

FORAMINIFERY BRNĚNSKÝCH PÍSKŮ VE VRTU ČERNOVICE TGB-1

Foraminifera of the Brno Sand in the Černovice TGB-1 Borehole

Miroslav Bubík, Pavla Petrová

Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: bubik@cgu.cz, petrova@cgu.cz

(24-34 Ivančice)

Key words: *Carpathian Foredeep, Cretaceous, Tertiary, Foraminifera, biostratigraphy*

Abstract

Foraminifera of the Lower Badenian "Brno Sands" of the Carpathian Foredeep from the TGB-1 Borehole near Brno were studied. Foraminiferal fauna comprises stratigraphical mixture of Lower Badenian, Karpatian, Middle Eocene, Turonian-Coniacian and Santonian species and may be completely reworked within the Lower Badenian. Sources of Miocene fauna are probably local outcrops of the Karpatian and Badenian. Cretaceous and Eocene foraminifera come probably from the Outer Flysch Carpathians.

Úvod

V roce 1994 firma TOPGEO BRNO, spol. s r. o. realizovala ve v. části Brna (Olomoucká 75) vrt TGB-1, který nyní slouží jako studna pro potřeby organizace. Vrt prošel kvartérními fluvialními sedimenty tuřanské terasy, spodnobadenskými „brněnskými písky“ a byl ukončen v jílech spodnomiocénního stáří po dosažení konečné hloubky 101 m (obr. 1). Vzorky klastických homin ve vzorkovnicích byly vrtáním zcela rozrušené vyjma několika konkrecionálně tmelených poloh „brněnských písků“, z kterých bylo získáno kusové jádro. Nelze vyloučit, že během vrtání došlo u nezpevněných, sypkých „brněnských písků“ k odplavení části jemnější frakce výplachem. Z kumulace metráže ve vzorkovnicích byla patrná značná ztráta jádra. Pro mikropaleontologické studium byly odebrány vzorky z co možná nejjemnozrnnějších poloh klastik a z jílu. Vzorky byly plaveny na sítu 0,063 mm. Protože mikrofauna „brněnských písků“ ve vrtu TGB-1 je velice chudá, byla pro separaci vápnitých schránek foraminifer provedena flotace v mýdlovém roztoku popsaná Pokorným (1954). Vzhledem k částečnému vytržení zrnitostních frakcí během vrtání a použité separační metodě bylo upuštěno od kvantitativního vyhodnocení mikrofauny (tab. 1).

Mikrofauna „brněnských písků“

Miocénní fauna. Fauna miocénních foraminifer z „brněnských písků“ je chudá, schránky jsou drobné a v mnoha případech nepřilíš dobře zachované. Fauna má povahu pseudoasociace tvořené směsí taxonů různého stáří. Stratigraficky cenné druhy lze rozdělit na spodnobadenskou a karpatskou. Spodní baden zde reprezentují druhy *Siphonodosaria cf. verneulli*, *Globorotalia bykovae*, *Globorotalia* sp., z karpatu pocházejí druhy *Globigerina ottmangiensis*, *G. lentiana*, *Cassigerinella boudecensis*, *Cassigerinella* sp. aj. Ve srovnání se společenstvy vápnitých jílu („téglů“) spodního badenu obsahují „brněnské písky“ nižší procento planktonu. V případě badenské foraminiferové fauny, křehké schránky planktonu byly selektivně snadněji destruovány

