

BIOSTRATIGRAFIE SVRCHNÍHO KARPATU A SPODNÍHO BADENU ALPSKO-KARPATSKÉ PŘEDHLUBNĚ (DOLNÍ RAKOUSKO, MORAVA)

Biostratigraphy of the Upper Karpatian and Lower Badenian of the Alpine-Carpathian foredeep (Lower Austria, Moravia)

Ivan Cícha

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha I

Key words: Laa Formation, Grund Formation, Lower and Middle Miocene.

Abstract: The Karpatian-Badenian boundary deposits of the Alpine-Carpathian Foredeep in Moravia and Lower Austria are subdivided into two parts.

1. Austrian part

Laa Formation – Karpatian

Grund Formation – Upper Karpatian-Lower Badenian including the Gaindorf Formation – Lower Badenian

Buchberg-Mailberg Formation – Lower Badenian

2. Moravian part

Laa Formation – Karpatian

Grund Formation – Upper Karpatian-Lower Badenian

Basal sands and gravels with redeposited blocks of Karpatian clays (Lower Badenian)

Sands with buried blocks of Grund and Laa formations (Lower Badenian) – Troskotovice

Clays – (Tegel) with sands and lithothamnion limestones – in the western part of the foredeep marine and fresh water deposits – Lower Badenian

Na řešení problematiky v rámci grantu GAČR 205/98/0694 se podíleli kromě I. Cíchy L. Švábenická, S. Nehyba a J. Čtyroká. Tato část shrnuje především biostratigrafické výsledky na základě studia foraminifer.

Výzkumy v 90. letech v alpsko-karpatské předhlubni v oblasti na S od Dunaje až po střední Moravu přinesly v řešení problematiky hranice spodního a středního miocénu, tj. karpatu a badenu řadu nových poznatků. Tyto modifikují ve značné části naše dosavadní názory na hranici karpat–baden, především dosud jednoznačně přejímaný názor o přerušené sedimentaci mezi karpatem a badenem (tj. mezi burdigalem s. l. a langhem ve smyslu globálního členění).

Již od začátku 90. let výzkumy prováděné v Rakousku především na mapových listech Hollabrunn, Retz, Hadres a zpracování vrby Laa 1 ukázaly, že lauerské souvrství je charakterizováno např. výskytem druhu *Bathysiphon filiformis* SARS, *Haplophragmoides vasiceki vasiceki* Cícha et ZAPLETALOVÁ, *Lenticulina calcar* (L.), *Semivulvulina pectinata* (Rss.), *Pappina primiformis* (PAPP et TURN.), *Pappina breviformis* (PAPP et TURN.), *Uvigerina graciliformis* PAPP et TURN., *Uvigerina acuminata* HOSIUS, *Globigerina ottangensis* RÖGL a *Globoturborotalita woodi* (JENKINS).

K velmi výrazným horizontům v karpatu (lauerském souvrství) patří společenstva s „pyritizovanou“ faunou s *Virgulinella pernusa* (Rss.), *Chilostomella ovoidea* (Rss.), *Praeg-*

lobobulimina pupoides (D'ORB.), *Bulimina elongata* D'ORB., z pteropodů např. *Vaginella austriaca* KIRTL.

Z ostrakodů ZORN (1997) pokládá druh *Ghardaglaia pectinata* (HEJAS) za „vůdčí“ pro lauerské souvrství.

V jeho nadloží je uloženo tzv. grundské souvrství, které bylo velmi podrobně studováno rakouskými geology (ROETZEL et al. 1998) v oblasti tzv. klasické lokality u Grundu – vinných sklepů (území mezi Grund-Kellergasse–Grund, hlavní silnice Grund–Guntersdorf, Mühlberg). Bylo zde provedeno sedm výkopů (přibližně do hloubky 5 m), které sice nezasáhly hranici lauerského souvrství, ale podaly celkem vyčerpávající obraz o celkovém vývoji grundského souvrství. Mikropaleontologicky bylo zpracováno celkem 50 vzorků. Typová lokalita (Grund) – pelitické vložky v písčích obsahují mikrofaunu s velmi hojnými druhy *Uvigerina graciliformis* a *Pappina breviformis* v asociaci s *Globorotalia bykovae* (AISENSTAT) a *Globorotalia transylvanica* POPESCU. Pouze v mapovací vrtbě z roku 1997 byl nalezen druh *Globigerinoides bisphericus* TODD. Žádný druh řady *Praeorbulina*, případně *Orbulina* nebyl nalezen.

