhlig), sample B–3, ex. 60x, H) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), sample Lš.6 (Kantorová, 1955), I) *Hornera subannulata* PHILIPPI, sample B–3, ex. 20x, J) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), ČČ-4/150,95–161,25 m, K) *Lobatula lobatula* (Walker et Jacob), sample B–3, L) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), sample B–3, M) *Paragloborotalia opima* (Bolli), sample B–2, N) *Tenuitella danvillensis* (Howe et Wallace), sample B–2.

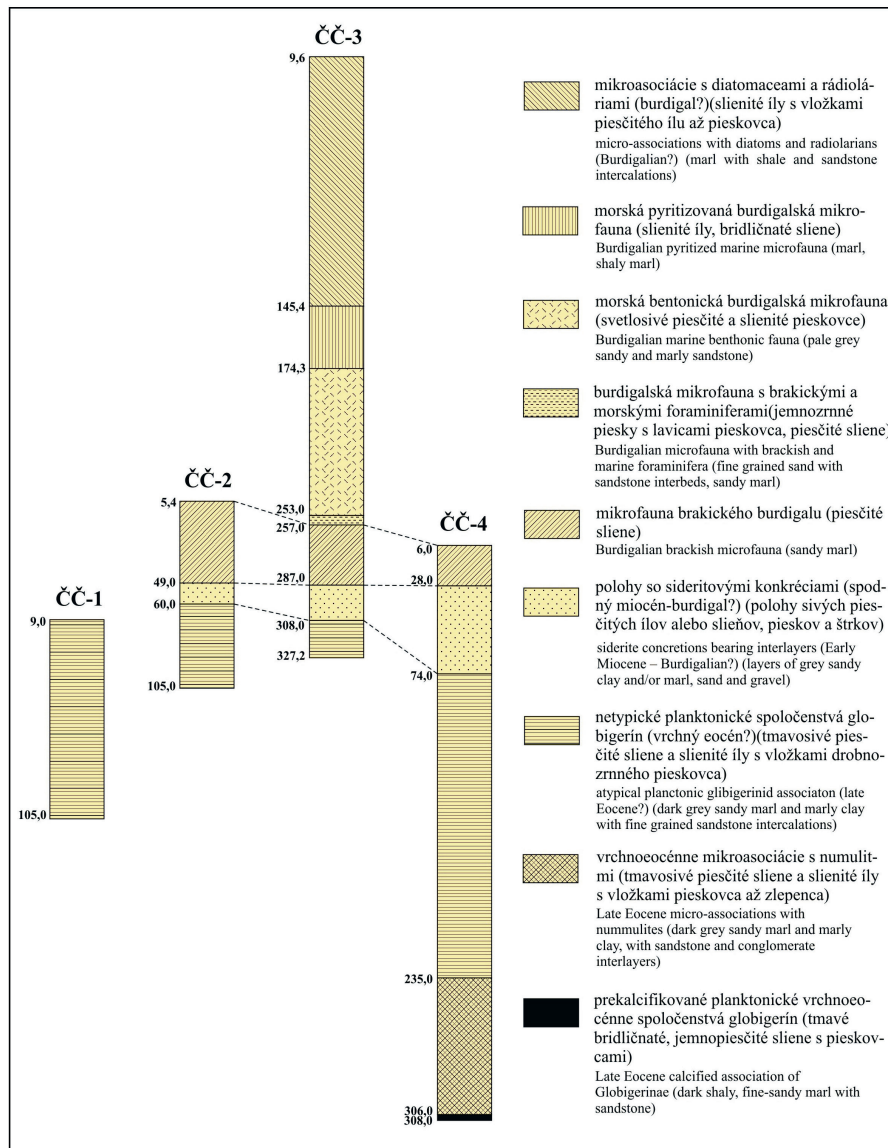
Povrchové vzorky v rámci uvedeného geologického výskumu severného okraja Handlovskej uhoľnej panvy spracovala Vavrová (1959). Za najstaršie skúmané sedimenty vrchnoeocénneho veku považuje sivohnedé ilovité, piesčité bridlice s lavicami jemnozrnných pieskovcov na lokalite Ráztočno. Mikroasociáciu tvoria planktonické foraminifery s množstvom prekalifikovaných globigerín. Hojne sú zastúpené: *Globigerina officinalis* Subbotina, *Globigerina bulloides* Orbigny, *Globigerina trivialis* Subbotina, *Globigerina pseudoecaena* Subbotina a *Globigerina* sp.

Vrchnoeocénne mikroasociácie uvádza tiež Vavrová (l.c.) z tmavosivých piesčitých slieňov a slienitých ílov s lavicami pieskovca až drobnozrnného zlepenca z Malej Čausy. Okrem horeuvedených taxónov našla ďalšie, ako: *Globigerina inflata* Orbigny, *Globorotalia* ex gr. *crassata* Subbotina, *Nonion umbilicatum* (Walker et Jacob), *Cibicides boueanus* (Orbigny), *Gyroldina soldanii* Orbigny, *Bulimina aculeata* Orbigny a iné. Tieto mikroasociácie odpovedajú mikrofaune nájdenej Lehotayovou (1959) vo vrte ČČ-4 metráž 306–308 m (Obr. 5).

K vrchnoeocénym sedimentom podľa Vavrovej (l. c.) patria tiež tmavosivé vrstvitité slieňe a slienité íly s piesčitou lamináciou a vložkami drobnozrnného pieskovca z lok. Lipník a jz. od Brusna, 400 m od kóty 411 m n.m. Z bentonických foriem uvádza: *Bolivina* sp., *Cibicides* sp., *Cibicides dutemplei* (Orbigny) a *Eponides* sp. Bohatú planktonickú zložku prevažne rodov *Globigerina* a *Globorotalia* (bez bližšej druhej identifikácie) s tenkostennými krehkými schránkami prirovnáva k vrtu ČČ-4, metráž 74–235 m (Obr. 5).