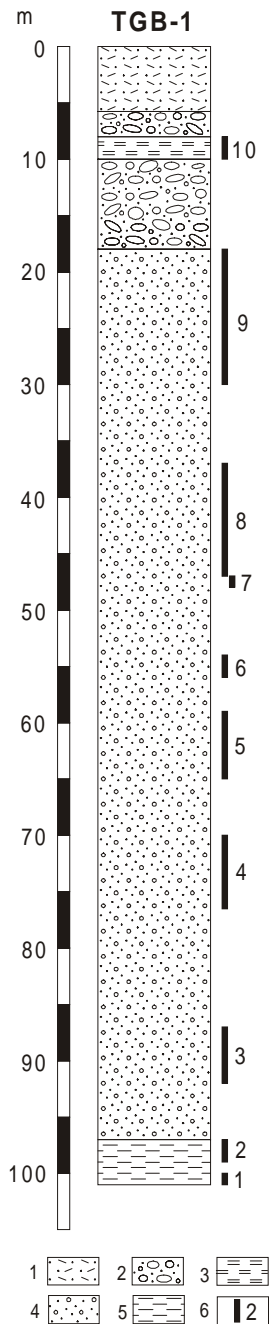
než masivní schránky rodů *Heterolepa* a *Siphonodosaria*. Na fauně karpatu se tento proces patrně tolik neprojevil, protože jak bentos tak plankton má relativně drobné a křehké schránky. Navíc jílovce karpatu se často v brněnských píscích v okolí Černovic vyskytují ve formě závalků, zatímco badenské „téglů“ ne. Fauna „téglů“ dosud nezpevněných kompakcí byla během transportu vystavena většímu mechanickému opracování.

Křídová fauna. Ve vrtu TGB-1 jsou redepozice křídové mikrofauny relativně časté. Prakticky ve všech vzorcích byly zjištěny úlomky a izolovaná prizmata z prizmatické vrstvy schránek inoceramů. Foraminifery jsou zastoupeny jak bentosem tak planktonem, který převažuje. Poměr planktonu a bentosu oproti miocénní fauně brněnských písků pravděpodobně odráží původní kvantitativní poměry, protože schránky planktonu i bentosu jsou silně rekrystalované a odolné vůči mechanickému poškození stejnou měrou. V planktonu jsou zastoupeny i kýlnaté formy – globotruncanidi, dokládající stáří santonu, popř. nejnižšího campanu. Aglutinovaný bentos je nehojný a stratigraficky neužitečný. Z vápnitého bentosu je důležitý výskyt *Berthelina ammonoides* známé ze středního turonu až spodního coniacu a *Stensioeina exsculpta gracilis* známé ze santonu až campanu. Z křídů pocházejí velice pravděpodobně i úlomky převážně silně rekrystalovaných jehlic hub a ojedinelé radiolarie (Nassellaria).

Mikrofauna jílu v podloží „brněnských písků“

Jíly v podloží „brněnských písků“ jsou ve vyšší části lokálně slabě vápnité a obsahují příměs písku (vzorek 2). Mikrofauna z této úrovně je tvořena směsí fauny redeponované z miocénu, středního eocénu a svrchní křídly. V miocénní složce pseudoasociace oproti nadložním „brněnským pískům“ dominují mělkovodní druhy: *Ammonia vienensis*, *Elphidium* aff. *subtypicum* a *Asterigerinata planorbis*. Na drobných schránkách jsou patrné stopy pyritizace.

Jedinou prokazatelně paleogénní fosílií nalezenou ve studovaných vzorcích byla planktonická foraminifera *Acarinina matthewsae* nalezená ve vzorku 2 (obr. 1). Tento



Obr. 1 – Profil vrtem Černovice TGB-1. Spodní pleistocén – tuřanská terasa: 1 – rezavě hnědý štěrkovitý písek (fereto); 2 – šedý písčité štěr, polymiktní; 3 – hnědošedý vápnitý jílu. Spodní baden – „brněnské písky“: 4 – hnědošedý drobnozrný písčité štěr až hrubozrný písek, lokálně polohy středně zrnitého vápnitého kongrecionálního pískovce (47,0–48,0 m; 65,0–66,0 m; 92,0–92,6 m). Sedimenty nejasného stáří: 5 – šedý až nazelenale šedý jílu, slabě vápnitý až nevápnitý; 6 – interval odběru vzorků.
Fig. 1 – Log of the Černovice TGB-1 Borehole. Lower Pleistocene – Tuřany terrace: 1 – ferruginous gravelly sands (fereto); 2 – grey sandy gravel, polymict; 3 – brown grey calcareous clay. Lower Badenian – “Brno Sand”: 4 – brown grey small grained sandy gravel to coarse-grained sand, locally with layers of brown grey medium-grained calcareous concretionary sandstones (47,0–48,0 m; 65,0–66,0 m; 92,0–92,6 m). Sediments of uncertain age: 5 – clay grey to greenish grey, soft calcareous to non-calcareous; 6 – sampling intervals.

