

Vek a litologická charakteristika paleogénnych usadenín Handlovskej kotliny na základe reinterpretácie vrtu FGHn-1 Handlová

Adriena Zlinská a Pavel Gross

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

AGEOS Age and lithology determination in the Handlovská kotlina Basin Palaeogene deposits, based on the FGHn-1 (Handlová) well reinterpretation

Abstract: The Handlovská kotlina Basin is filled by the Palaeogene deposits of the Podtatranská Group. These deposits were previously described as the Central Carpathian, Inner Carpathian Palaeogene, respectively. The time span of the Palaeogene marine sediments was dated from the Middle Eocene (Bartonian) to the Kiscelian. The age of the Huty and Zuberec formations, similarly like in the case of the underlying Terchová Member, was based on the study of microfauna, nannoplankton, and large foraminifers. However, recently provided studies on microfauna document, that the upper part of the formation lasts up to the Egerian time. By the revision of microfauna from outcrops in the Huty and Zuberec formations in the Handlovská kotlina Basin, it was documented a presence of the *Tenuitellinata pseudoedita* (Subb.) – a planctonic species, that's boundary first appearance is from the Egerian time. However, microfaunistic and nannoplankton study (P21–M1 Zones) from FGHn-1 well (10–130 m) can confirm only Palaeogene sediments of the Oligocene in age.

Key words: Handlovská kotlina Basin, Huty and Zuberec formations, Oligocene–Egerian, Foraminifera, FGHn-1 well

1. ÚVOD

Hornonitrianska kotlina ako vnútrohorská panva sa nachádza vo fatransko-tatranskej oblasti Západných Karpát. Predstavuje členitú zníženinu na hornom toku rieky Nitra. Najširšiu centrálnu časť tvorí čiastková Prievidská kotlina, z ktorej vybieha na sever záliv Rudnianskej kotliny, na jv. záliv Handlovskej kotliny a na juh Oslianskej kotliny.

Paleogénne usadeniny Handlovskej kotliny (Obr. 1) sú zo severu, resp. severovýchodu obmedzené tatrikom pohoria Žiar, z južnej strany sčasti hronikom chočského príkrovu, pričom ostatné okraje predmetného územia tvoria na povrchu neogénne vulkanity a sedimenty Vtáčnika (cf. Šimon et al., 1997). Kvartérne sedimenty rôznej hrúbky a genézy sčasti prekrývajú vyššie uvedené geologické útvary. Paleogénne sedimenty kotliny patria do podtatranskej skupiny (sensu Gross et al., 1984 a Gross, 2008; Obr. 1), ktoré boli v minulosti v geologickej literatúre označované ako centrálno-karpatský, resp. vnútrokarpatský paleogén. Vekový rozsah usadenín sa pohybuje v rozmedzí od stredného eocénu (bartón) až do oligocénu.

Z hľadiska geologického prieskumu a výskumu bola Handlovská kotlina skúmaná hlavne v súvislosti s objavom a ťažbou hneďouhoľného ložiska Handlová-Cígeľ-Nováky, ale aj v súvislosti s bojnickými termami (Franko, 1970; Franko et al., 1993; Jezný et al., 1995). Podrobnou analýzou kenozoických sedimentov s

okraja Handlovskej uhoľnej panvy sa zaoberal Čechovič (1959). Sériu ČČ vrtov v oblasti Čause mikropaleontologicky vyhodnotila Lehotayová (1959). Geologická stavba študovanej oblasti je podrobne sumarizovaná vo Vysvetlivkách ku geologickej mape regiónu 1:50 000 (Šimon et al., 1997), stavba nováckeho ložiska napr. v prácach Brodňan (1970), Blaško et al. (1988), Verbich (1998), Brodňanová et al. (1986), Halmo et al. (1994, 2002), Halmo & Verbich (1995), Halmo (2006), litostratigrafia paleogénnych a neogénnych uloženín je zhrnutá v prácach Vass (2002) a Gross (2008) a tektonika v prácach Biely et al. (1985), Nemčok & Lexa (1990), Hók et al. (1994, 1995). Hydrogeologický výskum s. okraja Handlovej realizoval Fendek et al. 2004 (vrt FGHn-1). Z novších výskumov sa paleogénnej výplni Handlovskej kotliny venovali Zlinská & Gross in Zlinská et al. (2011). Cieľom práce bolo ozrejmiť geologickú stavbu územia počas oligocénu, čo sa týka zastúpenia litostratigrafických jednotiek vo vrtoch, nakoľko doterajšie interpretácie sa rôznili, a doložiť ju mikrofaunisticky, keďže smerodajná mikrofauna doteraz absentovala.

2. LITOSTRATIGRAFIA PALEOGÉNNYCH SEDIMENTOV HANDLOVSKEJ KOTLINY

Paleogénne sedimenty Handlovskej kotliny sú tvorené faciálnymi celkami, ktoré nie sú celkom typické pre klasický vývoj

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

Obr. 1. Litostratigrafické jednotky paleogénnych sedimentárnych sekvencií Hornonitrianskej kotliny.

Fig. 1. Lithostratigraphic units of the Paleogene sedimentary sequences of the Hornonitrianska kotlina Basin.

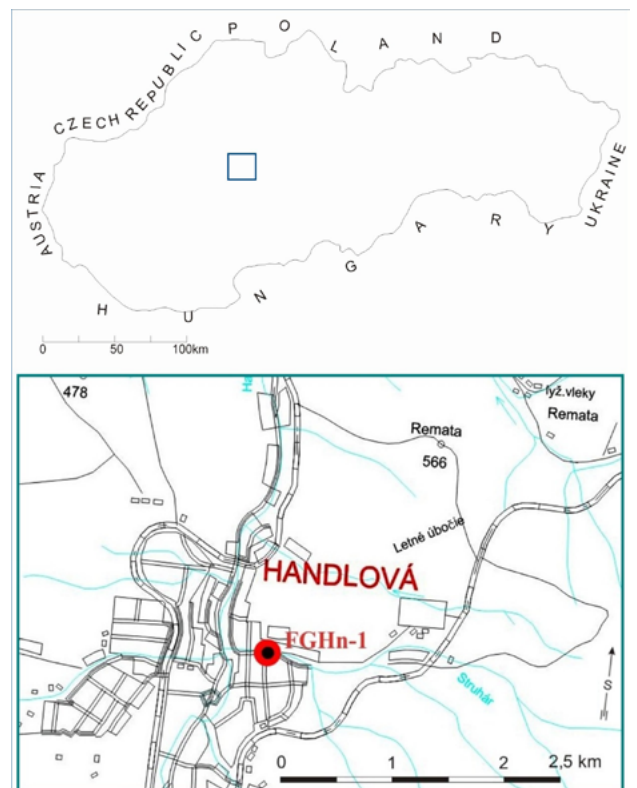
podtatranskej skupiny, ale zároveň ani pre budínsky vývoj paleogénnych sedimentov. Oblasť Handlovskej kotliny a okolia bola na konci bartónu (vrchný lutét) komunikačným koridorom medzi uvedenými paleoprovinciami (Gross, 1978).