Společenstvo dírkovců odpovídá lauerskému souvrství doplněnému o hojný výskyt zástupců rodu *Globorotalia*, jejichž první přítomnost byla dříve pokládána za jednoznačný doklad příslušnosti daného souvrství ke spodnímu badenu místo do karpatu. V globálním měřítku se však zástupeci *Globorotalia* s. l. vyskytují v miocénu průběžně a jejich hojnější výskyt byl zaznamenán již v hlubším podloží prvního nástupu „praeorbulin“, tj. v období mezi 16,4–17,3 mil. let (BERGGREN et al. 1995).

Teprve ve vyšším nadloží nástupu zástupců rodu „*Globorotalia*“ (*G. transylvanica*, *G. bykovae*), pokládaných často za vůdčí pro bázi středního miocénu (badenu), se vyskytuje druh *Globigerinoides bisphericus* Todd.

Zpracování dírkovcových faun a litologických profilů v oblasti mapových listů Hollabrunn a Hadres, především v okolí obcí Grundu, Guntersdorfu, Wullersdorfu, Immendorfu, Schöngrabenu, dále pak na českém území v širším okolí Hnanic a okolí Brna, ukázalo, že souvrství v nadloží typického lauerského souvrství je možno na základě dírkovců členit (od báze) do následujících subzón (CÍCHA 1999 – zkráceno):

- a) *Globorotalia* div. sp., *Uvigerina graciliformis*
 - b) *Globigerinoides bisphericus*, *Uvigerina graciliformis*, *Pappina breviformis*
 - c) *Praeorbulina* div. sp., *Globigerinoides bisphericus*, *Uvigerina macrocarinata*, *Uvigerina graciliformis*
 - d) *Praeorbulina* div. sp., *Orbulina suturalis*
- Ne zcela dořešeným problémem v této oblasti vzhledem

k vzácnému výskytu praeorbulin zůstává stratigrafická sukcese rodu *Praeorbulina* ve smyslu např. BOLLI, SAUNDERS (1985), BERGGREN et al. (1995), tj. vývojové řady *P. sicana*, *P. glomerosa curva*, *P. glomerosa glomerosa*, *P. glomerosa circularis*. Z této oblasti jako první popisují výskyt druhu *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI, *Praeorbulina glomerosa* BLOW a *Praeorbulina transitoria* BLOW – PAPP et al. (1978, Badenien), dále pak CICHA et al. (1998) výskyt druhu *Praeorbulina glomerosa circularis* BLOW. BERGGREN et al. (1995) při definici zóny M5 se opírají především o druh *Praeorbulina glomerosa sensu lato*, zatímco globální využití vývojové řady *Praeorbulina* je značně obtížné. Subzóna d) je charakteristická již místy (např. Immendorf) hojným výskytem druhu *Orbulina suturalis*.

Hodnocení vrtů Geotestu provedených v 80. letech v oblasti karpatské (především jižní části) předhlubně na Moravě Brzobohatým (archiv. Zprávy 1982–1985) přineslo řadu údajů svědčících o rozšíření úseku „subzón“ a) až d). Část materiálu, která zůstala zachována, byla dále revidována (NEHYBA – sedimentologie, CICHA – foraminifera).