druh je charakteristický pro nižší střední eocén v rozmezí vyšší části zóny P9 až nižší části zóny P12 (Blow, 1979).

Ve vzorku 1 z nevápnitých jílu níže v podloží byla získána již jen drť jehlic hub a ojedinělé aglutinované foraminifery se stopami silicifikace, rekrystalizace a koroze. Tato mikrofauna je nejspíše křídová, ačkoli stratigraficky vůdčí druhy chybí.

Mikrofauna jílu uvnitř tuřanské terasy

Vzorek 10 byl odebrán z polohy hnědošedého vápnitého prachovitého jílu uvnitř fluvialních sedimentů tuřanské terasy již nad rámeček výzkumu miocenních sedimentů. Byla z něj nicméně získána početně nejbohatší i druhově nejvíce diverzifikovaná miocenní mikrofauna pro daný vrt. Svým složením mikrofauna odpovídá společenstvu spodního badenu ve facii „téglu“ se stratigraficky vůdčími druhy *Orbulina suturalis*, *Uvigerina macrocarinata*, *Vaginulinopsis pedum* a *Globigerinoides quadrilobatus*. Bohatě je zastoupen plankton a mezi bentózními druhy se vyskytují hojněji euryoxybiontní druhy (boliviny, buliminy, praeglobobuliminy, uvigeriny) obývající spíše prostředí vnějšího šelfu. Spolu s foraminiferami se nalézají úlomky schránek měkkýšů, ostrakodů a ostnů ježovek.

Provenience redeponované mikrofauny

Vydeme-li z předpokladu, že „brněnské písky“ představují nejspíše kontinentální až přechodné uloženiny typu hrubozrné delty (Nehyba 2001), pak veškerá marinní mikrofauna v nich je redeponovaná.

Miocenní redepozice se dají rozdělit na základě biostratigrafického kritéria do dvou skupin: badenské a karpatské. Badenské foraminifery pocházejí pravděpodobně z „téglu“ spodního badenu v biofacii bez vysloveně mělkovodních (*Ammonia* spp., *Elphidium* spp., Bryozoa) a zároveň bez batyálních prvků (*Melonis pompilioides*, aglutinované druhy, radiolarie), která nejspíše představuje biofacii vnějšího šelfu. Podobná biofacie je běžná v „téglech“ v. a jv. od Brna.

Foraminifery karpatské jsou zastoupeny normálními marinními druhy včetně charakteristického planktonu. Tato fauna patrně pochází z pelitických facií karpatské známých např. od Kamenného vrchu u Bohunic (Hrádek M. et al. 1989) a od Podolí (R. Brzobohatý, ústní sdělení) atd. Zdá se, že zdroj badenské i karpatské foraminiferové fauny byl lokální povahy a o přesnějším zdroji redepozic vypoví více spíše regionálně geologický a sedimentologický výzkum „brněnských písků“. Pro srovnání je zajímavá přelavená badenská fauna polohy prachovitého jílu v pleistocenních písčitéch štěrcích (vzorek 10). Toto společenstvo dobře koresponduje se společenstvy „téglu“ z výchozů v Černovicích, Podolí, Líšni aj. Převaha planktonních druhů a dobré zachování schránek foraminifer napovídá, že tato fauna neprodělala drastický transport, selektivní destrukci schránek a vytřídění jako ta v „brněnských píscích“. Transport proběhl spíše na krátkou vzdálenost v hustých proudech a jílu pravděpodobně představuje povodňové