Sedimenty z lok. Brezany – 500 m záp. od kóty 326 m n. m. a z lok. Malá Čausa – odkryv 39, majú tiež vrchnoeocénnu mikrofaunu s prekalifikovanými formami z okruhu rodu *Globigerina* a *Globorotalia* a s početnými zástupcami bentonických foriem ako: *Bulimina*, *Uvigerina*, *Angulogerina*, *Cassidulina*, *Discorbis*, *Gyroldina*, *Eponides* a *Cibicides*. Výplavy, ktoré obsahujú uvedenú mikrofaunu pochádzajú zo svetlosivých až žltých, drobnozrnných kremitých pieskov s vložkami pieskovcov, zo sivozelenkastých, bridličnatých, piesčitých ílov a z drobných





Obr. 5. Prehľad mikrofaunistických horizontov stanovených Lehotayovou (1959) v ČČ vrtoch (eocénna časť revíziou preradená do kiscellu).

Fig. 5. Microfaunistic horizons overview by Lehotayová (1959) in the ČČ wells (the Eocene part shifted to Kiscellian by revision).

štrkov až zlepenčov so zlepenčovými a pieskovcovými konkréciami.

V súvislosti s geologickým mapovaním okolia zosuvu v Handlovej v r. 1961 Čechovičom, v jv. časti od Handlovej z povrchových vzoriek a plytších vrtov vyhodnocovala mikrofaunu Lehotayová (1961). Jednoznačne potvrdila vek paleogénnych sedimentov, priabónu, kde z foraminifér uvádza: *Globigerina officinalis* Subbotina, *Globigerina trivialis* Subbotina, *Globigerina varianta* Subbotina, *Globigerina postcretacea* Mjatliuk, *Globigerina bulloides* Orbigny a *Gümbelina gracillima* (Andreae), teda formy takmer identické ako v oblasti Čause z r. 1959.

Počas mapovania Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny začiatkom 90. rokov minulého storočia boli v okolí Handlovej vyzbierané povrchové vzorky na foraminifery (Samuel, 1994).

Mikropaleontologické vzorky boli odobrané z marginálnej litofácie, hutianskeho a zubereckého súvrstvia. Osobitnú pozornosť venoval Samuel (l.c.) pieskovcovej litofácii, ktorej stratigrafická pozícia bola rôzne interpretovaná v dôsledku nedostatku biostratigraficky preukázateľných podkladov. Žiaľ, ani jemu sa z tejto litofácie nepodarilo získať foraminifery. Spoločenstvá foraminifér uvedené v správe pochádzajú z hutiansko-zubereckého súvrstvia (z dokumentačných bodov 24, 43, 50, 94, 99, 105) a marginálnej litofácie (dokumentačné body 13, 14, 21). Marginálna litofácia obsahuje prakticky monospoločenstvo planktonických foraminifér: *Globigerina danvillensis* Howe et Wallace, *G. aff. liverovskae* (Bykova), *G. gnaucki* Banner et Blow, *G. liverovskae* (Bykova), *G. ouachitaensis* Howe et Wallace, *G. postcretacea* Mjatliuk, *G. ex gr. praebulloides* Blow, *G. officinalis*

Subbotina a *Pseudohastigerina micra* (Cole). Podľa literárnych údajov i jeho výskumov zo Západných Karpát, uvedené druhy (až na *G. liverovskae* a *G. postcretacea*) začínajú sa objavovať s určitým časovým posunom v priabóne a prechádzajú do oligocénu. Jediné posledné dva menované druhy sa začínajú objavovať v spodnom oligocéne (podľa novších výskumov sa uvedené druhy objavujú už v priabóne). Na základe tejto skutočnosti považuje Samuel (l.c.) uvedenú asociáciu za spodnooligocénnu a konštatuje, že v oblasti Handlovej vrchná časť marginálnej litofácie zasahuje do spodného oligocénu. Vychádzajúc z výskumu okolia Bojníc predpokladá, že aj v oblasti Handlovej sedimentácia marginálnej litofácie sa začala už v priabóne. Vo vzorkách z hutianskeho a zubereckého súvrstvia okrem už vyššie spomínaných druhov, ktoré sa s určitým časovým posunom začínajú objavovať v priebehu vrchného eocénu a prechádzajú do oligocénu, našiel formy charakteristické pre oligocén. Sú to predovšetkým *Globigerina liverovskae* (Bykova), *G. postcretacea* Mjatluk, *G. pseudoedita* (Subbotina), *Globorotalia densoconvexa* Subbotina, *Chiloguembelina gracillima* (Gümbel) (podľa novších výskumov sa *G. pseudoedita* (Subbotina) objavuje až v egeri). Nakoľko všetky uvedené druhy sa vyskytujú v priebehu celého oligocénu, presnejšiu stratigrafickú špecifikáciu (spodný, stredný, vrchný), v rámci oligocénu, resp. interregionálnu koreláciu so štandardnou biozonáciou neuvádza. Nad vyššie opísanými litofáciami je vyvinuté pieskovcové súvrstvie (chrenovecké vrstvy), ktorého stratigrafická pozícia bola doteraz sporná. Z hľadiska superpozície a vekového postavenia podložných litostratigrafických jednotiek Samuel (l.c.) dedukuje, že sa usadzovala najpravdepodobnejšie v najvyššom oligocéne a možno zasahuje až do spodného miocénu, pričom z chronostratigrafického hľadiska pod týmto časovým intervalom rozumie eger (chat + akvitán v mediteránnej oblasti). Je zaujímavé, že ani jedna vzorka z tejto litofácie nebola pozitívna. Z tohto uvažuje, že opisovaná litofácia sa usadzovala v brakickom, resp. sladkovodnom prostredí, ktoré pre rozvoj foraminifer nie je vhodné.

Taxóny, o ktoré sa vyššie citovaní autori vo svojich výskumoch opierali, sú uvedené v prehľadnej tabuľke (Tab. 2) s diapazónmi výskytu (FAD a LAD) platnými v súčasnosti.