Celkově se jedná o tyto vrtby: HJ-3 Žatčany, HJ-5 Žabčice, HJ-2 Otmarov, HJ-105 Dvorská, HJ-4 Syrovice, HJ-103 Opatovice, HJ-101 Černovice. Úplný profil přinesla vrtba HJ-103, kde se potvrdil sled vrstev do hl. 179 m s *Lenticulina echinata* (SOLDANI), *Planularia auris* (SOLDANI), *Planularia antillea ostraviensis* VAŠÍČEK a další. Dále až do hl. 351,5 je úsek představován „globorotaliovým“ vývojem grundského souvrství.

Globorotaliový – orbulinový – vývoj grundského souvrství lze předpokládat ve vrtbě Žabčice HJ-5 v rozmezí 142–242 m.

Stejně staré vrstvy jsou typické pro vrt Otmarov HJ-2 (76,5–295,0 m), zatímco v hloubce 309,6; 326–327 m byl zastižen vývoj s *Globigerinoides bisphericus* sv. karpatu grundského souvrství, které bez přerušení (ostre litologické hranice) leží na typickém karpatu (Iaaerské souvrství). V podloží od 343 m nastupuje velmi chudá neprůkazná mikrofauna spodního miocénu až sv. oligocénu (?egeru).

Globorotaliový vývoj s *G. bisphericus* grundského souvrství byl zastižen ve vrtbě HJ-105 Dvorská (10,4–345 m). Je však nutno zdůraznit, že výsledky jsou pouze fragmentární, jelikož většina jader z vrsteb prováděných Geotestem není zachována.

Zajímavé je zjištění grundských vrstev ve Vyškově-Dědicích s *Globorotalia cf. mayeri* (CUSHMAN et ELLISOR) a *Globorotalia transylvanica* POPESCU.

Zatímco RÖGL, RUPP (1998) v práci CICHA, RÖGL, RUPP, ČTYROKÁ (1998) srovnávají stratigraficky grundské souvrství se spodní lagenidovou zónou spodního badenu, ROETZEL et al. (1999) připouštějí nástup grundského souvrství podmínečně začátkem svrchního karpatu ještě před nástupem praeorbulin.

V mapě 1 : 50 000, kterou sestavili ROETZEL et al. (1998), není částečné stáří svrchního karpatu ve starší části grundského souvrství vyloučeno. O zařazení klasické lokality do sp. badenu ROETZEL et al. (1999) uvažují především na základě výskytu drobného savce rodu *Cricetodon*, který je ve

střední Evropě znám dosud jen ze sp. badenu (lokalita Mühlbach, gaindorské souvrství).

ZORN (1999) pokládá ostrakodovou faunu, především druhy *Cnestocythere lamellicosta* TRIEBEL a *Aurila div. sp.*, za badenskou. Zde je však nutno vycházet z předpokladu, že ostrakodová fauna z tohoto úseku (tj. dírkovcových subzón a) a b) nebyla dosud zpracována a nástup celé řady druhů nemusí být izochronní s nástupem praeorbulin. Kromě toho se zde vyskytuje celá řada druhů průběžně se vyskytujících jak v karpatu, tak v badenu.

STRÁNÍK, BRZOBOHATÝ (2000) předpokládají transgresi sv. karpatu a sp. badenu od JZ k SV včetně pouzdřanské jednotky. Nálezy společenstev mikrofauny v okolí Brna a u Vyškova svědčí o značném rozšíření grundského souvrství. Přítomnost těchto vrstev je v ostravské oblasti pravděpodobná a nelze vyloučit, že aspoň část tzv. bazálního stupně odpovídá ještě grundskému souvrství.

Určitým, značným problémem zůstává přesnější stratigrafické začlenění tzv. bazálních souvrství sp. badenu, kam byly dosud fazeny např. štěrky brněnské, troskotovické, novosedelské, drnholické, ondratické, hradecké, dále pak štěrky ve střední části karpatské předhlubně (Přerovsko, Kroměřížsko) – ČTYROKÁ, PÁLENSKÝ (1997).

Jak ukazují dosud provedené výzkumy především v jižnější části karpatské předhlubně, dosud tzv. bazální klastika představují částečně i okrajovou facii moravu, což dokládá nález dírkovcové fauny grundského souvrství (praeorbulinové zóny) v závalcích v troskotovické štěrkovně. Tyto vrstvy byly dosud pokládány za bázi spodního badenu.