| | vzorek č. |
|-----------|--------------------------------------|
| | hloubka (m) / taxon |
| 9 18-30 | X Elphidium fichtelianum (Orb.) |
| 8 37-47 | Elphidium aff. subtypicum Papp |
| 7 47-48 | Elphidium sp. |
| 6 54-56 | Amphimorphina mucronata (Karrer) |
| 5 59-65 | Lenticulina inornata (Orb.) |
| 4 70-76,5 | Lenticulina melvilli (Cush. & Renz) |
| 3 87-92 | Lenticulina sp. |
| 2 97-99 | Pullenia bulloides (Orb.) |
| 1 100-101 | Bulimina aff. subulata Cush. & Park. |
| | Bulimina schischinskayae (Samoil.) |
| | Bulimina striata mexicana Cush. |
| | Praeglobobulimina pupoides (Orb.) |
| | Uvigerina sp. |
| | Heterolepa dutemplei (Orb.) |
| | Nonion sp. |
| | Cibicidoides sp. |
| | Hanzawaia sp. |
| | Hanzawaia boueana (Orb.) |
| | Siphonodosaria cf. verneuilli (Orb.) |
| | Siphonodosaria scabra (Rss.) |
| | Siphonodosaria sp. |
| | Globocassidulina aff. oblonga (Rss.) |
| | Pullenia bulloides (Orb.) |
| | Hoeglundina elegans (Orb.) |
| | Asterigerinata planorbis (Orb.) |
| | Ammonia beccarii (L.) |
| | Hansenisca soldanii (Orb.) |
| | Bolivina plicatella Cush. |
| | Bolivina dilatata Rss. |
| | Bolivina hebes MacFad. |
| | Bolivina sp. |
| | Globigerina diplostoma Rss. |
| | Globigerina praebulloides Blow |
| | Globigerina bulloides Orb. |
| | Globigerina lentiana Rögl |

Tab. 1 – Distribuce mikrofosilií ve vrtu TGB-1.

Tab. 1 – Distribution of microfossils in the TGB-1 borehole.

| | | |
|--|---|--|
| | | Globigerina officinalis (Subb.) |
| | | Globigerina ottnangiensis Rögl |
| | X | Globigerina sp. |
| | | Globigerinella obesa (Bölli) |
| | | Cassigerinella boudecensis Pok. |
| | | Cassigerinella sp. |
| | X | Globorotalia bykovae (Ais.) |
| | | Globorotalia sp. |
| | | Guembeltria cretacea Cush. |
| | | Heterohelix globulosa (Ehr.) |
| | | Heterohelix reussi (Cush.) |
| | | Globigerinelloides ultramicra (Subb.) |
| | | Globigerinelloides escheri (Kaufm.) |
| | | Globigerinelloides cf. alvarezi (Eter.Ol.) |
| | X | Hedbergella delrioensis (Cars.) |
| | | Archaeoglobigerina cretacea (Orb.) |
| | X | Marginotruncana sinuosa Port. |
| | | Marginotruncana pseudolinneiana Pess. |
| | | Contusotuncana fornicata (Plumm.) |
| | | Globotruncana linneiana (Orb.) |
| | X | Globotruncana arca (Cush.) |
| | | Globotruncana lapparenti Brotz. |
| | | Acarinina matthewsae Blow |
| | X | ?Spiroplectammina navarroana (Cush.) |
| | | Bathysiphon sp. |
| | | "Rhizammina" sp. |
| | | Glomospira gordialis (J. & P.) |
| | | Glomospira cf. irregularis (Grzyb.) |
| | | Ammodiscus sp. |
| | | Plectorecurvoides? sp., juv. |
| | | Pokornyammina cf. clara N. & P., juv. |
| | X | Lingulina? sp. |
| | | Leticulina sp. |
| | | Berthelina ammonoides (Rss) |
| | | Stensioeina exsculpta gracilis Brotz. |
| | X | prizmata inoceramů |
| | X | jehlíce hub |
| | | radiolarie |
| | | Echinoidea - ostny |

Tab. 1 – Pokračování.