Köhler (1994) v rámci mapovania Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny študoval veľké foraminifery v paleogénnych sedimentoch Handlovskej kotliny. V opustenom lome nad Brusnom v hrubozrnných pieskovochoch našiel veľmi zriedkavé schránky veľkých foraminifer. Boli značne zvetrané a nepochybne premiestnené. Podarilo sa mu získať preparáty schránok iba druhu *Nummulites fabianii* (PREVER), ktoré pochádzajú z vrchno-eocénnych sedimentov.

#### 4. CHARAKTERISTIKA CHRENOVECKÝCH VRSTIEV

Lokálny, veľmi osobitý vývoj pieskovcov a zlepcov v pozícii bielopotockého súvrstvia nazval Gross (2008) chrenovecké vrstvy. Typovou lokalitou chrenoveckých vrstiev je pieskovňa v Brusne-Chrenovci (Obr. 1, 3a–g) nad miestnym cintorínom, rovnako ako aj vzorky z iných lokalít týchto vrstiev v Handlovskej kotline, doteraz na mikrofaunu boli bezfosílné. Celková dĺžka

steny pieskovne je cca 250 m, maximálna výška do 20 m. Osobitosťou chrenoveckých vrstiev je, že raz sú v normalnej superpozícii v nadloží zubereckého súvrstvia (Obr. 2), inokedy v nadloží terchovských vrstiev a celkom ojedinele ležia priamo na triasových dolomitoch. Táto realita má dve možné vysvetlenia. Prvú možnosť vysvetľuje Gross (2008) tým, že by mohlo ísť o nový sedimentačný cyklus na rozhraní paleogénu a neogénu, vekovo reprezentujúceho eger. Druhé, pravdepodobnejšie vysvetlenie je, že pri tektonickom zdvihy predkenozoického podložía došlo k postupnému premiestňovaniu morského bazénu i na miesta dovtedy nezaplavené, prípadne už vtedy obnažené. Vrchné ohraničenie vrstiev je v podstate denudačné, pretože na vrcholoch kopcov tvorených chrenoveckými vrstvami sa nachádzajú iba piesky až silno piesčité hliny kvartérneho veku (elúvia). V súčasnosti známa hrúbka chrenoveckých vrstiev kolíše v rozmedzí 15–100 m. Následná sedimentácia sladkovodných a brakických vrstiev (Čausa) a transgresívnych morských klačianskych konglomerátov predstavuje ďalší neogénny cyklus, ktorý nikde priamo neprekrýva egerské chrenovecké vrstvy. Rozšírenie je viazané predovšetkým na Handlovskú kotlinu, menšie plochy vytvárajú opisované vrstvy v Rajeckej kotline, kde boli opísané ako konské pieskovce (Andrusov & Köhler, 1963). Gross (2008) ich považuje za distálnu časť chrenoveckých vrstiev opísaných na stratotypovej lokalite, pretože preukázal znižovanie sa zrnitosti sedimentov v smere od juhu na sever (od Chrenovca na Kónskú).

V ťažobnej stene brusnianskej pieskovne vystupujú zdanlivo masívne, slabo stmelené pieskovce s vyklňujúcimi polohami drobnozrnných zlepcov. Okrem nich v stene vystupujú i morfológicky zvýraznené veľmi pevné lavice stredno- a hrubozrnných pieskovcov a drobnozrnných zlepcov hrubých 20–80 cm, ktoré zvetrávaním nadobudli tvar guľovitých a elipsových konkrécií (tzv. brusnianske gule; obr. 3H). V guľiach sú medzizrnné priestory vyplnené malým podielom základnej hmoty a hojným sčasti rekryštalizovaným vápnným tmelom, v časti lavice mimo guľ, sú medzizrnné priestory vyplnené minimálnym podielom základnej hmoty, ktorá je postupom času takmer celkom vyplavená. To má za následok úplnú dezintegráciu horniny na finálny produkt – piesok, z ktorého „vypadávajú“ relatívne pevné gule. Po navetraní zdanlivo masívnych hrubých pieskovcových polôh sa začína objavovať pôvodne skrytý lavicovitý charakter horniny v hrúbke od 10 do 300 cm. Drobnozrnné zlepenice sú polymiktne, obsahujú vysoký podiel hornín kryštalínika a metamorfík, žilného kremeňa, menej časté sú sivé a fialové bridlice, kremence, dolomity, pelokarbonáty, atď. Taký vysoký podiel granitoidných hornín aký bol konštatovaný tu, nebol nikde inde v sedimentoch podtatranskej skupiny na Slovensku zistený. Opracovanie granitoidov je slabé, kremenné obliaky sú opracované dokonale. Medzi zrnami a obličkami sa nachádzajú ojedinelé úlomky redeponovanej, poškodenej makrofauny a schránky numulitoidných foraminifer (Obr. 4A–F). Ílovce tu vytvárajú celkom ojedinelé, veľmi tenké a priestorovo nestále polohy (Obr. 3C). Sú slabo vápnnité až nevápnnité, mimoriadne chudobné na stratigraficky cennú faunu. Najbežnejším zvrstvením pieskovcov je buď homogénne, alebo nepravidelné. Zriedkavejšie možno pozorovať i gradačné zvrstvenie (Brezany). V niektorých odkryvoch vidno, že v hrubých rozpadavých masívnych pieskovochoch sú „vtrúsené“ šošovky drobnozrnných zlepcov, ktoré však nemajú