Vráťme-li se k vývoji dírkovcových faun v karpatské předhlubni, je mladší bohatá dírkovcová fauna sp. badenu známa např. od Borače při okraji Českého masivu s *Lenticulina echinata* (SOLDANI), *Planularia auris* (SOLDANI), *Planularia antillea ostraviensis* VAŠÍČEK, *Planularia dentata* KARRER, *Palmula jonesi* KARRER, *Lingulina costata* (D'ORB.), *Praeorbulina sp.*, *Orbulina suturalis* (D'ORB.) atd.

Tato společenstva nelze v žádném případě srovnávat s vývoji, které pokládáme za typický ekvivalent langhu. Radíme je předběžně k hranici ekvivalentní s langhem a serravalem mediteránní oblasti a především je klademe do staršího serravallu.

Pokusíme-li se korelovat vývoje stupňů karpat–sp. baden v pánevní facii alpsko-karpatské předhlubně od J k S, narázíme na určité rozdíly svědčící o rozdílnosti vývoje sedimentačního prostoru v těchto stupních. Jsou charakterizovány mikrofaunou, která na základě uvigerin, pappin a nepřítomnosti praeorbulin odpovídá ještě karpatu. Báze grundského souvrství je dána hojným nástupem rodu *Globorotalia* s. l. V nadloží pelitický vývoj sp. badenu s *Praeorbulina* a *Orbulina suturalis* přechází do facie litologicky blízké tzv. karbonátkému souvrství.

Existuje tedy tento sled vrstev v rakouské části předhlubně:

Iaaerské souvrství – karpat,

grundské souvrství – sv. karpat–sp. baden – v části odpovídající sp. badenu je ekvivalentní gaindorské souvrství, buchbergsko-mailberské souvrství – spodní baden.

V jižní až střední části karpatské předhlubně na Moravě je vývoj odlišný:

laaerské souvrství – karpat,
grundské souvrství – sv. karpat–sp. baden,
bazální klastika s bloky jílů starého karpatu (laaerského souvrství) – sp. baden,
klastika se závalky grundského a laaerského souvrství, příp. staršího miocénu (Troskotovice) – sp. baden,
vápnité jíly – tégly s písčitými polohami a nástupem především čočkovitých poloh organogenních vápenců – sp. baden.

Okrajovou facii, především téglového vývoje tvoří mořské až bracké vývoje na v. okraji Českého masivu – sp. baden.

Shrneme-li současný stav názorů na problematiku grundského souvrství, můžeme pak stanovit:

1. Grundské souvrství tvoří biostratigrafický celek na hranici mezi karpatem a spodním badenem (tj. mezi burdigalem s. l. a langhem mediteránní oblastí). Mikrofauna spodního oddílu tohoto souvrství je srovnatelná s laaerským souvrstvím při plné absenci druhů charakterizujících spodní baden.
2. Je však nutné zdůraznit, že podrobně byla z hlediska dírkovcové mikrofauny studována klasická lokalita Grund a vyšší mladší část tohoto souvrství. Není známa hranice mezi typickým laaerským souvrstvím a bází grundského souvrství (hraniční stratotyp).
3. Zde je však nutno zdůraznit, že i v mediteránní oblasti (viz. např. FORNACIARI et al. 1997) je situace v hraničních stratotypech burdigalu-langhu-serravallu řešena poněkud fragmentárním způsobem a FORNACIARI et al. (1997, str. 138) v navrhované chronostratigrafické škále připouštějí značné hiány. Navrhované hranice vycházejí z určitých až pragmatických závěrů připouštějících i odlišnou interpretaci.
4. Především ve starší, ale již langhské, tj. spodnobadencké části grundského souvrství jsou zástupci rodu *Praeorbulina* poměrně vzácní. Stanovení vývojové řady *G. bisphericus*, *Pr. sicana*, *Pr. glomerosa*, *Pr. glomerosa circularis*, *Pr. glomerosa curva*, *Orbulina suturalis* není dosud jednoznačně dořešeno.
5. V rámci badenu bude možno se v budoucnu vzhledem k převážné nepřítomnosti indexových planktonických fosilií mediteránní oblasti opřít především o část nano-

planktonu, kde hranice mezi langhem a serravallou je kladena (FORNACIARI et al. 1997) na poslední výskyt druhu *Sphenolithus heteromorphus*, tj. k období nástupu druhu *Lenticulina echinata* et al.