Najspodnejšie paleogénne súvrstvie podtatranskej skupiny je zastúpené karbonátovými brekciami, zlepencami, organodetrítickými numulitovými vápencami a pieskoveciami borovského súvrstvia (vrchný lutét–vrchný priabón, obr. 1), v nadloží ílovcami a polohami karbonátových brekcií okrajového súvrstvia (terchovské vrstvy, vrchný priabón–spodný kišcel). Medzi valúnkami sú v zlepencoch okrem karbonátov, kremenca aj úlomky kryštalinika z pohoria Žiar (Kohút, ústne oznámenie). V oblasti Handlovskej kotliny nadložie terchovských vrstiev – hutianske a zuberecké súvrstvie nerozlišujeme litologicky v geologických mapách z dôvodu ich podobnosti. V spodnej časti hutianskeho a zubereckého súvrstvia sa miestami nachádzajú telesá – vrstvy a šošovky prevažne karbonátových brekcií, menej zlepcov. Takéto brekcie poznáme napr. v podobe vyčnievajúcej skaly 1,5 km v. od Handlovej, na ľavobreží bezmenného potoka. V spodnej časti skalnej steny sa nachádzajú zlepenec tvorené valúnm dolomitov a vápencov veľkosti od niekoľkých cm až do 80 cm. Nad nimi sa nachádzajú balvany dolomitov veľké 5 až 10 m, obklopené drobnozrnými karbonátovými zlepencami. V tmeli zlepcov sa nachádzajú úlomky ustríc.

Hutianské súvrstvie, v klasických územiach s výskytom paleogénnych uloženín (Orava, Liptov a Spiš) charakterizované vysokou prevahou ílovcov, síce na Handlovsku nachádzame v tesnom nadloží terchovských vrstiev, avšak z dôvodu veľkého prekrytia kvartérnymi sedimentmi, generálne nie je možné odlišiť ho od viac piesčitého vývoja. Navyše „flyš zubereckého súvrstvia“ v tomto regióne je vyvinutý v subfácii s vysokou prevahou ílovcov.

Najspodnejšie horizonty opisovaného súvrstvia vystupujú na povrch s. od Ráztočna alebo v bezmennom potoku medzi Handlovou a Zimným úbočím, najmä však s. od vrcholu Rematy (566,1 m). Ílovec sú tu premenlivo vápnité, tenkobridličnato až lístkovito rozpadavé, ojedinele alternujúce s tenkými lavicami pieskovec alebo drobnozrných brekcií. Zvláštnosťou, avšak

neprehliadnuteľnou subfáciou pre Handlovsko, je výskyt ílovcov menilitového typu. Tieto tvoria desiatky metrov dlhé odkryvy pod Rematou a spomínaným bezmenným potokom. Menilitové ílovec sú veľmi tvrdé, prekremenené, v čerstvom nezvetranom štádiu čokoládovej farby, po navetraní s bledomodrou patinou. Nezriedka v nich nachádzame veľké množstvo rybných šupín a kostrových elementov rýb. Ílovec bývajú prerušované 1–3 cm



Obr. 2. Lokalizácia vrtu FGHN-1 a študovaného územia.

Fig. 2. Location of the FGHN-1 well and studied area.

hrubými lavicami jemnozrnných sivobielych pieskocov a siltocov. Ani pieskocce ani ílovcce menilitového typu nie sú vápnité. V opisovanom „menilitovom horizonte“ sa miestami nachádzajú čierne ílovcce s výraznou lamináciou. Dosahujú hrúbku 2 až 4 cm.

Dobré odkryvy súvrstvia s absolútnou prevahou ílovcov sa nachádzajú v údoliach bezmenných potôčikov a Jalovského potoka medzi Brusnom a Morovnom. Ílovcce sú vápnité kusovito i bridličnato rozpadavé, miestami s laminami siltocov. Hrúbka siltocových lamín kolíše v rozmedzí od 1 do 10 mm. Alternujúce pieskocce sú zväčša jemnozrnné 2–5 cm hrubé, modrosivej farby, buď homogénne alebo často v celej hrúbke vodorovne laminované. Mikroskopickým štúdiom boli určené ako drobové pieskocce, celkom ojedinele ako droby (v zmysle klasifikácie Pettijohn, 1957).

Hutianske a zuberecké súvrstvie smerom do nadložia nadobúda postupne charakter až „typického flyšu“ s pomerom pieskocov k ílovccom zhruba od 2:1 do 1:2. V relatívne silno zakrytom teréne však nebolo možné plošne zmapovať rozsah rozšírenia usadenín, ktoré by sme radili do zubereckého súvrstvia.

Dokonalý odkryv zubereckého súvrstvia je v úseku križovatky ciest z Ráztočna do Morovna a v smere na južný okraj Jalovca. Ide tu o veľmi strmé pravobrežie Handlovky, ktorá v nárazových brehoch silou erózie vytvára až kolmé steny. Južne od Jalovca na ľavobreží Handlovky, v úseku až po Ráztočno dosahujú pieskocové lavice hrúbku od 20 do 50 cm. Boli určené ako drobové pieskocce a sú buď homogénne alebo gradačne zvrstvené (s intervalmi T_a , T_b až T_c ; Bouma, 1962). Laminácia (T_b) je zvýraznená hojnou rastlinnou sečkou. V pieskocvi južne od Jalovca sa nachádza množstvo úlomkov numulítov, diskocyklín a iných organických zvyškov, ktoré sú zrejme resedimentované zo starších podložných súvrství. V uvedených lokalitách sú ílovcce vápnité, často so siltovou až piesčitou prímiesou a bežnými povlakmi Mn a Fe oxidov. Aj tu je pozorovateľná výrazná prevaha ílovcov nad pieskoccami.

Hrúbka paleogénnych usadenín (hutianske a zuberecké súvrstvie) v Handlovskej kotline, podobne ako aj hrúbka ostatných paleogénnych súvrství, je značne premenlivá. Je nesporné, že je oveľa menšia ako hrúbka v príľahlej bojnickej oblasti (tu dosahuje max. 600–750 m).

Čechovič (1959) na základe geologického mapovania a plytkých technických prác stanovil hrúbku opisovaného súvrstvia na 300 až 500 m. V hydrogeologickom vrte FGHn-1 (Fendek et al., 2004) bola revíziou zistená hrúbka 360 m.

Vek hutianskeho a zubereckého súvrstvia bol podobne ako v podložných terchovských vrstvách stanovený na základe štúdia mikrofauny, nanoplanktónu a veľkých foraminífer (Samuel et al. in Elečko et al., 1992). Určené organické zvyšky poukázali na spodnooligocénny vek sedimentov. V súčasnosti realizované štúdia mikrofauny (Zlinská in Zlinská et al., 2011) však preukazujú, že vrchná časť opisovaného súvrstvia zasahuje až do egeru, čo je zo stratigrafického hľadiska v rámci podtatranskej skupiny na Slovensku nový zaujímavý poznatok.

3. METODIKA

Vzorky z vrtného FGHN-1 (Handlová) boli odobraté z vrtných debničiek v sklade hmotnej dokumentácie ŠGÚDŠ v Kráľovej pri Senci.