<i>Heterohelix globulosa</i> (Ehrenberg)	-----	
<i>Lagena striata</i> Orbigny	-----	
<i>Lenticulina cultrata</i> (Montf.)	-----	
<i>Subbotina pseudooccaena</i> Subbotina	-----	
<i>Subbotina trilocalinoides</i> Plummer	-----	
<i>Trifarina bradyi</i> Cushman	-----	
<i>Bulimina aculeata</i> Orbigny	-----	Lehotayová (1959); Vávrová (1959)
<i>Globigerina ex gr. bulloides</i> Orbigny	-----	
<i>Globigerina officinalis</i> Subbotina	-----	
<i>Globorotalia inflata</i> Orbigny	-----	
<i>Globorotalia</i> sp.	-----	
<i>gümbeliny</i> / <i>Chiloguembelina gracillima</i> (Andrae)/	-----	
<i>Hansenisca soldanii</i> (Orbigny)	-----	
<i>Heterolepa dutemplei</i> (Orbigny)	-----	
<i>Nonion umbilicatum</i> (Walker et Jacob)	-----	
<i>Subbotina pseudooccaena</i> Subbotina	-----	



<i>Chiloguembelina gracillima</i> (Andreae)	-----
<i>Pseudohastigerina micra</i> (Cole)	-----
<i>Tenuitella danvillensis</i> (Howe et Wallace)	-----
<i>Tenuitella liverovskaye</i> (Bykova)	-----
<i>Tenuitella postretacea</i> Mjatluk	-----
<i>Tenuitellinata pseudodedita</i> (Subbotina)	-----

priestorovú stálosť. Mikroskopickým štúdiom pieskovcov sa zistilo, že v absolútnej prevahe sú tu drobové pieskovce s vysokým obsahom vápniteho tmelu a sporadickým podielom základnej hmoty Gross (2008). V zrnitostnej frakcii je nápadným znakom vysoký podiel kremeňa, úlomkov metamorfik a granitoidných hornín a nízky obsah karbonátových zrn. Asociácia palinoflóry (Snopková in Šimon et al., 1994): *Quercopollenites granulatus* Nagy (1969), *Quercopollenites robur* Nagy, (1969), *Utriculariapolllenites elegans* Nagy (1969), *Sparganiceapolllenites polygonalis* Ziembinska & Tworzydło (1974), *Piccapollis toboolicus* Panova (1966), Krutch (1971), *Tsugaepollenites maximus* Raatz (1937), Nagy (1985), *Favoisporites trifavus* Leschik (1956), *Stereisporis minor* Raatz (1937), *Cyperaaceapolllenites triangulatus* Kr. (1970), *Myriophilumpollenites* sp. a pod. zodpovedá egeru. Analýzou spoločenstiev nanoplanktónu (Raková in Šimon et al., 1994) potvrdila jednoznačne vrchnooligocénny vek vrstiev, avšak druhy vyseparované v menších pieskovniach v okolí Brusna potvrdili až spodný miocén. Boli tu určené nasledujúce druhy: *Dictyococcites bisectus* (Hay, Mahler Et Wade) Bukry Et Percival, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Reticulofenestra* cf. *pseudoumbilicus* (Gartner) Gartner, *Reticulofenestra umbilicus* (Levin) Mertiny Et Ritzkowski, *Ericcsonia formosa* (Kamptner) Haq, *Watznaueria barnesae* (Black), *Micula* sp., *Tetralithus obscurus* Deflandre, *Helicosphaera* sp., *Coccolithus miopelagicus* Bukry, *Reticulofenestra lockeri* Müller, *Sphenolithus* sp., *Cyclicargolithus floridanus carteri* (Wallich) Kamptner, *Sphenolithus mirioformis* (Brön et Str.) Braml. et Wilc., *Discoaster* cf. *barbadiensis* Tan Sin Hok, *Discoaster* sp. (Gross, 2008).

## 5. REVÍZIA STARŠÍCH BIOSTRATIGRAFICKÝCH DÁT

V prehľade mikrobiostratigrafického výskumu v oblasti Handlovskej kotliny boli uvedené výsledky mikropaleontologických štúdií špecialistov z 50., 60. a 90. rokov minulého storočia. Tieto výsledky zodpovedajú etape vývoja mikropaleontológie u nás a na vtedajšiu dobu boli priekopnícke. Sú silne ovplyvnené výsledkami prác špecialistov z vtedajšieho ZSSR, ktorí spracúvali vzorky z Kaspickej oblasti, Krymu a sev. Kaukazu v súvislosti s ropným prieskumom. Odvtedy sa zmenila synonymika niektorých taxónov, boli emendované do iných rodov, príp. poňaté v synonymike iného druhu, zmenili sa hranice ich stratigrafických výskytov, zdokonalila sa optika a možnosti detailnejšieho skúmania mikrofosílií nám umožňuje elektrónový mikroskop. Neoceniteľnou súčasťou nášho výskumu je internet, komunikácia a prístup k celosvetovej odbornej literatúre, bez ktorej sa mikropaleontológ nezaobíde. A tak v zmysle najnovších poznatkov sme ich zrevidovali a na základe prítomnosti chiloguembelín (*Chiloguembelina gracillima*) a mladších planktonických taxónov, prv zaradené vrchnoecénne vrstvy (Kantorová, 1955; Lehotayová, 1959, 1961; Vavrová, 1959) preadujeme do oligocénu. Umožňujú nám to nasledovné zrevidované štúdie:

Vo vzorke Lš. 6 Kantorová (1955) uvádza druh *Gümbelina* sp., podľa fotoprílohy v jej správe sa jedná o druh *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) (Obr. 4H), v panvách centrálnej Paratethýdy je rozšírená od spodného kišcelu do spodnej časti vrchného

kišcelu. Vo vz. Lš. 2 prekvapuje prítomnosť druhu *Globigerina officinalis* Subbotina v počte 100 ks, ostatné formy sú po 1–2 ks. Mimoriadne drobné exempláre planktónu, ako píše Kantorová (l.c.), zrejme neumožňovali odlišiť iné formy. Spodné hranice výskytu ostatných sprievodných foriem sú v dnešnom ponímaní posunuté do kišcelu, príp. až do egeru, napr. *Cassidulina laevigata* Orbigny, *Lagena striata* Orbigny, *Angulogerina angulosa* (Williamson) a *Cibicides westi* Howe (Tab. 2).