Literatura

- BERGREN, W. A. – KENT, D. V. – SWISHER, C. C. – AUBRY, M. P. (1995): A revised Cenozoic Geochronology and chronostratigraphy. – SEPM, Spec. Publ., 54: 129–212; (Soc. Sediment. Geol.). Oklahoma, Tulsa.
- BLOW, W. H. (1969): Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proceedings of the First International Conference on planktonic microfossils (Geneva, 1967): E. J. Brill 1. 199–421. Leiden.
- BOLLI, H. M. – SAUNDERS, J. B. (1982): Globorotalia mayeri and its relationship to Globorotalia continuosa: Journ. Foram. Res., 12 (1): 39–50, 4 pls. Washington.
- BOLLI, H. M. (1966): Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on Planktonic Foraminifera: Ass. Ven. Geol. Mineral. Petrol. Bol. Inf., 9 (1): 3–32, 4 tabs. Washington.
- CICHA, I. (1998): Die miozäne Foraminiferenfaune der Bohrung Laa Thermal Süd 1. ÖGG – Exursionsführer Nr. 17, 71–74, Geol. B.-A. Wien.
- CICHA, I. (1999): Beitrag zur Auswertung der miozänen Foraminiferenfaunen im westlichen Weinviertel auf Blatt 22 Hollabrunn. Arbeitstagung Geolog. B.-A. Wien. 55–59. Wien.
- CICHA, I. – RÖGL, F. – RUPP, CH. – ČTYROKÁ, J. (1998): Oligocene – Miocene foraminifera of the Central Paratethys. Abh. Senckenberg. Naturforsch. Gessel. 549, 1–325. Frankfurt.
- ČTYROKÁ, J. – PÁLENSKÝ, P. (1997): Stratigrafie a litologie miocénu (spodní baden) v okolí Přerova. (23–13 Přerov). Zpr. geol. Výzk. v Roce 1996, 66–70. Praha.
- FORNACIARI, E. – IACCARINO, S. – MAZZEI, R. – RIO, D. – SALVATORINI, G. – BOSSIO, A. – MONTEFORTE, B. (1997): Calcareous plankton biostratigraphy of the Langhian historical stratotype. – In: MONTANARI, G. S. – Odin and R. COCCIONI (Eds.), Miocene stratigraphy: An integrated Approach. Elsevier Science, pp. 89–106. Amsterdam.
- PAPP, A. – RÖGL, F. – CICHA, I. – ČTYROKÁ, J. – PISHVANOVÁ, L. S. (1978): Planktonische Foraminiferen im Badenien. – In: PAPP, A. – CICHA, I. – SENEŠ, J. – STEININGER, F. (Eds.): Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, v. VI, M4 Badenien (Moravien, Wieliczen, Kosovien): 268–278. (Veda SAV) Bratislava.
- ROITZEL, R. et al. (1998): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000, 22 Hollabrunn. – Geol. B.-A. Wien.
- STRÁNÍK, Z. – BRZOBOHATÝ, R. (2000): Paleogeographic significance of the Upper Karpathian and Lower Badenian deposits along the eastern margin of the Carpathian Foredeep (South Moravia). Slovak Geol. Mag., 6, 2–3 (2000), 88–91. Bratislava.
- ZORN, I. (1999): Neogene Ostracoden des ÖK 50 – Blattes 22 (Hollabrunn) und angrenzender Gebiete. Arbeitstagung (1999), Retz-Hollabrunn, Geol. B.-A. 254–255. Wien.