Obr. 3. Fotografie z vrtného FGHN-1: A) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) – z hĺbky 100 m; B) strednozrnná subarkóza – z hĺbky 100–105 m; C) šupiny sledov – z hĺbky 300–305 m.

Fig. 3. Photographs from the FGHN-1 well: A) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), at a depth of 100 m; B) medium-grained subarkose at a depth of 100–105 m; C) *Clupea* scales in at a depth of 300–305 m.

Tab. 1. Prehľadná tabuľka zastúpenia foraminifer v jednotlivých metrážach vrtu FGHn-1

Tab. 1. Overview table of the foraminifers within the FGHn-1 well.

Taxón	15m	30m	40m	65m	75m	80m	90m
<i>Angulogerina angulosa</i> (Williamson)			x				
<i>Aubignyna kiliani</i> (Andreae)							
<i>Bolivina crenulata</i> Cush.							
<i>Bolivina</i> sp.							
<i>Bolivina tenuistriata nobilis</i> Hantk.							
<i>Bulimina parisiensis</i> Kaaschietter							
<i>Cassigerinella chipolensis</i> (Cush.-Ponton)							
<i>Cibicides</i> sp.							
<i>Cibicides westi</i> Howe							
<i>Cibicoides oligocenicus</i> (Samoylova)							x
<i>Cibicoides pseudoungerianus</i> (Cush.)						x	
<i>Cibicoides</i> sp.				x			
<i>Cibicoides ungerianus</i> (Orb.)			x				
<i>Dentalina</i> sp.							
<i>Elphidium</i> sp.			x				
<i>Elphidium subcarinatum</i> (Egger)						x	x
<i>Eponides pygmeus</i> (Hantk.)					x		
<i>Globigerina</i> aff. <i>officinalis</i> Subb.						x	
<i>Globigerina</i> aff. <i>prasaepis</i> Blow				x			
<i>Globigerina angulituralis</i> Bolli	x		x				
<i>Globigerina euapertura</i> Jenkins							
<i>Globigerina officinalis</i> Subb.			x				
<i>Globigerina ouachitaensis</i> Howe-Wallace	x					x	x
<i>Globigerina postcretacea</i> Mjatljuk							x
<i>Globigerina praebulloides leroyi</i> Blow						x	x
<i>Globigerina praebulloides praebulloides</i> Blow						x	
<i>Globigerina</i> sp.							
<i>Globigerina variabiliformis</i> Chalilov					x		
<i>Globigerinoides primordius</i> Blow-Banner							
<i>Globigerinoides</i> sp.							
<i>Globocassidulina oblonga</i> (Rss.)							
<i>Globoquadrina sellii</i> (Borsetti)							
<i>Globoquadrina</i> sp.							
<i>Globoquadrina venezuelana</i> (Hedberg)							
<i>Globorotalia</i> sp.							
<i>Gyroidinoides altiformis</i> (R.E.&K.C.Stewart)							
<i>Heterolepa dutemplei</i> (Orb.)							
<i>Chiloguembelina gracillima</i> (Andreae)				x			
<i>Lobatula lobatula</i> (W.-J.)		x		x			
<i>Morozovella</i> sp.			x				

100m	100-105m	100m	130m	180m	210m	250m	290m	300-305m	335m	370m
				X						
			X						X	
X										
									X	
				X						
							X			
X		X								
				X						
							X			
						X				
									X	
X										
	X								X	
			X						X	X
							X			
								X		
					X					
									X	
				X			X			
								X	X	
										X
										X
										X
										X
										X
										X
X		X	X							X
			X							
X		X	X							

Taxón	15m	30m	40m	65m	75m	80m	90m
<i>Nodosaria</i> sp.							
<i>Nonion</i> sp.							
<i>Nonion commune</i> (Orb.)							x
<i>Operculina</i> sp.							
<i>Paragloborotalia</i> cf. <i>siakensis</i> (Le Roy)							
<i>Paragloborotalia</i> ex gr. <i>opima</i> (Bolli)							
<i>Planulina</i> sp.							
<i>Pleurostomella alternans</i> Schwager							
<i>Porosonion granosum</i> (Orb.)							
<i>Praeglobobulimina pupoides</i> (Orb.)							
<i>Pseudohastigerina praemicra</i> (Subb.)						x	
<i>Sphaeroidina bulloides</i> Orb.						x	
<i>Subbotina</i> aff. <i>galavisi</i> (Bermudez)							
<i>Subbotina angiporoides</i> (Hornibrook)							
<i>Subbotina galavisi</i> (Bermudez)	x						x
<i>Subbotina gortanii</i> (Borsetti)							
<i>Subbotina linaperta</i> (Finlay)							
<i>Subbotina praeturritilina</i> (Blow-Banner)							
<i>Subbotina pseudoceana</i> (Subb.)							
<i>Subbotina</i> sp.					x		
<i>Subbotina tapuriensis</i> Blow-Banner							
<i>Subbotina triloculinoides</i> (Plummer)							
<i>Subbotina utilisindex</i> (Jenkins-Orr)							
<i>Tenuitella clemenciae</i> (Bermudez)							
<i>Tenuitella danvilensis</i> (Howe-Wallace)						x	
<i>Tenuitella munda</i> (Jenkins)							
<i>Tenuitellinata angustiumbilitata</i> (Bolli)							
<i>Turborotalia ampliapertura</i> (Bolli)			x				
<i>Uvigerina hantkeni</i> Cushman & Edw.							
<i>Uvigerina tenuistriata</i> Rss.							x
<i>Valvulineria complanata</i> (Orb.)			x			x	
<i>Zeaglobigerina woodi</i> (Jenkins)							

Vzorky pozostávali zväčša z výplachových úlomkov, len hĺbky 100–105 m a 300–305 m boli jadrované. V jednej debničke po zoskartovaní zostalo z pôvodných 5 m skutočnej hrúbky vrstiev 1 m zosypanej vrtnej drviny.

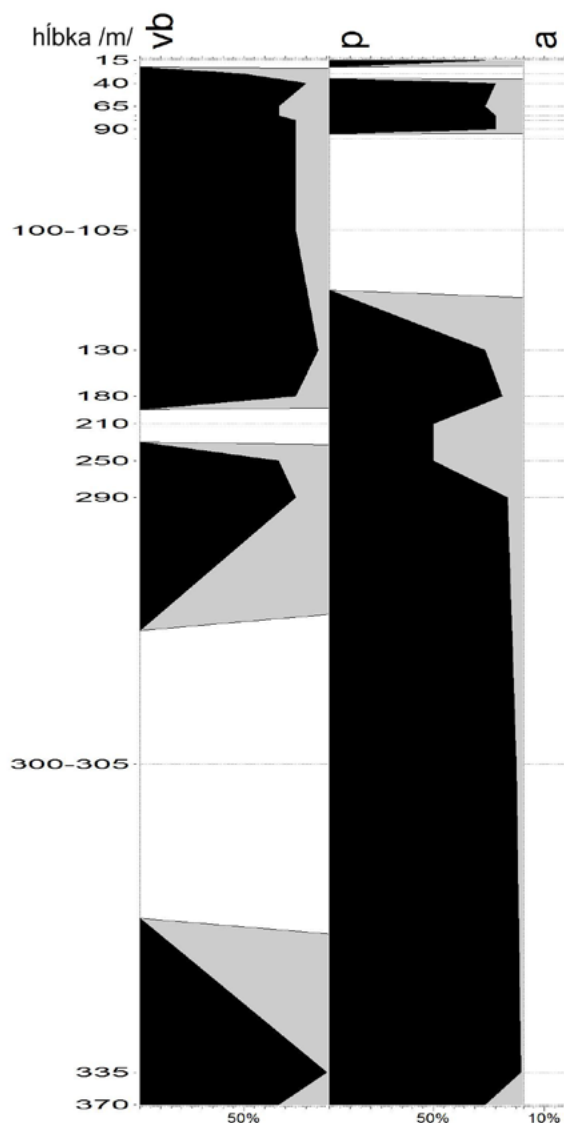
Foraminifery boli získané z výplavu bežným laboratórnym postupom, plavením cez mlynársky hodváb a separáciou výplavu zo 60 dlkg vzorky. Vzorky boli rozplavované, separované a doseparované niekoľkonásobne, nakoľko predmetom štúdia boli väčšinou piesčité vzorky. Na ilustráciu sme niektoré spoločnosti fotograficky zdokumentovali na rastrovacom