Vrstvy s typom mikrofauny 3 zaradila Lehotayová (1959) z ČČ vrtovej nejednoznačne na základe superpozície do vrchného eocénu, nakoľko sú v nadloží vrstiev s obsahom vrchno-eocénnych numulitov. Vo foraminiferových asociáciách, ktoré tu uvádza sme našli mladšie taxóny než priabón, k typicky neogénny patria: *Globigerina* ex gr. *bulloides* Orbigny, *Bulimina aculeata* Orbigny a globorotálie (Tab. 2). Prítomnosť gümbelín (pri revízii zistená *Chiliguembelina gracillima*, obr. 4J) je dôvodom preradenia vrstiev do oligocénu.

Rovnakú mikrofaunu ako uvádza Lehotayová (1959) z ČČ vrtovej, uvádza aj Vavrová (1959) z povrchových vzoriek severného okraja Handlovskej uholnej panvy, dokonca ju koreluje s vrtom ČČ-4, hĺbka 74–235 m (Obr. 5). Okrem spomenutých neogénnych foriem je prítomná aj vrchnokišcelská *Heterolepa dutemplei* (Orbigny) (Tab. 2).

Identické foraminifery s ČČ vrtnou mikrofaunou našla Lehotayová (1961) v povrchových vzorkách a plytších vrtoch okolia zosuvu v Handlovej. Na rozdiel od vrtovej v čaušianskej oblasti, kde uvádza len gümbeliny bez rodovej príslušnosti, tu bola prítomná kišcelská *Chiliguembelina gracillima* (Andreae). Rovnako aj tieto vrstvy sú teda oligocénne.

Pri revízii mikrofauny spracovanej Samuelom (1994) sme zistili, že spodná hranica (FAD) výskytu druhu *Tenuitellinata pseudoedita* (Subbotina), ktorú uvádza z oligocénnych povrchových vzoriek hutianskeho a zubereckého súvrstvia z oblasti Handlovej, je až v egeri, vrchná (LAD) v najspodnejšom otnangu (Cicha et al., 1998). Podľa toho by vrchná časť študovaných súvrství mala byť mladšia, egerská (chat).

Súčasný rozšírenie foraminifer z revidovaných vzoriek s platnou taxonómiou je znázornené v tab. 2. Treba poznamenať, že foraminiferové asociácie z oligomiocénnych sedimentov, ktoré sme získali teraz a boli získané aj Kantorovou (1955), Lehotayovou (1959, 1961) a Vavrovou (1959), vykazujú spoločné znaky. Hlavným znakom je takmer výlučne prítomnosť planktonických foriem s typickými druhmi kišcelu ako napr. *Paragloborotalia opima* (Bolli), *Tenuitella munda* (Jenkins), *Tenuitella danvillensis* (Howe et Wallace) a *Chiliguembelina gracillima* (Andreae). Posledne menovaný taxón je zastúpený vo všetkých vzorkách súčasne. Ďalším spoločným znakom sú vzrastové parametre, foraminifery sú väčšinou veľmi drobného vzrastu. Veľmi drobný vzrast – nanizmus je znakom náhlej a rýchlej zmeny sedimentačných podmienok. V tomto prípade môže ísť o zmenu salinity (jej zníženie) a teploty.

## 6. VÝSLEDKY

Z typovej lokality chrenoveckých vrstiev, v pieskovni Brusno-Chrenovec, kde doteraz nebola nájdená mikrofauna, bolo

odoberatých 11 vzoriek. Veľmi náročným spôsobom na čas sa podarilo získať foraminifery, zdokumentovať ich (Obr. 4A–G, K–N) a doložiť vek vrstiev na vrchný oligocén–eger (chat). Vzorky boli odoberané z rôznych polôh vrstiev, zväčša piesčitých, s výnimkou troch ílovitých (B-2, B-3 a B-7). Napriek tomu, že ílovitá vzorka B-3 po použití 5 % HCl nereagovala, obsahovala organické zvyšky. Nie veľmi diverzifikované spoločenstvo, kvantitatívne pomerne chudobné, pozostáva z drobných schránok 21 taxónov foraminifer, spomedzi ktorých má kvantitatívnu prevahu planktonická zložka. Z tohto spoločenstva boli determinované indexové fosílie. Smerodajné planktonické foraminifery sú: *Paragloborotalia opima* (Bolli) a *Tenuitella munda* (Jenkins) v centrálnej Paratethýde rozšírené od vrchného kišcelu po eger, *Chiliguembelina gracillima* (Andreae) obmedzená na kišcel a *Globigerinoides trilobus* (Reuss) vyskytujúci sa od vrchného oligocénu, ktorého FAD donedávna bol udávaný z egeru (akvitánu, napr. Cicha et al., 1998). Získané foraminifery sú veľkostne nevytriedené, nekorodované, morské. V zmysle biozonácie Berggren & Pearson (2005) zodpovedajú biozónam O5–O6. Nie je vylúčené, že môže ísť aj o sedimenty mladšieho egeru (akvitán, zóna M1). Na to však zatiaľ neexistujú dostatočné dôkazy.

Vo vzorkách B-2 a B-3 boli na schránkach globulárnych foraminifer zistené stopy po požíraní. Na biseriálnom planktóne (r. *Chiliguembelina*) odraz stresových podmienok zistený nebol. Zaujímavé je, že tieto stopy po požíraní boli len na schránkach pochádzajúcich z ílovitých polôh, v pieskovcoch neboli pozorované. Získané oryktocenózy sme sa snažili skorelovať s taxónmi zistenými na typových lokalitách oligomiocénu s podobnými litotypmi. Na viacerých však planktón absentuje. Túto skutočnosť je možné vysvetliť tým, že oligomiocén Handlovskej kotliny má špecifický vývoj a korelácia s paleogénnymi uloženinami budínskej panvy alebo inými výskytmi paleogénnych uloženín podtatranskej skupiny vo vnútrohorských depresiách Západných Karpát nie je možná.