Tab. 1 – Continuation.

uloženy záplavové plošiny, jejichž zdrojem byly nedaleké výchozy badenských „téglů“ rozrušované tokem Svitavy.

V rámci redeponované foraminiferové fauny byly překvapením relativně četné křídlové druhy planktonu i vápnitého bentosu. Stratigraficky cenné druhy dokládají stáří střední turon-coniac (*Berthelina ammonoides*) a santon-nejniší campan (globotruncanidi, *Stensioeina exsculpta gracilis*). Pokud by zdroj křídlových redepozic měl být v oblasti v. výběžků české křídlové páne, pak sedimenty coniacu v příhodné facii (břeženské souvrství) jsou nejlépe u Hradce nad Svitavou, santonské však nejsou

známy vůbec. Zdá se tedy, že zdroj křídlových redepozic je třeba hledat spíše v oblasti karpatského flyše. Určitou indicií pro tuto možnost je fauna marginotruncan (turon-santon) v závalku šedého prachovitého jílovce z konglomerátů ždánicko-hustopečského souvrství od Věteřova (Bubík-Švábenická 1999). Ze stejného zdroje může pocházet santonský plankton „brněnských písků“, který má rovněž relativně hlubokovodní charakter vzhledem k četnosti kýlnatých forem. Vedle vápnitého bentosu a planktonu byly zjištěny také aglutinované druhy *Bathysiphon* sp., „*Rhizammina*“ sp. a *Plectorecurvoides?* juv., které jsou

velmi pravděpodobně přeplavené z křídly. Jejich stáří nelze v rámci intervalu křída-eocén blíže upřesnit, jedná se však o druhy běžně se vyskytující v pseudoasociacích „rzhakiových vrstev“ ottnangu přeplavené pravděpodobně ze senonu (viz níže).

Poněkud nejasné postavení má foraminiferová fauna ve svrchní části podložních jíílů (vzorek 2). Ačkoli písčité příměs a mechanické porušení svrchní části jíílů svádí k představě, že „brněnské písky“ zde byly zahrněny do podložních jíílů během vrtání, foraminiferová fauna se liší od fauny „brněnských písků“ přítomností mělkovodních druhů charakteristických pro vnitřní šelf, zejména zástupci rodu *Ammonia*. Z biostratigrafického hlediska je významná přítomnost spodnomiocénních druhů, zatímco vůdčí druhy badenu chybí. Pro úvahy o původu této foraminiferové fauny není bez zajímavosti výskyt společenstva s hojnou *Ammonia beccarii* v závalcích jíílů na bázi „brněnských písků“ u Líšně, dále byly ammonie zjištěny na bázi „brněnských písků“ v koridoru tramvaje v Nové Líšni. Z pestrých jíílů v podloží „brněnských písků“ odkrytých při výstavbě koridoru tramvaje u ulice Jírova v Líšni bylo získáno společenstvo s vysokou dominancí *Ammonia* sp. a hojnými jádry diatom „*Coscinodiscus*“ spp. Tyto pestré jíily tvoří neprůběžné útržky a smouhy ve svrchní části „rzhakiových vrstev“ ve facii šedých nevápnitých jíílů stáří ottnangu. Vztah pestrých a šedých jíílů není zcela jasný. Pestré jíily mohou představovat brakickou facii ottnangu odrážející zvýšení salinity na konci sedimentace „rzhakiových vrstev“, ale nelze vyloučit ani karpatské stáří. Ve světle těchto pozorování pak přítomnost mělkovodních foraminifer ve vzorku 2 vrtu TGB-1 není překvapením a odráží patrně redepozici z mělkovodní facie spodnomiocénního stáří, ať už je mikrofauna zahrněná vrtáním z nadloží nebo redeponovaná do jíílů v době jejich sedimentace.