elektrónovom mikroskope Hitachi S-800 (Ústav informatiky SAV, Bratislava).

Na základe faunenlistov sme zrevidovali výsledky starších biostratigrafických dát z povrchových vzoriek hutianskeho a zubereckého súvrstvia v okolí Handlovej, ktoré boli odobrané počas mapovania Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny (Samuel, 1994). Zistili sme prítomnosť planktonického druhu *Tenuitellinata pseudoedita* (Subb.), ktorého spodná hranica výskytu (FAD) je až od egeru, vrchná v najspodnejšom otnangu (Cicha et al., 1998).

Jadrovaná vzorka z hĺbky 100 m bola okrem vyseparovaných foraminifér študovaná aj v polarizačnom mikroskope (výbrus). Zistili sme prítomnosť kremeňa, muskovitu, glaukonitu, ortoklasu, zirkónu, autigénneho pyritu, metamorfítov, rôzne druhy rias, bentické a planktonické foraminifery, spomedzi ktorých bola identifikovaná *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) obmedzená na kiščel (Cicha et al. 1998, obr. 3A). Prítomnosť vulkanitov sa nepotvrdila. Po petrografickej stránke sediment študovala Siráňová in Zlinská et al. (2011), hĺbky 30 m – jemnozrnný vápnitý kremenný arenit, 65 m – vápnitý ilovec a 100–105 m – strednozrnná subarkóza (Obr. 3 B).

Vo vrte FGHn-1 bolo celkovo determinovaných, prevažne veľmi drobných 72 taxónov foraminifér. Prítomný bol vápnitý bentos a planktón, aglutinovaná zložka absentuje (Obr. 4).



Obr. 4. Pomer zastúpenia jednotlivých typov foraminifér v jednotlivých metrážach vrty FGHn-1. Vysvetlivky: p – planktón, vb – vápnitý bentos, a – aglutinované foraminifery.

Fig. 4. Foraminiferal types ratio within the FGHn-1 well in several depth intervals. Explanation: p – plankton, vb – calcareous benthos, a – agglutinated foraminifers.

Z prehľadnej tabuľky zastúpenia taxónov (Tab. 1) vyplýva, že vek študovaných sedimentov v spodných častiach vrty možno datovať do kiščelu, vrchné časti sedimentov vo vrte do kiščelu až egeru. Presnú hranicu nie je možné určiť, vzhľadom na absenciu foraminifér s tak úzkym diapazónom rozšírenia, veľkostné parametre a stav zachovania mikrofosilií, z ktorých niektoré vykazujú alochtónne znaky a sú veľmi drobné. V zmysle Berggren et al. (1995) ide o zóny P21–M1 (Obr. 5). Mladšie foraminifery, typické pre egerburg, rovnako ako typicky eocénne formy, neboli zistené.

K smerodajným foraminiférám, ktoré potvrdzujú kiščel až egerský vek patria napr.: *Globigerina angulituralis* Bolli v panvách centrálnej Paratethýdy rozšírená od vrchného kiščelu po spodný eger (v hĺbke 15 m a 40 m). *Turborotalia ampliapertura* (Bolli) (v hĺbke 40 m), *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) (v hĺbke 65 m, 100 m a 130 m), *Globigerina aff. prasaepis* Blow (v hĺbke 65 m), *Pseudohastigerina praemicra* (Subb.) a *Tenuitella danvilensis* (Howe-Wallace) (v hĺbke 75 m) a *Uvigerina tenuistriata* Rss. (v hĺbke 80 m) v panvách centrálnej Paratethýdy obmedzené na kiščel. Ďalej formy: *Globigerina officinalis* Subb. (v hĺbke 40 m), *Globigerina ouachitaensis* Howe-Wallace (v hĺbke 80 m), *Cibicides oligocenicus* (Samoylova), *Globigerina ouachitaensis* Howe-Wallace a *Subbotina galavisi* (Bermudez) (v hĺbke 90 m), *Subbotina pseudoeoceana* (Subb.) a *Bolivina crenulata* Cush. (v hĺbke 130 m) nepresahujúce vrchnú hranicu výskytu eger. Výlučne miocénne formy zistené neboli.

Neprítomnosť aglutinovanej zložky svedčí o plytkovodnom sedimentačnom prostredí. Pomer zastúpenia planktónu a vápnitého bentosu je graficky znázornený na obr. 4. Najlepšia komunikácia s otvoreným morom, podľa planktónu, bola v rozpätí cca 110 m až do konečnej študovanej hĺbky 370 m. V úseku 90–100 m bola na chvíľu komunikácia prerušená a sedimentácia prebiehala v uzatvorenom bazéne (absencia planktónu, obr. 4).

Okrem uvedených foraminifér boli nájdené „veľké“ foraminifery (v hĺbke 210 m *Operculina* sp.), rybí zúbok (250 m) a šupiny sledov. Šupiny rodu *Clupea* (Obr. 3C), ktoré sme našli v hĺbke 300–305 m našla tiež Šmigiel'ska (1959) vo vrte ČČ-3 (Čausa) v hĺbkach 145–149 m, 150–151 m, 152–154 m a 160–175 m. *Clupeidae* vystupujú v sedimentoch od eocénu po pleistocén a majú veľké geografické rozšírenie. Žijú v litorálnom a pelagickom pásme, v teplom alebo subtropickom podnebí. Nie je vylúčené, že takéto podmienky mohli byť v lagúnach, ktoré sa v oligomiocéne vytvorili na študovanom území.