Podrobný prehľad získaných taxónov spolu s ich výskytom je znázornený v tab. 1. Okrem „malých“ foraminifer boli v pieskovni získané aj úlomky makrofauny, Bryozoa (*Hornera subannulata* Philippi), ostne ježoviek a „veľké“ foraminifery, hlavne rodu *Operculina* a *Planostegina costata* (Orbigny) (Obr. 4A–F).

Pôvodné povrchové vzorky a vzorky z vrtovej Handlovska som zrevidovala na základe faunenlistov (Tab. 2). Ako kontrolnú vzorku na overenie mojich záverov som pre ucelený sled paleogénnych uloženín s najväčšou hrúbkou piesčitých sedimentov s prítomnosťou netypických spoločenstiev planktonických foraminifer vybrala metráž 150, 95–161, 25 m z vrtovej ČČ-4 v Malej Čausy (Obr. 5). Metráž pozostávala z tmavosivých piesčitých slieňov a piesčitých ílov s vložkami drobnozrnitého pieskovca. Z nej bolo získané veľmi drobné spoločenstvo planktonických foraminifer s *Chiliguembelina gracillima* (Andreae) (Obr. 4J), *Tenuitella clemenciae* (Bermudez) a *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), vyskytujúcich sa výlučne od kišcelu. Dva z taxónov [*Chiliguembelina gracillima* (Andreae) a *Turborotalia ampliapertura* (Bolli)] sú dokonca obmedzené na kišcel. Po zhladnutí faunenlistov z vrtovej ČČ-1 až ČČ-4 vypracovaných Lehotayovou (1959) sa predpokladá, že súvrstvie nemôže byť eocénne, týmto doložil a potvrdil. Sedimenty metráže 74–235 m z vrtovej ČČ-4 sú na základe revízie foraminifer oligocénneho veku a litologicky

odpovedajú hutianskemu a zubereckému súvrstviu (Gross, 2008). Tomuto veku následne odpovedajú aj vrstvy tmavosivých piesčitých slieňov a slienitých ílov s vložkami drobnozrného pieskovca vo vrtoch ČČ-1 až ČČ-3 (Obr. 5), ktoré predtým Lehotayová (l.c.) zaradila do eocénu.

## 7. DISKUSIA A ZÁVER

Problematickým sa môže javiť prvé objavenie druhu *Globigerinoides trilobus* (Reuss). Podľa najnovších výskumov však jeho FAD sa uvádza na vyše 24 Ma (Aurahs, 2010; Aurahs et al., 2011), čo predstavuje už oligocén, nie ako sa prv predpokladalo eger-akvitán, teda hranicu medzi paleogénom a neogénom (cf. Cicha et al., 1998). Tento druh sa vyskytuje prevažne v hĺbkach 50 m a preferuje subtropické a tropické teploty (24–30 °C) (Bolotovskoy & Wright, 1976; Be, 1977).

V minulosti bola typová lokalita (pieskovňa v Brusne) spolu s litofáciou chrenoveckých vrstiev bielopotockého súvrstvia (Gross, 2008) niekoľkokrát podrobená mikropaleontologickému výskumu (e.g., Kantorová, 1955; Lehotayová, 1959; 1961; Vavrová, 1959; Samuel, 1994). Vzhľadom na piesčitý charakter sedimentov sa nepodarilo doteraz získať žiadnu mikrofaunu.

Práca prináša prvé mikropaleontologické údaje. Z viacerých polôh typovej lokality (Obr. 1, 3a–g) boli získané foraminifery, ktoré dokladajú vek vrstiev na vrchný oligocén až eger (chat). Z indexových planktonických foraminifer boli determinované: *Paragloborotalia opima* (Bolli) a *Tenuitella munda* (Jenkins), ktoré boli v centrálnej Paratethýde rozšírené od vrchného kišcelu po eger, *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) obmedzená na kišcel a *Globigerinoides trilobus* (Reuss) vyskytujúci sa podľa najnovších štúdií od vrchného oligocénu (Aurahs, 2010; Aurahs et al., 2011; tab. 1). V zmysle platnej biozonácie zodpovedajú biozónam O5–O6 (Berggren & Pearson, 2005).

Získanú asociáciu foraminifer sa nepodarilo skorelovať s foraminiferovými asociáciami na typových lokalitách s podobnými oligomiocénnymi litotypmi. Rovnako sa nepodarilo výsledky skorelovať s novšími mikrobiostratigrafickými výskumami paleogénu podtatranskej skupiny, ktoré sú chronologicky staršie a ani s novšími výskumami v paleogéne budínskej panvy (e.g. Zlinská, 2009). Je to pravdepodobne tým, že oligomiocénne sedimenty Handlovskej kotliny (chrenovecké vrstvy) majú špecifický vývoj a korelácia s paleogénnymi sedimentami budínskej panvy alebo inými kotlinami paleogénu podtatranskej skupiny (napr. Molnár et al., 1992; Soták, 1998, 2010; Zlinská et al., 2001, 2004; Banská & Soták, 2002; Soták et al., 2007; Zlinská, 2009 a iné) nie je možná.

Súčasne boli zrevidované staršie výsledky mikrofaunistického štúdia oligomiocénnych sedimentov v Handlovskej kotline. Eocénne sedimenty študované z povrchových vzoriek Kantorovou (1955), Lehotayovou (1959, 1961) a Vavrovou (1959) boli na základe planktonických foraminifer s typickými druhmi (napr. *Paragloborotalia opima* (Bolli), *Tenuitella munda* (Jenkins), *Tenuitella danvillensis* (Howe et Wallace) a *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) preradené z eocénneho do oligocénneho veku. Rovnako aj sedimenty s metrážou 74–235 m vo vrte ČČ-4 a následne aj celý rozsah vrty ČČ-1 (9–105 m), ČČ-2 (60–105 m) a ČČ-3

(308–327,2 m). Litostratigraficky ide o hutianske a zuberecké súvrstvie (Gross, 2008).