Ze stejného vzorku jako výše diskutované miocénní redepozice pochází i jediná prokazatelně paleogénní fosílie – planktonická foraminifera *Acarinina matthewsae*. Je to relativně běžný druh v sedimentech nižšího spodního

eocénu podmenilitového souvrství ždánické jednotky a to je taky pravděpodobný zdroj redepozice.

Jíily v podloží „brněnských písků“ představují nepochybně „rzhakiové vrstvy“ ottnangu ve facii šedých nevápnitých jíílů analogické výše zmíněným sedimentům z okolí Líšně. Jíily bez písčité příměsi (vzorek 1 studovaného vrtu) již neobsahoval miocénní foraminifery, ale výhradně chudou pseudoasociaci aglutinovaných foraminifer a jehlic hub. Obdobná mikrofauna charakterizuje jíily „rzhakiových vrstev“ v Líšni (Bubík 1993). Aglutinované foraminifery těchto jíílů představují faunu batyálu s normální marinní salinitou. Dosud zjištěné druhy v brněnském okolí svědčí pro senonské stáří (např. *Rzehakina* sp., *Caudamina excelsa*). Ačkoli za zdroj této fauny jsou často považovány sedimenty české křídové pánve, ve skutečnosti podobnou faunu odsud zatím neznáme. Provenience těchto redepozic zatím zůstává záhadou a nelze vyloučit nějaký exotický zdroj z oblasti karpatského flyše.

Závěr

Foraminiferová fauna „brněnských písků“ ve vrtu TGB-1 představuje pseudoasociaci různě starých taxonů z miocénu (karpat, spodní baden) a svrchní křídly (turon–coniac, santon–campan). Je možné, že veškerá tato fauna je přeplavená. Ve svrchní části podložních jíílů byl vedle přeplavených karpatských druhů zjištěn ojedinele i vůdčí druh středního eocénu. Podložní jíily charakterizuje převážně mikrofauna aglutinovaných foraminifer a jehlic hub přeplavená patrně ze senonu analogicky jako v „rzhakiových vrstvách“ ottnangu v okolí Brna. Foraminiferová fauna spodního badenu a karpatu v „brněnských píscích“ může pocházet z lokálních zdrojů na v. a jv. okraji Brna. Redepozice ze santonu–nejnižšího campanu pocházejí z exotického zdroje v karpatském flyši spíše než z v. výběžků české křídové pánve. Rovněž zdroj redepozice ze středního eocénu lze hledat v karpatském flyši a to nejspíše v podmenilitovém souvrství ždánické jednotky.

Autoři děkují firmě Topgeo Brno za umožnění popisu vrtu TGB-1 a poskytnutí vzorků.

Literatura:

- Blow, W. H. (1979): The Cainozoic Globigerinida. – E. J. Brill, 1413. Leiden.
- Bubík, M. (1993): Nové výsledky mikropaleontologického studia miocénu v Brně - Líšni (24-41 Vyškov). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1992, 15–16. Praha.
- Bubík, M. – Švábenická, L. (1999): Zpráva o geologickém mapování ždánické jednotky na listu 34-221 Kyjov v roce 1998. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1998, 9–11. Praha.
- Hrádek, M., Brzobohatý, R. – Kirchner, K. (1989): Vývoj miocénu na Kamenném vrchu u Brna z hlediska mikrofauny a ve vztahu ke geomorfologii. – Knihovnička ZPN, 9, Miscellanea micropalaeontologica, IV, mladší terciér, 111–119. Hodonín.
- Nehyba, S. (2001): Lower Badenian Course – grained deltas in the southern part of the Carpathian Foredeep (Czech Republic).- Abstracts of the 21 Meeting of IAS, DAVOS, 96–97. Switzerland.
- Pokorný, V. (1954): Základy zoologické mikropaleontologie.- Nakladatelství ČSAV, 652. Praha.