5. ÚVAHY O PALEOGEOGRAFII – DISKUSIA

Paleogénne sedimenty Handlovska, podobne ako územie Hornej Nitry (Bánovsko a Bojnisko), sú tvorené faciálnymi celkami, ktoré nie sú celkom typické pre klasický vývoj podtatranskej skupiny, ani pre budínsky vývoj. Podľa Grossa et al. (1970) a Mahela (1985) územie Handlovskej kotliny v paleogénnom období vytváralo najskôr na konci bartónu (vrchný lutét) komunikačný koridor medzi uvedenými paleoprovinciami. Prepojenie predpokladali cez územie Hornej Nitry v smere na sever, do priestorov regiónu dnešnej Rajeckej a Turčianskej kotliny. Nasvedčujú tomu vývoje zistené v paleogénnych sedimentoch Bánovskej

TIME (Ma)	CHRONS	POLARITY	EPOCH	AGE	CALCAREOUS NANNOPLANKTON		PLANKTONIC FORAMINIFERA											
					Martini (1971)	Bukry (1973-1975)	Berggren et al. (1995)		Berggren and Pearson (2005)									
23	C6Bn ₁ C6Br _{2n}		MIOCENE	EARLY AQUITANIAN	NN2	CN1	M1b	<i>Gt. kugleri</i> / <i>Gq. dehiscens</i> CRZ										
24	C6Cn ₁ C6Cr _{2n}				NN1		M1a	<i>Gd. primordius</i> PRZ										
25	C7n ₁ C7r _{2n}		OLIGOCENE	LATE CHATTIAN	NP25	CP19	b	P22	<i>Gl. ciproensis</i> PRZ		O6	<i>G. ciproensis</i> PRZ						
26	C8n ₁ C8r _{2n}																	
27	C9n ₁ C9r _{2n}																	
28	C10n ₁ C10r _{2n}																	
29	C11n ₁ C11r _{2n}				NP24	CP19	a	P21	<i>Gl. angulituralis</i> / <i>Pg. opima</i> s.s. ISZ		O5	<i>P. opima</i> HOZ						
30	C12n ₁ C12r _{2n}																	
31	C13n ₁ C13r _{2n}		EOCENE	EARLY RUPELIAN	NP23	CP18	C	P19	<i>T. ampliapertura</i> IZ		O2	<i>T. ampliapertura</i> HOZ						
32	C14n ₁ C14r _{2n}																	
33	C15n ₁ C15r _{2n}																	
34	C16n ₁ C16r _{2n}																	
35	C17n ₁ C17r _{2n}				NP21	CP16	b	P18	<i>Ch. cubensis-Pseudohastigerina</i> spp. IZ		O1	<i>P. naguewichiensis</i> HOZ						
36	C18n ₁ C18r _{2n}																	
37	C19n ₁ C19r _{2n}				NP19-20	CP15	a	P17	<i>T. cerroazulensis</i> IZ		E16	<i>H. alabamensis</i> HOZ						
38	C20n ₁ C20r _{2n}																	
39	C21n ₁ C21r _{2n}				NP18	CP15	a	P16	<i>T. cumialensis</i> / <i>Cr. inflata</i> CRZ		E15	<i>G. index</i> HOZ						
40	C22n ₁ C22r _{2n}																	
41	C23n ₁ C23r _{2n}							P15	<i>Po. semiinvoluta</i> IZ		E14	<i>G. semiinvoluta</i> HOZ						
42	C24n ₁ C24r _{2n}																	

Obr. 5. Biozóny paleogénu (cf. Berggren & Pearson, 2005).

Fig. 5. Palaeogene biozones (cf. Berggren & Pearson, 2005).

kotliny, Hornonitrianskej kotliny a Handlovskej kotliny (Gross et al., 1970) s charakteristickou asociáciou fauny (predovšetkým numulitov, diskocyklín a koralov, ktoré prosperovali vďaka plytkému a teplému tropickému moru). Usadeniny sa vyznačujú miestami výrazným – nižším stupňom diagenézy hornín, atď. V bazálnych sedimentoch Handlovskej kotliny sa v malom podiele vyskytujú dobre opracované valúny numulitových vápencov staršieho cyklu (vrchný lutét–bartón).

Od priabónu vyššie došlo potom k prepojeniu budínskej paleoprovincie s paleogénnym morom podtatranskej skupiny. Všetky súvrstvia od borovského vyššie majú ako v Handlovskej kotline, tak aj inde na Slovensku (napr. na Orave, v Liptove, v Levočských vrchoch atď.) zhruba rovnakú históriu a litofaciálny vývoj. Sedimentácia v Západných Karpatoch potom prebiehala viac-menej plynulo do najvyššieho oligocénu, resp. lokálne prekúžateľne až do egeru.

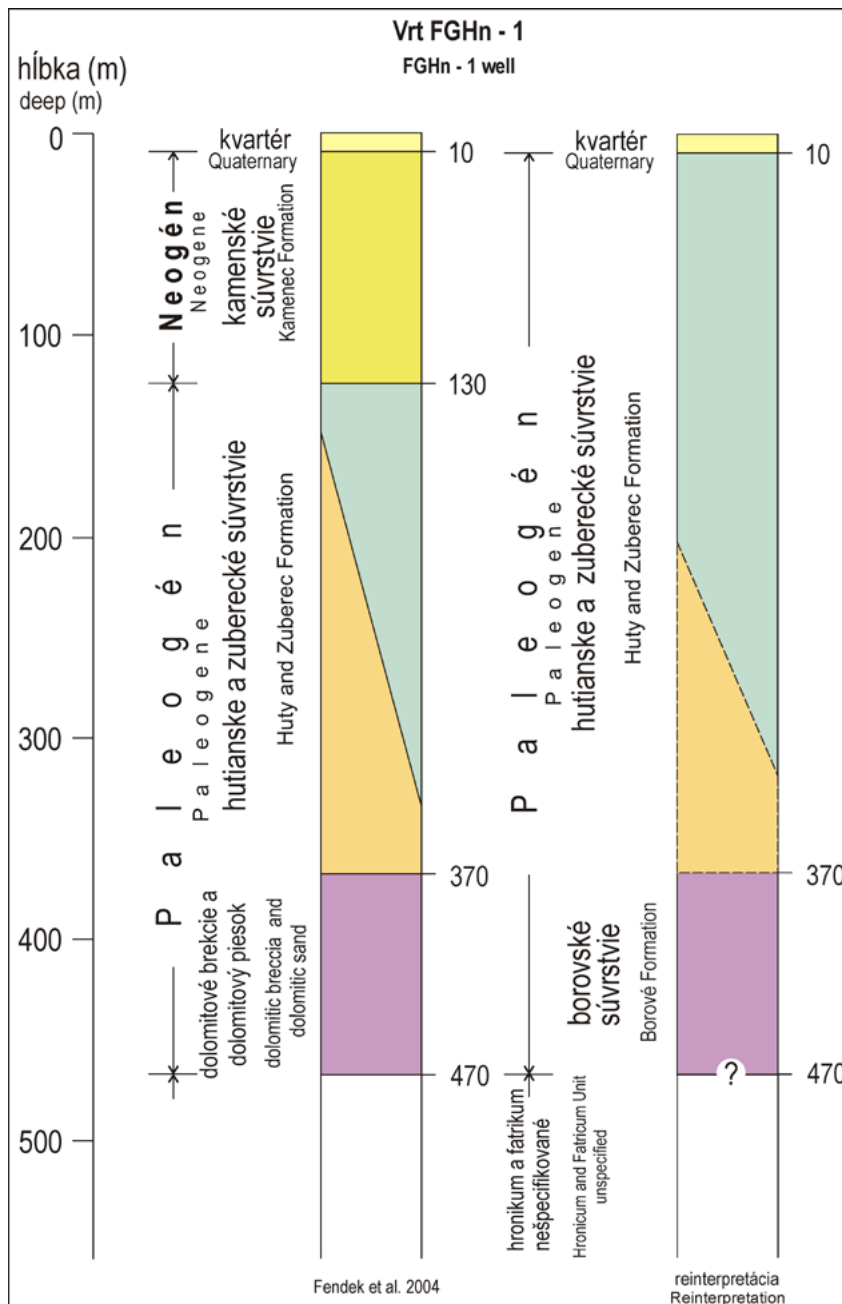
Pokiaľ transgresia v oblasti Bánoviec a Hornej Nitry nastala až v bartóne a morský režim bez prerušenia pokračoval až do spodného oligocénu, zatiaľ v Handlovskej kotline došlo k „prvej transgresii“ už vo vrchnom lutéte. Potom nesporné došlo k výzdvihu územia a úplnej deštrukcii pôvodných bazálnych hornín (vrchnolutétske numulitové vápence a pod.) a neskôr až v najvyššom priabóne nová transgresia pokračovala následnou morskou sedimentáciou až do egeru. Tejto skutočnosti nasvedčuje aj značne zredukovaná hrúbka paleogénných