Revidovaná mikrofauna zo spodnooligocénnych povrchových vzoriek hutianskeho a zubereckého súvrstvia z oblasti Handlovej spracovaná Samuelom (1994) obsahuje druh *Tenuitellinata pseudoedita* (Subbotina), ktorého spodná hranica (FAD) výskytu je až v egeri, vrchná v najspodnejšom otnangu (Cicha et al., 1998). Podľa toho by vrchná časť študovaných súvrství Samuelom mala byť mladšia, egerská (chat).

Na základe uvedených výskumov je možné konštatovať, že chrenovecké vrstvy ako člen bielopotockého súvrstvia v zmysle Gross et al. (1984) sú vrchnooligocénneho až egerského (chat) veku. V zmysle biozonácie Berggren & Pearson (2005) zodpovedajú biozónam O5–O6. Nie je však vylúčené, že môže ísť aj o sedimenty mladšieho egeru (akvitán, zóna M1).

**Podakovanie:** Touto cestou sa chcem poďakovať všetkým, ktorí k vytvoreniu predloženého diela odbornou formou prispeli: RNDr. Júlii Kotulovej, PhD., RNDr. Pavlovi Grossovi, CSc., RNDr. Eduardovi Köhlerovi, DrSc. a RNDr. Kamilovi Zágoršekovi, PhD.

## Literatúra

- Andrusov D. & Köhler E., 1963: Nummulites, facies et développement pré-tectonique des Karpates Occidentales Centrales au Paleogene. *Geologický zborník SAV*, 14, 1, 175-192.
- Aurahs R., 2010: Genetic Diversity and Cryptic Speciation in Planktonic Foraminiferal Morphotaxa, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften, der Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Aurahs R., Treis Y., Darling K., & Kucera M., 2011: A revised taxonomic and phylogenetic concept for the planktonic foraminifer species *Globigerinoides ruber* based on molecular and morphometric evidence. *Marine Micropaleontology*, 79, 1-14.
- Banská M. & Soták J., 2002: Nannoplankton study of the Paleogene deposits of the Rajecká kotlina Depression. In: Michalík J., Hudáčková N., Chalupová and Starek D. (Eds): Paleogeographical, Paleocological, Paleoclimatical development of Central Europe. Abstract Book, Bratislava, 8-11.
- Be A.W.H., 1977: An ecological, zoogeographic and taxonomic review of Recent planktonic foraminifera. In: Ramsay A.T.S. (Ed.). *Oceanic Micropaleontology*, 1, Academic Press, London, New York, San Francisco, 88 p.
- Berggren W.A. & Pearson P.N., 2005: A revised Iropicalto subtropical Paleogene planktonic foraminiferal zonation. *Journal of Foraminiferal Research*, 35, 4, 279-298.
- Bieda F., 1958: Fauna veľkých foraminifer od Veľkej Čausy. *Geologické práce, Zošit*, 53, 97-104.
- Bolli H.M. & Saunders J.B., 1985: Oligocene to Holocene low latitude planktonic foraminifera. In: Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch-Nielsen K. (Eds.), *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press, Cambridge, 155-262.
- Bolotovskoy E. & Wright R., 1976: Recent Foraminifera, III-XVII, Junk, The Hague, 1-515.
- Cicha I., Rögl F., Čtyroká J., Rupp Ch., Bajraktarevic Z., Baldi T. Bobrinskaya O.G., Darakchieva St., Fuchs R., Gagic N., Gruzman A.D., Halmai J., Krashennikov 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., Szegő E., Sztrakos K., Vengliński I.V. & Wenger W., 1998: Oligocene–Miocene Foraminifera of the Central Paratethys. *Abh. senckenberg. naturforsch. Ges*, 549, Frankfurt a. Main, 1-325.