súvrstvi, ktoré v „časovej tiesni“ nedosiahli takú hrúbku, na akú sme zvyknutí na ostatných miestach s klasickým vývojom paleogénu podtatranskej skupiny. Valúny granitoidných hornín pochádzajúcich z pohoria Žiar v sedimentoch borovského súvrstvia sú nesporným dôkazom, že už v období vrchného priabónu boli granitoidy tohto horského celku obnažené (vzdvihnuté) a takto sa stali šťastným dodávateľom klastického materiálu do paleogénných zlepcov Handlovska.

6. ZÁVER

Na základe nami realizovaných mikrofaunistických a petrografických rozborov vzoriek z vrtu FGHn-1 Handlová reinterpretovali skoršie výsledky geologického vyhodnotenia vrtu uvedené v práci Fendek et al., 2004 (Obr. 6), podľa ktorých je vrstevný sled nasledovný: 0–10 m kvartérne sedimenty, 10–130 m kamenské súvrstvie (báden), 130–370 m zuberecké a hutianske súvrstvie, 370–470 m dolomitové brekcie a dolomitový piesok (470 m havária vrtu). Revíziu profilu vrtu FGHn-1 sme kamenské súvrstvie báden nepotvrdili (Obr. 6) a reinterpretovali ho nasledovne: v hĺbke 0–10 m sú kvartérne sedimenty, od 10–370 m zuberecké a hutianske súvrstvie, od 370–470 m borovské súvrstvie.

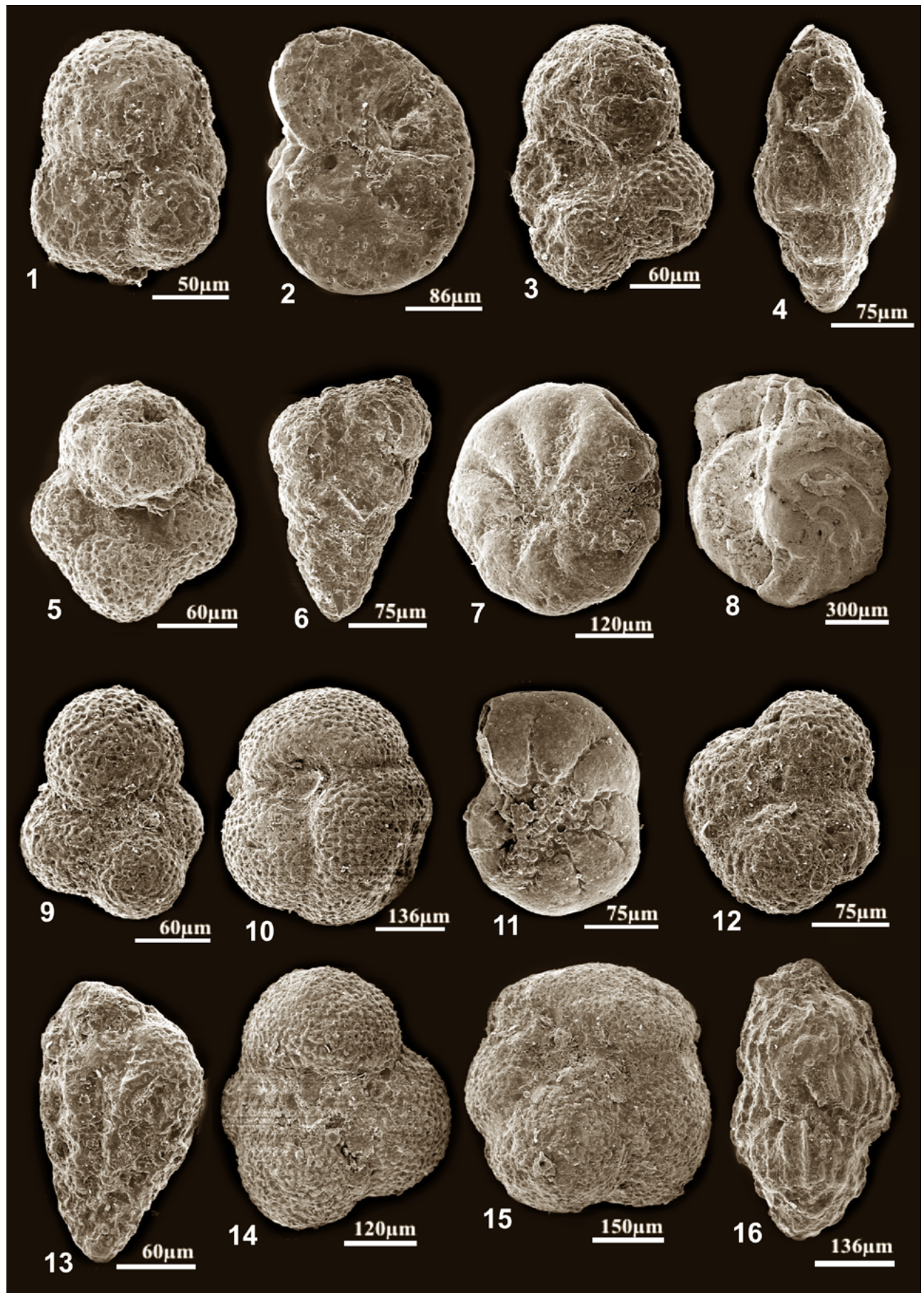
Ako vyplýva z analýzy úložných pomerov v geologickej mape a faciálnych celkov v najbližšom i vzdialenejšom okolí vrtu nie je



Obr. 6. Reinterpretácia profilu vrtu FGHN-1.
Fig. 6. FGHN-1 well log with re-interpretation.

Obr. 7. Fototabulka. Vysvetlivky: 1) *Subbotina galavisi* (Bermudez), 15 m; 2) *Cibicidoides ungerianus* (Orb.), 40 m; 3) *Globigerina praebulloides* leroyi Blow, 80 m; 4) *Uvigerina tenuistriata* Rss., 80 m; 5) *Subbotina pseudoeoceana* (Subb.), 130 m; 6) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), 130 m; 7) *Aubignyna kiliani* (Andreae), 180 m; 8) *Operculina* sp., 210 m; 9) *Globigerina officinalis* Subb., 290 m; 10) *Globigerinoides primordius* Blow-Banner, 290 m; 11) *Porosononion granosum* (Orb.), 290 m; 12) *Tenuitella munda* (Jenkins), 290 m; 13) *Bolivina crenulata* Cush., 335 m; 14) *Globigerina ouachitaensis* Howe-Wallace, 335 m; 15) *Globoquadrina venezuelana* (Hedberg), 335 m; 16) *Uvigerina hantkeni* Cushm.& Edw., 335 m.

Obr. 7. Phototable: Explanation: 1) *Subbotina galavisi* (Bermudez), 15 m; 2) *Cibicidoides ungerianus* (Orb.), 40 m; 3) *Globigerina praebulloides* leroyi Blow, 80 m; 4) *Uvigerina tenuistriata* Rss., 80 m; 5) *Subbotina pseudoeoceana* (Subb.), 130 m; 6) *Chiloguembelina gracillima* (Andreae), 130 m; 7) *Aubignyna kiliani* (Andreae), 180 m; 8) *Operculina* sp., 210 m; 9) *Globigerina officinalis* Subb., 290 m; 10) *Globigerinoides primordius* Blow-Banner, 290 m; 11) *Porosononion granosum* (Orb.), 290 m; 12) *Tenuitella munda* (Jenkins), 290 m; 13) *Bolivina crenulata* Cush., 335 m; 14) *Globigerina ouachitaensis* Howe-Wallace, 335 m; 15) *Globoquadrina venezuelana* (Hedberg), 335 m; 16) *Uvigerina hantkeni* Cushm.& Edw., 335 m.



možné, aby vrchných 10 až 130 m tvorilo kamenské súvrstvie. To by musela byť medzi opisovaným vrtom a v súčasnosti realizovaným vrtom RH-1 (vzdialený cca 650 m) tektonická línia s viac ako 100 m poklesom. Takáto línia, resp. zlom tu nebol identifikovaný. Hydrogeologické vrty FGHn-1 a RH-1 ležia na tej istej geologicko-tektonickej kryhe, bez akéhokoľvek zlomu medzi nimi. Preto takmer úplne vylučujeme možnosť, aby vo vrte FGHn-1 bol iný vrstvový sled paleogénnych sedimentov, a aby vrchných 130 m bolo tvorených vrchnobádenským kamenským súvrstviem (Šimon in Fendek et al., 2004). Toto súvrstvie, ako vyplýva z podrobnej geologickej mapy okolia Handlovej (vymapoval Gross in Šimon et al., 1994, 1997), by tu ani teoreticky nemalo byť.

Naviac mikroskopické štúdium hornín tu potvrdzuje prítomnosť paleogénnych hornín, klasifikovaných ako: jemnozrnný vápnitý kremenný arenit (z hĺbky 30 m), piesčité-vápnité ílovec (z hĺbky 65 m) a strednozrnná subarkóza (z hĺbky 100 m). V študovaných vzorkách nebol prítomný vulkanický materiál, či už vulkanické horniny, vulkanické sklo, pemza, ani typické vulkanické minerály (Siránová in Zlinská et al., 2011).

Vápnitý nanoplanktón z vrty FGHn-1 (Žecová in Fendek et al., 2004) analyzovaný z hĺbok 15 m, 45 m, 80 m a 110 m poukazuje na strednooligocénny vek s rozsahom biozón NP-21 až NP-23 (Martini, 1971, obr. 5), čo zodpovedá kiščelu.

Analýza mikrofaunistického spoločenstva z vrchných 130 m vrty FGHn-1 potvrdzuje kiščel až egerský vek. K smerodajným foraminiferám, ktoré sme tu determinovali patrí: *Globigerina angulifurcata* Bolli, *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) (Obr. 7), *Globigerina aff. prasaepis* Blow, *Pseudohastigerina praemicra* (Subb.), *Tenuitella danvilensis* (Howe-Wallace), *Uvigerina tenuistriata* Rss., *Globigerina officinalis* Subb., *Globigerina ouachitaensis* Howe-Wallace, *Cibicidoides oligocenicus* (Samoylova), *Subbotina galavisi* (Bermudez), *Subbotina pseudoeoceana* (Subb.) a *Bolivina crenulata* Cush. (Tab. 1, Obr. 7). V zmysle Berggren et al. (1995) ide o zóny P21–M1 (Obr. 5). Mladšie foraminifery, typické pre egenburg, resp. výlučne miocénne formy zistené neboli.

Záverom konštatujeme, že najvyššie situované časti zubeckého a hutianskeho súvrstvia v tomto vrte zasahujú až do egeru (P21–M1, Obr. 5), čo je z hľadiska doterajších poznatkov nová skutočnosť.

Literatúra

Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C., Aubry M.-P. & Hardenbol J., 1995: Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation: SEPM (Society for Sedimentary Geology) Special Publication, 54, 129–212.

Berggren W.A. & Pearson P.N., 2005: A revised tropical to subtropical paleogene planktonic Foraminiferal zonation. *Journal of Foraminiferal Research*, 35, 4, 279–298.

Biely A., Fusán O. & Franko O., 1985: Štruktúrno-tektonická schéma predterciérneho podložja Hornonitrianskej kotliny 1:100 000. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 14 p.

Blaško D., Gembalová M. & Laffers F., 1988: Hornonitrianska kotlina – úžitkové zložka: hnedé uhlie, lignit, stav k 31.12.1988. Manuskript – archív GP Spišská N. Ves.

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.

Bouma A.H., 1962: Sedimentology of some Flysch deposits. A graphic approach to facies interpretation. Elsevier, Amsterdam, 168 p.

Brodňan M., 1970: Geologická stavba nováčkeho ložiska. Geologické Práce, Správy, 52, 35–58.

Brodňanová E., Jumis F. & Dzudzík J., 1986: Nováky – Cigeľ, záverečná správa úlohy, surovina: uhlie, vp, stav k 30.6.1986. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava, GP Sp. N. Ves.

Cicha I., Rögl F., Čtyroká J., Rupp Ch., Bajraktarevic Z., Báldi T., Bobrinskaya O.G., Darakchieva St., Fuchs R., Gagic N., Gruzman A.D., Halmaj 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, 61 figs, 3 tabl., 325 p.

Čechovič V., 1959: Geológia treťohorných vrstiev severného okraja Handlovej uhoľnej panvy. Geologické Práce, Zošit, 53, 5–58.