- Gross P., 2008: Litostratigrafia Západných Karpát: Paleogén-podtatranská skupina. ŠGÚDŠ, Bratislava, 5-78.
- Kantorová V., 1955: Mikrobiostratigrafické vyhodnotenie morských sedimentov k problému XI/13-a z okolia Handlovej. Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Köhler E., 1994: Veľké foraminifery v paleogénnych sedimentoch Handlovej kotliny, čiastková správa. Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Lehotayová R., 1959: Mikrobiostratigrafický výskum terciéru severnej časti Handlovej panvy. Geologické práce, Zošit 53, 113-119.
- Lehotayová R., 1961: Mikropaleontologické vyhodnotenie vzoriek z oblasti zosuvu Handlová. Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Molnár J., Karoli S. & Zlinská A., 1992: Oligomiocene of Šarišská vrchovina Mts., Geol. Práce, Správy, 95, 41-45.
- Samuel O., 1994: Mikrobiostratigrafická analýza. Manuskript, archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Soták J., 1998: Sequence stratigraphy approach to the Central Carpathian Paleogene (Eastern Slovakia): eustasy and tectonics as controls of deep-sea fan deposition. *Slovak Geological Magazine*, 3, 185-190.
- Soták J., 2010: Paleoenvironmental changes across the Eocene-Oligocene boundary: insights from the Central-Carpathian Paleogene Basin. *Geologica Carpathica*, 61, 5, 393-418.
- Soták J., Gedl P., Banská M. & Starek O., 2007: Nové stratigrafické dáta z paleogénnych súvrství centrálnych Západných Karpát na Orave výsledky integrovaného mikropaleontologického štúdia na profile Pucov. *Mineralia Slovaca*, 39, 2, 89-106.
- Subbotina H.H., 1953: Globigrinidy, Hantkeninidy a Globorotaliidy. Iskopajemye Foraminifery SSSR. Trudi VNIGRI, 76, Moskva, 1-239.
- Šimon L., Elečko M., Gross P., Kohút M., Miko O., Pristaš J., Lexa J., Mello J., Hók J., Macinská M., Köhler E., Jánová V., Raková J., Snopková P., Samuel O., Stolár M., Vozár J., Kováč P., Vass D., Marcin D., Ďurkovičová J., Sládková M. & Weigerová V., 1994: Vysvetlivky ku geologickým mapám 36-133 (Handlová), 35-224 (Prievidza-4), 36-131 (časť Ráztočno). Manuskript-archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Šimon L. (Ed.), Elečko M., Lexa J., Pristaš J., Halouzka R., Konečný V., Gross P., Kohút M., Mello J., Polák M., Havrila M., Vozárová A., Vozár J., Kohlerová M., Stolár M., Jánová V., Marcin D. & Szalaiová V., 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny 1:50 000. GSSR, Vyd. D. Štúra, Bratislava, 281 p.
- Toumarkine M. & Luterbacher H., 1985: Paleocene and Eocene planktic foraminifera. In: Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch-Nielsen K., (Eds.). *Plankton Stratigraphy*. Cambridge University Press, Cambridge, 87-154.
- Vass D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: Neogén a budínsky paleogén, ŠGÚDŠ, Bratislava, 202 p.
- Vavrová, E. 1959: Mikropaleontologické zhodnotenie povrchových vzoriek terciéru severného okraja Handlovej uhohnej panvy, Geologické práce, Zošit, 53, 121-124.
- Zlinská, A. 2009: Foraminiferové asociácie z lučenského súvrstvia vrtu FGRk-1 (Rimavská kotlina), *Mineralia Slovaca*, 41, 291-312
- Zlinská A., Andrejeva-Grigorovič A. & Filo I., 2001: Biostratigraphic analysis of samples from outcrops near Lubietová. Geol. Práce, Správy, 105, 71-76.
- Zlinská A., Filo I., Andrejeva-Grigorovič A. & Siráňová Z., 2004: Nové stratigrafické údaje z paleogénu Zvolenskej kotliny, Geol. Práce, Správy 109, 107-112.
- the Handlovská kotlina Basin. Due to the sandy lithology, the microorganisms are very complicated to obtain. In the past, this locality and the lithofacies, in the Handlovská kotlina Basin, were studied several times (for example Kantorová, 1955; Lehotayová, 1959; Vavrová, 1959; Lehotayová, 1961; Samuel, 1994), but with negative results. Using very complicated methods, we succeeded to obtain foraminifers from several places of the Brusno sand quarry, to describe them and to interpret these beds as deposited during the Upper Oligocene to Egerian (Chatian) times. Among the index planctonic foraminifers we determined: *Paragloborotalia opima* (Bolli) and *Tenuitella munda* (Jenkins), occurring from the Upper Kiscellian until the Egerian time in the Central Paratethys, *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), related to Kiscellian and *Globigerinoides trilobus* (Reuss), occurring from Upper Oligocene (FAD 24 Ma, Aurahs, 2010; Aurahs et al., 2011). The detailed overview of the obtained taxons with their occurrence we are presenting in the Tab. 1. The samples (B – 1 – 11) were taken from various mostly sandy beds, including three clayey layers (B – 2 – 3, 7). Only the sample B–8 was negative.
- Except of „small“ foraminifers, from the sand quarry we obtained also macrofauna fragments, Bryozoa (*Hornera subannulata* PHILIPPI, 1844, Fig. 4I), echinoid spines and „large“ foraminifers, mostly of *Operculina* gen. and *Planostegina costata* (Orbigny) (Fig. 4A–F).
- The results of the microfaunistic study well correspond with earlier palinological and nannoplankton-based datings of the beds (Snopková, Raková in Šimon et al., 1994, 1997).
- At the same time, we made a revision of the earlier results of microfaunistic studies of the Handlovská kotlina Basin Oligomiocene deposits. The Eocene deposits, that were studied by Kantorová (1955), Lehotayová (1959, 1961) and Vavrová (1959) from outcrops, based on planctonic foraminifers with typical species, for example *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), *Tenuitella clemenciae* (Bermudez) and *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), we reclassified into Oligocene age. Similarly, also the depths interval 74–235 m in the ČČ-4 well, and later the same we made also in all the columns of the wells ČČ-1 (9–105 m), ČČ – 2 (60–105 m) and ČČ-3 (308–327.2 m) (Fig. 5). The foraminifers are mostly of very small growth – nanism, thus reflecting an abrupt change in depositional conditions. In this case it could be a change in salinity (lowering) and in temperature. Lithostratigraphically the deposits belong to the Huty and Zuberec Formations (Fig. 2, Gross, 2008).
- By the revision of the microfauna, measured by Samuel (1994) from outcrop samples from Huty and Zuberec Formation in the Handlová region (Lower Oligocene, Fig. 2), we recognized the lower occurrence boundary (FAD) of the *Tenuitellinata pseudoedita* (Subbotina) species in Egerian and the upper boundary, situated to the lowermost Ottnangian (LAD). Based on this species, the upper part of this Formation should be younger than Oligocene, thus Egerian (Chatian).
- Due to specific evolution of the Oligomiocene deposits in the Handlovská kotlina Basin (Chrenovec Beds), we are not able to correlate the microfauna with those in the Buda Paleogene Basin, or in the other Paleogene sub-basins within the Central Carpathian Paleogene Basin (Podtatranská Group) (e.g., Molnár et al., 1992; Soták, 1998, 2010; Zlinská et al., 2001; Banská & Soták, 2002; Zlinská et al., 2004; Soták et al., 2007; Zlinská, 2009).

**Summary:** At the stratotype locality Brusno-Chrenovec (Fig. 1), in the Handlovská kotlina Basin, we measured the Oligomiocene deposits microfaunistically. The object of the study were sandy Chrenovec Beds (a member of the Biely Potok Formation, Gross, 2008, Fig. 2), in