Elečko M., Pristaš J., Gross P. & Šimon L., 1992: Vysvetlivky ku geologickej mape, list. 35-242 (Prievidza – 2). Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

Fendek M., Havrila M., Šimon L., Hók J., Žecová K., Michalko J., Bajtoš P., Obernauer D., Fendeková M., Ženišová Z., Král M., Grand T., Džuppa P., Komoň J. 2004: Regionálne hydrogeotermálne zhodnotenie Hornonitrianskej kotliny. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

Franko O., 1970: Bojnické termálne vody a ich vzťah k ťažbe uhlia na nováčkom ložisku. Geologické práce, Správy, 52, 59–157.

Franko O., Kullman E., Melioris L. & Vrana K., 1993: Vysvetlivky ku hydrogeologickej mape 1:50 000 regiónu Horná Nitra, čiastková záverečná správa, 1992–1993. Manuskript – archív GÚDŠ, Bratislava.

Gross P., 1978: Paleogén pod stredoslovenskými neovulkanitmi. Materiály zo seminára Paleogeografický vývoj Západných Karpát. GÚDŠ, Bratislava, 121–127.

Gross P., 2008: Litostratigrafia Západných Karpát: Paleogén-podtatranská skupina, GÚDŠ, Bratislava, 5–78.

Gross P., Franko O. & Samuel O., 1970: Geológia centrálno-karpatského paleogénu v okolí bojnických kúpeľov. Geologické Práce, Správy, 52, 19–34.

Gross P., Köhler E. & Samuel O., 1984: Litostratigrafická klasifikácia vnútrokarpatského paleogénneho sedimentačného cyklu. Geologické Práce, Správy, 81, 103–117.

Halmo J., Verbich F., Haššová N., Toma S., Beláček J., Lalúch I. & Matúš V. 1994: Záverečná správa s výpočtom zásob výhradné ložisko Nováky - Dobývací priestor Nováky I, surovina: hnedé uhlie, stav k 1.1.1994. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava, Nováky, Hornonitrianske bane, 318 p.

Halmo J., Šarkan J., Toma S., Kušík M., Dudžík I., Šimko P., Uhlárová J. & Turciová S., 2002: Koš – HBP a.s. Baňa Nováky, o.z., 1A blok 7, ŽÚ, novácke uhoľné ložisko, čzs, s výpočtom zásob k 1.11.2002, ťažobný prieskum. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava, Nová Baňa, Optima, 3 p.

Halmo J. & Verbich F., 1995: Geologická a hydrogeologická stavba nováčkeho uhoľného ložiska a bojníckej vysokej kryhy. HB Nováky, Spravodaj BV, 2–3, 26–42.

Halmo J., 2006: Operatívny výpočet zásob, výhradné ložisko Nováky – DP Nováky I. k 1.1.2006. Manuskript – archív HB Prievidza, a.s.

Hók J., Kováč P., Šimon L., Elečko M. & Vass D., 1994: Štruktúrnotektonický obraz Hornonitrianskej kotliny a jej okolia. Príloha k čiastkovej záverečnej správe Vysvetlivky ku geologickým mapám 36-133 (Handlová), 35-244 (Prievidza-4), 36-131 (Časť Ráztočno), úloha č. 300/001 Región Vtáčnik a Hornonitrianska kotlina. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

- Hók J., Šimon L., Kováč P., Elečko M., Vass D., Halmo J. & Verbich F., 1995: Tectonic of the Hornonitrianska kotlina depression in the Neogene. *Geologica Carpathica*, 16, 4, 191–194.
- Jezný M., Januš J., Fendek M., Fendeková M., Vrana K., Michalko J., Smiešková K. & Mikoláš S., 1995: Ochranné pásmo kúpeľov Bojnice (vyhľadávaci priestor). Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- Lehotayová R., 1959: Mikrobiostratigrafický výskum terciéru severnej časti Handlovej panvy. *Geologické práce, Zošit*, 53, 113–119.
- Maheľ M., 1985: Geologická stavba Strážovských vrchov. GÚDŠ, Bratislava, 221 p.
- Martini E., 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. - Proc. 2nd Plankt. conf. Roma. 1970 Farinacci, A. ed., Ed. Tecnoscienza, 739–785.
- Nemčok M. & Lexa J., 1990: Evolution of the basin and range structure around the Žiar mountain range. *Geologický Zborník Geologica Carpathica*, 41, 3, 229–258.
- Pettijohn F.J., 1957: Sedimentary Rocks. 2nd ed. Harper and Brothers, New York, 718 p.
- Samuel O., 1994: Mikrobiostratigrafická analýza. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.
- 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., Elečko M., Lexa J., Kohút M., Halouzka R., Gross P., Pristaš J., Konečný V., Mello J., Polák M., Vozárová A., Vozár J., Havrila M., Köhlerová M., Stolár M., Jánová V., Marcin D. & Szalaiová V., 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Vtáčnika a Hornonitrianskej kotliny 1:50 000. GSSR, Bratislava, 281 p.
- Šmigielska T., 1959: Fauna rýb z okolia Handlovej. *Geologické práce, Zošit*, 53, 105–112.
- 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. Vyd. ŠGÚDŠ, Bratislava, 202 p.
- Verbich F., 1998: Geologická stavba nováčkeho uhoľného ložiska. *Geologické Práce, Správy*, 103, 53–61.
- Zlinská A., Gross P., Žecová K. & Siránová Z., 2011: Handlovská kotlina – príspevok k detailnejšiemu poznaniu terciérnej výplne. Manuskript – archív ŠGÚDŠ, Bratislava.

Summary: The Handlovská kotlina Basin can be considered as an equivalent of the „Buda Palaeogene sequence“ palaeoprovince. This is proved mostly in the Borové Formation deposits (characteristic faunistic association), similarly like in the Bojnice area, Bánovce nad Bebravou, beneath the Central Slovakian neovolcanites, in the GK-8 well near the Ostrá Lúka vilage etc. (Gross, 1978).

Pebbles of granite rocks from the Žiar Mts. origin in the Borové Formation provide a clear evidence, that as early as in the Late Priabonian the granite rocks of this mountain block were exhumed, and served as a source area of the clastic material to the Paleogene conglomerates in the Handlová area.

In the basal deposits of the Handlovská kotlina Basin, a minority of well rounded pebbles also appear and are related to the older cycle, well

traceable by nummulitic limestones (Late Lutetian–Bartonian). These sediments were lithified and later tectonically exhumed and resedimented into the Upper Priabonian conglomerates of the Borové Formation in the Handlová area.

The Terchová Beds, Huty, Zuberec, and Biely Potok formations - Chrenovec Member originated as late as after a collapse of the „Western Carpathian block“ itself. Starting from the Priabonian time a new connection gate took place between the Buda palaeoprovince and the Podtatranská Group Paleogene seas. All these formations, starting above the Borové Formation in the Handlovská kotlina Basin, similarly like in the rest of Slovakia (e.g., Orava, Liptov, Levočské vrchy Mts. etc.) display roughly the same history and lithofacial development. Later on, the deposition in Slovakia followed more or less fluently up to the latest Oligocene, and occasionally was also proved Egerian age.

Petrographic analysis of the samples, taken from the FGHn-1 well (10–130 m), accompanied by the microfaunistic and nannoplanktonic studies, confirm only Palaeogene psamites of Oligocene and Egerian age, similarly like in the RH-1 well, 650 m south of the mentioned section (personal information).